

**DREAL**

Pays de la Loire

service  
intermodalité,  
aménagement  
et logement

janvier 2013

# Connaissance de la filière des matériaux bio-sourcés

pour la construction  
en Pays de la Loire

ANALYSES  
ET CONNAISSANCE

Collection

n° 74



CELLULE ÉCONOMIQUE RÉGIONALE DU

**BTP**

DES PAYS DE LA LOIRE



PRÉFET  
DE LA RÉGION  
PAYS DE LA LOIRE

direction régionale de l'environnement, de l'aménagement  
et du logement Pays de la Loire



## Préambule

Face aux enjeux environnementaux mis en avant lors du Grenelle de l'Environnement, le Ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie (MEDDE) s'inscrit dans une démarche d'incitation au développement des filières vertes. Parmi ces filières, celle des matériaux de construction bio-sourcés représente un enjeu fort. En apportant une alternative à l'utilisation de matières premières non renouvelables, les matériaux bio-sourcés, dont les performances thermiques et hygrométriques sont reconnues et qui disposent d'une faible énergie grise, constituent un vecteur d'emplois locaux non délocalisables. Ces filières ancrées sur le territoire peuvent également permettre la mise en avant des spécificités régionales.

Un plan d'action national réunissant de nombreux acteurs de la filière est actuellement engagé par le MEDDE sur des thématiques telles que : la formation, l'analyse de cycle de vie, la professionnalisation des acteurs, la certification des matériaux...

Dans ce contexte, la Direction Régionale de l'Environnement, de l'Aménagement et du Logement des Pays de la Loire (DREAL) a confié la Cellule Economique Régionale du BTP des Pays de la Loire une étude sur la filière régionale des matériaux de construction bio-sourcés. Cette étude, réalisée en 2012, doit permettre de mieux comprendre l'organisation de la filière, de la production à la mise en œuvre et, d'identifier les freins éventuels au développement de ces matériaux. Ce travail régional ne procède en aucun cas à une analyse critique des différents matériaux, mais apporte une connaissance locale de la filière, en parallèle du plan d'action national mené par le MEDDE auquel certains acteurs locaux prennent part.

Si le terme de "matériaux de construction bio-sourcés" est sujet à diverses interprétations, nous retiendrons ici la définition apportée par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment <sup>1</sup>:

*"L'ensemble des matériaux et produits dont une partie des matières premières est issue du monde du vivant (biomasse végétale et animale incluant les matières recyclées. Fibres de bois comprises mais hors bois d'œuvre.)"*

Cette définition ne prend pas en compte le matériau terre, qui ne sera donc pas traité dans le rapport, mis à part de manière indirecte, comme produit associé et complémentaire aux matériaux bio-sourcés.

Nous avons finalement retenu les matériaux : chanvre, lin, ouate de cellulose, fibres de bois, paille, liège, fibres de coton recyclées, plume de canard, laine de mouton et roseaux.

Un groupe de travail régional s'est réuni à plusieurs reprises en 2012, dans un premier temps pour valider la liste des matériaux entrant dans le champ de cette étude, puis pendant la réalisation de l'étude afin d'orienter les enquêtes à réaliser. Le groupe de travail s'est organisé autour de différents acteurs institutionnels, professionnels et associatifs : la DIRECCTE Pays de la Loire, la Direction Régionale de l'ADEME, la FFB Pays de la Loire, l'Union Régionale de la CAPEB, la Fédération Ouest des SCOP BTP, les associations Niveau à Bulle et Eclat ainsi que la coopérative Tierr habitat.

La DREAL et la CERBTP remercient l'ensemble des acteurs qui ont contribué à la réalisation de ce document et plus particulièrement les personnes présentes aux groupes de travail.

---

<sup>1</sup> *Nouvelles matières premières d'origine animale et végétale pour la construction* – juillet 2008

# Sommaire

<b>Préambule</b> .....	<b>3</b>
<b>Sommaire</b> .....	<b>4</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>7</b>
<b>Partie I- Réglementation, certification et assurabilité</b> .....	<b>8</b>
I- Évaluations techniques, certifications des produits et procédés de construction.....	8
1. Les exigences de base .....	8
2. Les procédés de construction .....	9
3. L'évaluation technique volontaire .....	10
4. La certification.....	12
II- L'accès à l'assurance .....	12
<b>Partie II- Les matériaux bio-sourcés retenus et leurs caractéristiques techniques</b> .....	<b>15</b>
I- Le chanvre .....	15
1. Historique .....	15
2. Description du matériau .....	15
3. L'utilisation du chanvre dans la construction .....	16
4. Caractéristiques techniques.....	17
II- Le lin .....	18
1. Historique .....	18
3. L'utilisation du lin dans la construction .....	19
4. Caractéristiques techniques.....	20
III- La ouate de cellulose .....	21
1. Historique .....	21
2. Description du matériau .....	21
3. L'utilisation de la ouate de cellulose dans la construction.....	21
4. Caractéristiques techniques.....	22
IV- La fibre de bois .....	23
1. Historique .....	23
2. Description du matériau .....	23
3. L'utilisation de la fibre de bois dans la construction .....	23
4. Caractéristiques techniques.....	24
V- La paille .....	25
1. Historique .....	25
2. Description du matériau .....	25
3. L'utilisation de la paille en construction .....	25
4. Caractéristiques techniques.....	26
VI- Les matériaux d'origine animale.....	27
1. La laine de mouton .....	27
2. La plume.....	28
VIII- Le coton.....	29
1. Description du matériau .....	29
2. L'utilisation du coton en construction.....	29
3. Caractéristiques techniques.....	29
IX- Le liège.....	30

1.	Description du matériau .....	30
2.	L'utilisation du liège en construction.....	30
3.	Caractéristiques techniques.....	30
X-	Le roseau.....	31
1.	Description du matériau .....	31
2.	L'utilisation du roseau en construction.....	31
3.	Caractéristiques techniques.....	31
<b>Partie III- Le marché français des matériaux de construction bio-sourcés .....</b>		<b>32</b>
<b>Partie IV- La filière des matériaux bio-sourcés en Pays de la Loire.....</b>		<b>35</b>
I-	Le contexte .....	35
II-	Structuration de la filière.....	36
1.	Les acteurs de la filière .....	36
2.	Organisation de la filière de production des matières premières .....	36
3.	Organisation de la filière de transformation des matériaux.....	37
4.	Aperçu des acteurs de la filière industrielle des matériaux bio-sourcés en Pays de la Loire .....	37
4.	Organisation de la filière de distribution des matériaux .....	40
5.	Organisation de l'environnement associatif .....	40
III-	La production des matières premières.....	44
1.	Le chanvre.....	44
2.	Le lin.....	45
3.	La paille .....	46
4.	Focus sur le roseau .....	47
IV-	La transformation.....	48
1.	Le chanvre.....	48
2.	Le lin.....	50
3.	Le coton.....	51
4.	La fibre de bois .....	52
5.	La ouate de cellulose .....	52
6.	La paille .....	53
V-	La distribution .....	55
1.	Les circuits de distribution d'Effireal .....	55
2.	Les circuits de distribution de Cavac Biomatériaux.....	56
3.	Le circuit de distribution d'Igloo Cellulose.....	56
4.	La pose directe sur chantier par Isopaille .....	57
5.	L'association Chanvre et Paysans et le groupe paille du Civam 44 .....	57
6.	Les distributeurs de matériaux de construction .....	57
VI-	La mise en œuvre des matériaux.....	59
1.	Les métiers concernés.....	59
2.	L'accès à l'assurance décennale.....	59
3.	L'approvisionnement en matériaux.....	59
4.	Les difficultés rencontrées .....	60
5.	L'information liée au produit .....	60
VII-	La formation sur les matériaux de construction bio-sourcés en Pays de la Loire .....	60
1.	La Maison Familiale Rurale de Riailé .....	60
2.	L'association Noria et Compagnie.....	62

3.	ADB Formation .....	63
4.	Le Greta Pays de la Loire .....	64
5.	L'AFPA Pays de la Loire .....	64
6.	Le GEP Atlantique .....	65
7.	L'IUT de Saint-Nazaire .....	65
9.	Les autres actions de formation recensées .....	65
VIII- Les matériaux bio-sourcés dans la construction : point de vue de la maîtrise d'ouvrage publique .....		67
IX- Zoom sur des initiatives locales .....		68
1.	Le projet Echobat.....	68
2.	La coopérative Eclore .....	68
3.	Un groupement de commande d'isolants durables.....	69
4.	Baticréateurs44 pôle éco-construction .....	69
5.	Groupe Ecoconstruction de la CAPEB Mayenne.....	69
<b>Partie V- Identification des freins et des leviers d'action éventuels au développement de la filière .....</b>		<b>70</b>
I- Les matériaux de construction bio-sourcés face aux matériaux de construction conventionnels .....		70
1.	Le prix des matériaux bio-sourcés .....	70
2.	Un secteur en émergence, mais encore peu structuré pour répondre à une demande de masse.....	70
3.	Un accès difficile à l'évaluation du produit.....	70
4.	...Qui entraîne des difficultés d'ordre assurantiel .....	71
5.	Des difficultés d'ordre technique .....	71
6.	Les critères techniques retenus défavorables aux matériaux bio-sourcés .....	71
7.	Des difficultés d'ordre réglementaire .....	72
8.	Un manque de soutien des pouvoirs publics .....	72
9.	Une représentation encore faible des acteurs de la filière .....	73
II- Les difficultés de structuration des filières courtes .....		73
1.	La normalisation du produit.....	73
2.	La disponibilité du produit .....	73
3.	Le prix des matériaux.....	74
4.	Vers une meilleure anticipation des chantiers .....	74
5.	Le contact entre producteurs et consommateurs.....	74
<b>Conclusion .....</b>		<b>75</b>
<b>Annexes.....</b>		<b>76</b>
Lexique .....		76
Liste des acteurs interrogés.....		77
Quelques avis techniques de produits fabriqués en Pays de la Loire.....		78
Opérations exemplaires en Pays de la Loire.....		79
Bibliographie .....		79

## Introduction

L'objet de cette étude réside dans la réalisation d'un état des lieux de la filière des matériaux de construction bio-sourcés en Pays de la Loire, balayant l'ensemble des étapes, de la production et de la transformation de matières premières à la mise en œuvre des produits de construction en passant par la distribution et la formation des acteurs de l'acte de construire.

Le chiffrage des volumes de matériaux bio-sourcés produits en Pays de la Loire, des flux entrants et sortants a été rendu difficile pour des raisons de confidentialité liées à la concurrence forte qui s'exerce sur ce marché. Ce travail a néanmoins permis de comprendre l'organisation de la filière en Pays de la Loire.

Ce diagnostic a été réalisable grâce à l'implication des acteurs locaux, consultés par entretiens téléphoniques ou en face à face. Plus de quarante acteurs ont été sollicités, chacun d'entre eux apportant sa connaissance de la filière régionale et/ou nationale.

Ces échanges ont permis de souligner un certain nombre de difficultés et de freins qui entravent le développement de la filière des matériaux de construction bio-sourcés en Pays de la Loire ou plus globalement en France.

Avant d'aborder la filière régionale, il convient d'expliquer dans une première partie le contexte réglementaire des matériaux de construction. La recherche de pérennité des bâtiments implique une surveillance des techniques et des procédés utilisés. Les matériaux et les techniques de construction sont donc sujets à normes et règles afin de minimiser les risques de sinistralité. Des évaluations techniques permettent également d'apporter des garanties aux assureurs quant à l'aptitude des matériaux non couverts par les DTU ou les règles professionnelles. La définition de ces éléments et leurs liens avec la garantie décennale font l'objet de la première partie de ce rapport.

Les matériaux retenus dans le cadre de ce travail, leur utilisation dans le domaine de la construction ainsi que leurs spécificités techniques sont abordés dans la deuxième partie de ce travail.

Une troisième partie propose une approche de la filière économique des matériaux de construction bio-sourcés au niveau national. Les conclusions d'études économiques sur la filière des matériaux de construction bio-sourcés sont proposées ainsi que les éléments collectés dans le cadre d'entretiens avec les acteurs de la filière. L'information économique étant rare sur le sujet, les éléments de réponse apportés dans cette section sont souvent davantage qualitatifs que quantitatifs.

La quatrième partie se focalise sur la filière des matériaux de construction bio-sourcés en Pays de la Loire. Les acteurs de la filière, les étapes de fabrication des matériaux ainsi que leur distribution, leur mise en œuvre et la formation des professionnels sont examinés.

Enfin, la dernière partie de ce document concerne les difficultés évoquées lors des entretiens réalisés auprès des différents acteurs de la filière et les leviers d'actions éventuels qui permettraient un développement des matériaux de construction bio-sourcés.

## Partie I- Réglementation, certification et assurabilité

La loi Spinetta du 4 janvier 1978 a instauré des obligations en matière d'assurance construction aussi bien pour le constructeur que pour le particulier. Le constructeur doit ainsi assurer sa responsabilité décennale et le particulier doit souscrire un contrat de dommage-ouvrage.

Préalablement aux travaux, l'entrepreneur va donc contacter son assureur afin de déclarer précisément les techniques qui seront mises en œuvre et ce afin de bien délimiter l'étendue d'application de la garantie. Une absence de déclaration préalable sur des techniques non courantes fait peser le risque de sanctions en cas de dommage. Les conditions d'assurances des techniques non courantes varient selon les assureurs.

L'activité de l'assureur consiste à anticiper les risques encourus en s'appuyant sur l'expérience et donc sur le passé. En matière d'innovation, il est impossible de s'appuyer sur les retours d'expérience. Toutefois, l'assureur peut estimer les risques liés à la mise en œuvre de nouveaux matériaux en s'adossant sur l'évaluation technique destinée à fournir des informations quant à leur fiabilité.

### I- Évaluations techniques, certifications des produits et procédés de construction

La construction de bâtiments implique de pouvoir s'appuyer sur des matériaux et des procédés appropriés. Pour cela, les évaluations et documents techniques ont pour objectif d'apporter une appréciation destinée à fournir des informations fiables aux acteurs de la construction dans leur choix et dans l'exercice de leurs responsabilités. Les informations présentées ci-après sont issues de sources officielles que sont le CSTB<sup>2</sup>, l'AQC<sup>3</sup> et l'ACERMI<sup>4</sup>.

#### 1. Les exigences de base

##### a. La Directive européenne des Produits de Construction (DPC)

Mise au point par la Commission Européenne, elle garantit en Europe la libre circulation des produits de construction en assurant un minimum de qualité et de sécurité de ces produits. Elle agit comme une harmonisation des réglementations nationales en définissant des exigences en matière de :

- résistance mécanique et stabilité,
- sécurité en cas d'incendie,
- hygiène, santé et environnement,
- sécurité d'utilisation,
- protection contre le bruit,
- économies d'énergie et isolation thermique.

En juillet 2013, la DPC sera remplacée par la Réglementation Produit de Construction (RPC).

##### b. Le marquage CE

Le marquage CE est indispensable pour attester, à sa mise sur le marché, qu'un produit de construction est en conformité avec les exigences essentielles des directives européennes dont la Directive européenne Produits de Construction. Tous les produits de construction sont concernés.

Le marquage CE d'un produit de construction permet :

- de mettre le produit sur le marché et en libre circulation en Europe,
- d'attester de l'aptitude à l'usage conventionnel du produit : usage auquel le fabricant destine son produit de manière générale, sans préjuger de contraintes spécifiques

---

<sup>2</sup> Centre Scientifique et Technique du Bâtiment

<sup>3</sup> Agence Qualité Construction

<sup>4</sup> Association pour la CERtification des Matériaux Isolants

réglementaires, contractuelles ou fonctionnelles concernant l'utilisation effective du produit sur un chantier donné,

- au fabricant, d'affirmer que le système d'attestation préconisé a été appliqué à son produit : qu'il dépende d'une norme européenne harmonisée ou qu'il fasse référence à un Agrément Technique Européen.

Pour apposer ce marquage, le fabricant ou le distributeur du produit doit procéder à :

- des essais initiaux d'évaluation technique,
- des contrôles internes de production.
- pour ces opérations, il doit, dans certains cas, faire appel à un organisme tiers pour réaliser des essais, évaluer le contrôle de production ou attester de la conformité des produits issus de la production. Ces opérations sont effectuées sur la base, soit :
  - . de la norme harmonisée de référence pour le produit considéré,
  - . en l'absence de norme harmonisée de référence, d'un Agrément Technique Européen, qui devra avoir été obtenu préalablement.

Il faut savoir que :

- le marquage CE est apposé sous la responsabilité du fabricant ou de l'importateur,
- le marquage CE n'est pas un signe distinctif de qualité,
- le marquage CE ne distingue pas un produit par rapport à un autre : sa vocation est de figurer sur tous les produits parce qu'ils satisfont à des critères obligatoires. Il est accompagné d'informations sur les performances du produit au regard des exigences essentielles de la DPC. Ces informations sont données sous la forme prévue par les normes européennes ou les ATE correspondants (valeurs utiles, classes d'appartenance...). C'est aux constructeurs d'ouvrages de vérifier qu'elles sont compatibles avec ce qui est nécessaire pour l'ouvrage qu'ils réalisent.

#### a. L'Agrément Technique Européen (ATE)

L'Agrément Technique Européen constitue la reconnaissance de l'aptitude à un usage prévu d'un produit destiné à être marqué CE, non couvert par les normes européennes harmonisées. Ainsi :

- il constitue, dans le champ couvert par la DPC<sup>5</sup>, une étape préalable obligatoire, pour les produits non normalisés, à leur mise sur le marché européen,
- il affirme, sous la responsabilité du fabricant, l'aptitude à un usage prévu du produit,
- il définit les dispositions du contrôle de production mises en place par le fabricant et éventuellement supervisées par un organisme notifié.

L'ATE est délivré par un organisme habilité, désigné auprès de la Commission Européenne par l'Etat dont il dépend, sur des critères de compétence. En France, le CSTB est l'organisme d'agrément désigné et notifié par l'Etat.

## 2. Les procédés de construction

#### a. Document Technique Unifié (DTU)

Les DTU sont des cahiers des charges types pour les travaux, utilisables comme références pour l'établissement des clauses contractuelles de chaque marché de travaux pour la réalisation d'un ouvrage donné. Ils ont le statut de norme (NF DTU) et sont élaborés par des commissions de normalisation sous le contrôle général de l'AFNOR<sup>6</sup>. A ce titre, ils demeurent strictement optionnels et contractuels, même s'ils jouissent d'une forte reconnaissance comme représentatifs des bonnes pratiques capables d'assurer aux ouvrages réalisés les résultats attendus en termes de qualité, de comportement à l'usage et de durabilité. Les délais de rédaction des DTU représentent environ 3 ans.

<sup>5</sup> Directive Produits de Construction

<sup>6</sup> Association française de normalisation

En Juillet 2013, lors du passage de la DPC à la RPC, les DTU deviendront des Documents d'Evaluation Européenne (DEE).

#### b. Les Règles Professionnelles

Socle naturel pour la conception des futurs DTU (document technique unifié), les règles professionnelles sont éditées par les filières professionnelles soucieuses de formaliser le cadre de leurs métiers.

À leur demande, la C2P<sup>7</sup> étudie ces textes en apportant sa vision « sinistralité », et édite la liste des règles professionnelles acceptées par la C2P. Les textes qui ne sont pas sur cette liste sont par défaut « mis en observation ».

Dans sa publication semestrielle de juillet 2012, la C2P accepte les règles professionnelles d'ouvrages en béton et mortier de chanvre rédigées à l'initiative de Construire en Chanvre. Toute entreprise qui souhaite mettre en œuvre les bétons et mortiers de chanvre doit se conformer aux Règles professionnelles et se rapprocher de son assureur. Ces règles feront l'objet d'un suivi de retour d'expérience pour que l'acceptation soit renouvelée dans deux ans. Cette exigence s'explique par le fait que le matériau utilisé, la chènevotte de chanvre, n'est pas normalisé et que ses caractéristiques peuvent présenter des variations.

Les règles professionnelles de la construction paille sont également acceptées par la C2P depuis janvier 2012, avec le même statut que le chanvre, à savoir un suivi du retour d'expérience par la C2P afin de procéder ou non à la prolongation de la durée d'acceptation. Les règles ont été rédigées à l'initiative du Réseau Français de la Construction en Paille.

### 3. L'évaluation technique volontaire

L'évaluation technique est une démarche volontaire de la part du fabricant qui vise à apporter de l'information à l'ensemble des acteurs de la construction. L'information repose sur :

- les domaines d'emploi et les conditions de mise en œuvre
- les niveaux de performance
- la constance dans le temps

#### a. L'Avis Technique (ATec)

L'Avis Technique est délivré par la commission chargée de formuler les Avis Techniques.

Une vingtaine de groupes d'experts, représentant les constructeurs, gère la délivrance des ATec et DTA (Document Technique d'Application) dans des domaines d'application très larges : structures, isolation thermique et acoustique, traitement des eaux, revêtements de sols, baies et vitrages, installations de génie climatique...

L'Avis Technique est destiné à fournir, à tous les participants à l'acte de construire, une opinion sur les produits, procédés et équipements nouveaux, pour un emploi défini. Il indique notamment dans quelles mesures le procédé ou produit :

- satisfait à la réglementation en vigueur,
- est apte à l'emploi en œuvre,
- dispose d'une durabilité en service.

Les Avis Techniques sont des documents non obligatoires et n'ont aucun caractère réglementaire particulier.

---

<sup>7</sup> La Commission Prévention Produits mis en œuvre, dite C2P, est une commission constituée au sein de l'AQC. Elle intervient sur les familles de produits et les textes qui en définissent la mise en œuvre.

Le Document Technique d'Application (DTA) constitue une forme particulière de l'Avis Technique. Il désigne l'avis formulé pour l'emploi d'un produit ou composant relevant du marquage CE.

Avis Techniques et DTA sont délivrés pour un couple procédé/emploi pour une durée de 2 à 7 ans. Le coût d'un Atec/DTA représente de 7 000 à 12 000 euros. Le coût pour le fabricant est plus important : il faut également ajouter les coûts des essais, de l'ingénierie et de la conception du produit. Le délai moyen de la procédure est de 9 mois actuellement.

#### b. L'Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEX)

Le CSTB formule chaque année une centaine d'ATEX, à l'origine desquelles se trouve le plus souvent l'entreprise intervenant sur le chantier correspondant. Parce que les maîtres d'œuvre et les assureurs manquent d'éléments pour apprécier les risques encourus, que les contrôleurs techniques hésitent à accompagner les maîtres d'ouvrage dans l'aventure de l'expérimentation ou la mise au point d'une nouveauté, l'Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEX) est mise à disposition des innovateurs pour les aider à promouvoir des produits, des composants nouveaux. C'est pourquoi, en évaluant les premières utilisations d'un procédé innovant, l'ATEX :

- facilite l'intégration des expérimentations dans la construction,
- favorise l'identification des risques et leur prévention en permettant aux assureurs de les prendre en compte en connaissance de cause et de manière équilibrée,
- incite les maîtres d'ouvrage à favoriser l'expérimentation.

Le délai de la procédure de l'ATEX est de 3 à 6 mois.

#### c. Pass Innovation

Le Pass Innovation est un dispositif volontaire qui permet aux entreprises, aux contrôleurs techniques et aux assureurs de disposer d'une première évaluation technique des produits ou procédés, dans un délai réduit (de 3 mois à 8 mois). Il apporte les garanties de maîtrise nécessaires à la mise sur le marché, avant de s'engager vers l'Avis Technique, dont il représente une étape facultative.

Le Pass' Innovation se déroule en trois étapes : la définition du procédé, l'analyse de l'aptitude à l'emploi, le rapport final. Celui-ci donne, en fonction des domaines d'emploi, un diagnostic synthétique des atouts et des risques associés au procédé. Le rapport final se conclut soit par :

- *Feu vert* : le risque est très limité et peut être maîtrisé par des recommandations sur la mise en œuvre et/ou le suivi. Le produit ou procédé est considéré comme pouvant être mis en œuvre. Le cas échéant, la procédure d'Avis Technique est lancée parallèlement. Dans les deux années suivant le rapport final, le client s'engage à apporter au CSTB un retour d'information sur chacun des chantiers qui auront utilisé le procédé, selon des modalités précisées dans le rapport. Dans ce cas, une synthèse du rapport est mise en ligne sur le site Internet du CSTB.
- *Feu orange* : le risque est "réservé". L'applicabilité du produit ou procédé est vérifiée sur un chantier pilote, par exemple via une Appréciation Technique d'Expérimentation.
- *Feu rouge* : le risque n'est pas maîtrisé, la technique n'est pas aboutie en l'état. Le diagnostic est accompagné d'une analyse des lacunes du produit et, le cas échéant, des actions envisageables pour les pallier.

#### a. Récapitulatif des évaluations techniques

Evaluation technique	Délai de procédure	Nombre délivré en 2011	Tendance observée par le CSTB
Atec / DTA	9 mois	598 dont 195 nouveaux	
ATEX	de 3 à 6 mois	95	
Pass Innovation	de 3 à 8 mois	84	

La baisse observée sur le Pass Innovation est en partie expliquée par les difficultés rencontrées par les fabricants de photovoltaïque dont le marché est en baisse.

#### 4. La certification

La certification ACERMI est le résultat d'un double engagement, celui du fabricant d'une part qui s'engage à mettre en place un système qualité et les moyens nécessaires pour contrôler la qualité de ses produits et celui du certificateur, organisme indépendant, dont le rôle est de garantir la véracité des caractéristiques annoncées et de les réévaluer périodiquement. Le contrôle se déroule de la façon suivante :

- vérification du niveau du système qualité du fabricant
- prélèvement de produits en usine deux fois par an
- contrôle des produits prélevés par les laboratoires CSTB et LNE<sup>8</sup> du certificateur.

#### II- L'accès à l'assurance

En matière de construction, la loi Spinetta a instauré la notion de présomption de responsabilité. En conséquence, la loi établit des obligations d'assurance construction aussi bien pour le constructeur que pour le particulier. Le particulier doit souscrire un contrat de dommage ouvrage et le constructeur garantir sa responsabilité décennale.

Chaque entreprise qui met en œuvre des travaux doit donc être assurée en «décennale».

L'entreprise doit ainsi trouver un assureur qui la couvre sur une période de 10 ans à compter de la fin du chantier pour les techniques et les produits qu'elle met en œuvre. Cette obligation nécessite une certaine vigilance de l'ensemble des acteurs de la construction.

Afin d'appréhender au mieux les risques de sinistralité, les assurances ont élaboré un système de classification des techniques constructives. Les produits de la construction peuvent être classés en deux grandes catégories :

##### ✓ **Relevant de techniques dites traditionnelles**

Le système de réglementation encadré par l'application d'outils de référence délimite le domaine traditionnel. Les professionnels du secteur doivent respecter certaines obligations provenant de différentes sources :

- **les règles de l'art**, pratiques éprouvées de longue date, parfois même non codifiées, qui régissent le savoir-faire d'une profession ;
- **les normes**, édictées par l'AFNOR, qui définissent les normes de performance des produits et matériaux ;
- **les DTU ou Documents Techniques Unifiés** (ou NF DTU : normes françaises homologuées dans un contexte européen) qui traitent des conditions de mise en œuvre des produits traditionnels ;
- **les règles professionnelles**, rédigées par les organisations professionnelles représentatives et qui constituent, parfois, le stade préparatoire à l'élaboration ou à la révision d'un DTU.

##### ✓ **Relevant de techniques non traditionnelles**<sup>9</sup>

Les techniques qui dérogent aux techniques traditionnelles. L'évolution des matériaux et procédés utilisés constituent ce domaine non traditionnel. Les produits utilisés peuvent faire l'objet d'évaluations volontaires (afin d'assurer un niveau de confiance auprès des acteurs de la construction et en particulier des assureurs).

---

<sup>8</sup> Laboratoire national de métrologie et d'essais

<sup>9</sup> Il faut comprendre le terme traditionnel dans le sens "usuel" ou "conventionnel".

Par ailleurs, les produits de la construction peuvent également être classés selon la fiabilité de sa certification. Deux familles de produits existent :

✓ **Les produits relevant de techniques courantes**

Elles regroupent les produits relevant des techniques traditionnelles auxquels sont ajoutés les produits régis par des avis techniques en cours de validité et ne relevant pas d'une famille mise en observation par la Commission Prévention Produit, ainsi que des Pass Innovation "feu vert" en cours de validité.

✓ **Les produits relevant de techniques non courantes**

Elles regroupent les travaux non décrits par des textes officiels, ou relevant de Règles Professionnelles non acceptées par la C2P, ou bénéficiant d'ATEc ou de DTA faisant l'objet d'une mise en observation par la C2P, ou titulaires d'une ATEx ou d'une Enquête de Techniques Nouvelles ou d'un Pass'Innovation orange ou rouge, ou encore d'un ATE non validé par un DTA.

La technique courante
<b>Domaine traditionnel</b>
Normes françaises et normes harmonisées européenne AFNOR
DTU
Règles professionnelles
<b>Domaine non traditionnel</b>
ATEC
ATE
DTA
Pass'Innovation "Feu vert"

La technique non courante
ATEx
Enquête de Techniques Nouvelles
Pass'Innovation " Feu orange"
Pass'Innovation "Feu rouge"

Les ATEC et DTA relèvent de la technique courante si et seulement s'ils ne sont pas placés en liste d'observation par la C2P. Il faut savoir que 97% des ATEC sont acceptés par la C2P.

L'obtention de l'assurance n'est généralement pas problématique pour les entreprises qui mettent en œuvre des produits de construction dont les performances sont reconnues et les techniques de pose maîtrisées. En revanche, les nouveaux produits et les techniques nouvelles de pose impliquent une certaine prudence de la part des assurances qui peuvent alors s'appuyer sur les avis techniques et les avis techniques d'expérimentation avant d'accorder une assurance à l'entreprise.

Domaine traditionnel		Domaine non traditionnel					
Normalisé	Non normalisé	Atec		Règles professionnelles non examinées ou non acceptées par la C2P	Atex	ETN	Autres
		ATE+DTA					
Normes et DTU	Règles professionnelles acceptées par la C2P	Liste verte	Mises en observation par la C2P				
<b>Techniques courantes</b>			<b>Techniques non courantes</b>				

**Généralement, les assureurs acceptent de garantir les travaux qui relèvent des techniques courantes. Dans le cas contraire, l'entreprise doit demander une extension de garantie.**

La déclaration préalable de recours à des techniques non courantes doit être réalisée le plus tôt possible afin que l'assureur procède à l'évaluation des risques présentés et se prononce sur les

possibilités d'extension de la garantie et les conditions financières (la surprime n'étant pas automatique).

#### ✓ **Le cas des matériaux de construction bio-sourcés**

Les matériaux bio-sourcés relèvent également de cette classification. Par exemple, des règles professionnelles de mise en œuvre du matériau chanvre sont acceptées par la C2P et sont donc assimilables à de la technique courante (enduits en mortier de chanvre, murs en béton de chanvre, isolations de sols en béton de chanvre, ouvrage en béton de chanvre : isolation de toitures). Il en est de même pour les règles professionnelles de construction en paille. Toutefois, dans les faits, aux dires des professionnels, l'accès à la garantie décennale n'est pas toujours assuré sur les techniques de mises en œuvre de ces matériaux pourtant couverts par les règles professionnelles.

Il existe par ailleurs des ATec et ATE portant sur des produits d'isolation naturelle comme le chanvre, la ouate de cellulose, la fibre de bois, la paille.

Une entreprise ou un artisan qui ne parvient pas à faire assurer son activité peut s'adresser au BCT (Bureau Central de Tarification) qui imposera à l'assureur la couverture de l'entreprise ou de l'artisan et établira le tarif du contrat.

L'établissement d'un contrat d'assurance en garantie décennale reste toutefois possible pour la mise en œuvre de matériaux qui ne relève pas des techniques courantes. Il s'agit généralement de dérogations attribuées au cas par cas.

Dans le cadre de l'auto-construction, la mise en œuvre de matériaux bio-sourcés sans contrat d'assurance est assez fréquente. Concernant les entreprises, la pratique est plus rare mais existe. L'utilisation de matériaux et de techniques anciennes, en restauration de patrimoine par exemple, peut amener certaines entreprises à assumer seules les risques de sinistralité éventuels consécutifs à leur activité. La non-déclaration de la part de l'entreprise de travaux faisant appel à des techniques non courantes peut entraîner une absence d'indemnité en cas de sinistre. Dans ce cas l'entreprise prend le risque de devoir refaire le travail à ses frais.

## Partie II- Les matériaux bio-sourcés retenus et leurs caractéristiques techniques

Sans définition précise d'un matériau bio-sourcé, le groupe de travail s'est appuyé sur une définition apportée par le CSTB : peuvent être considérés comme matériaux bio-sourcés "l'ensemble des matériaux et produits dont une partie des matières premières est issue du monde du vivant (biomasse végétale et animale incluant les matières recyclées. Fibres de bois comprises mais hors bois d'œuvre)". Le groupe de travail a donc choisi de se concentrer sur les matériaux décrits dans cette partie, parce qu'ils répondent à cette définition et parce qu'ils font l'objet d'une présence non négligeable en Pays de la Loire.

### I- Le chanvre

#### 1. Historique

Destinée historiquement à l'utilisation dans la marine (voiles, filets de pêche, cordage) la culture du chanvre a représenté jusqu'à 200 000 hectares en France au cours du XIX<sup>e</sup> siècle. Peu à peu remplacée par d'autres matériaux, la culture du chanvre a connu un fort ralentissement jusqu'à disparaître presque entièrement au cours du XX<sup>e</sup> siècle. L'apparition de nouveaux débouchés, en particulier l'industrie papetière, a permis à la production de se développer à nouveau jusqu'à la fin des années 90. Actuellement, de nouveaux marchés s'intéressent aux caractéristiques de la plante, en particulier le secteur du bâtiment. **La France est aujourd'hui leader européen avec une production de chanvre estimée à 50 000 tonnes pour une surface cultivée de près de 8 000 hectares.**

Plusieurs bassins de production concentrent l'essentiel de la surface de chanvre cultivée en France : les Chanvrières de l'Aube (Champagne-Ardenne), Eurochanvre (Franche-Comté), Agrofibre (Haute-Garonne), et la Coopérative Centrale des Producteurs de Semences de Chanvre (Pays de la Loire), seul organisme habilité par l'Etat français pour la reproduction des semences.

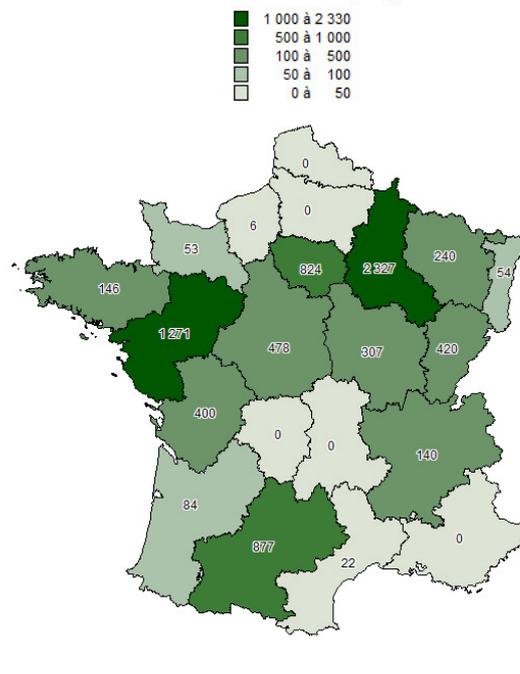
#### 2. Description du matériau

Le chanvre est implanté de fin avril à fin mai. Les producteurs doivent s'approvisionner en semence auprès d'un organisme agréé : la Coopérative Centrale des Producteurs de Semences de Chanvre (CCPSC), située à Beaufort-en-Vallée dans le Maine-et-Loire. Cette réglementation issue de textes européens permet d'assurer une production de chanvre à faible teneur en THC (TétraHydroCannabinol) et donc de se dissocier du chanvre utilisé comme stupéfiant.

Lors de la récolte, ou parfois avant, intervient la séparation du chènevis (graines) de la paille de chanvre. Ces graines sont ensuite revalorisées en huile de chanvre, ou en autres coproduits. Une fois la paille séparée de ses graines, les fibres de la plante (filasse) sont séparées de la partie structurale (chènevotte). Pour cela, le chanvre est laissé à l'air afin que chènevotte et filasse soient dissociées par des micro-organismes. Cette étape est nommée "rouissage".

La paille est ensuite défibrée mécaniquement. Sont récupérées, d'un côté, la chènevotte qui est dépoussiérée puis triée en fonction de sa granulométrie et, de l'autre, la filasse. Cette étape de

Répartition de la surface de chanvre cultivée en 2011  
Unité : Ha - Source : MAAPRAT : statistique agricole annuelle

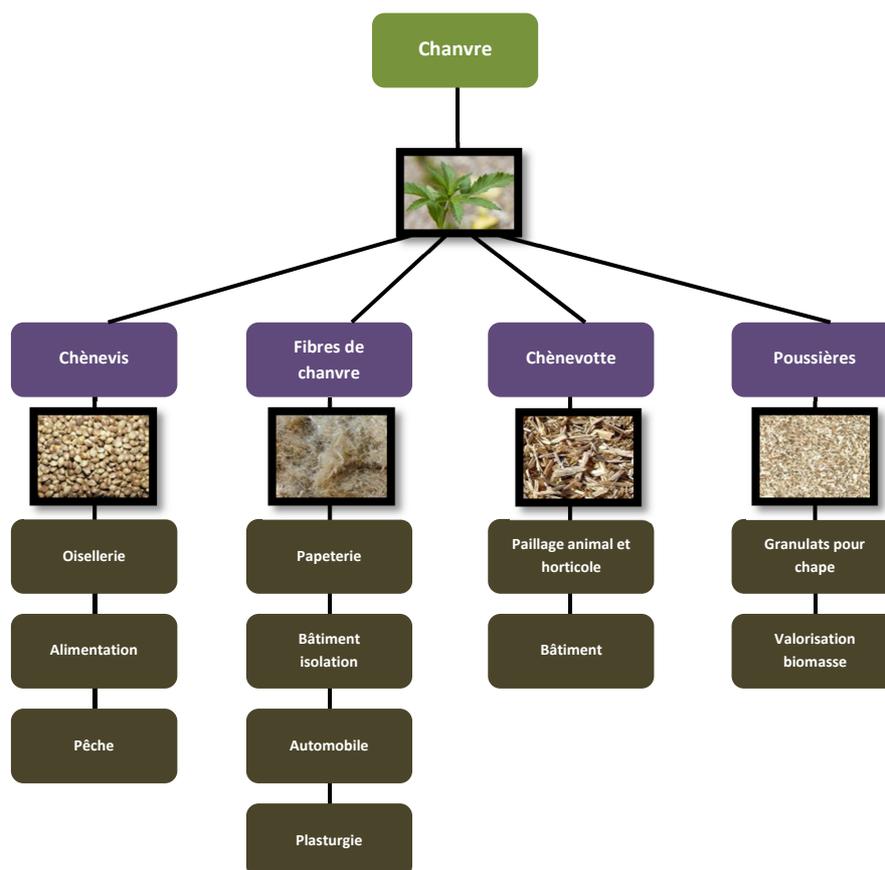


défilage est également nommée "première transformation". La filasse est ensuite affinée et calibrée afin d'obtenir un produit homogène.

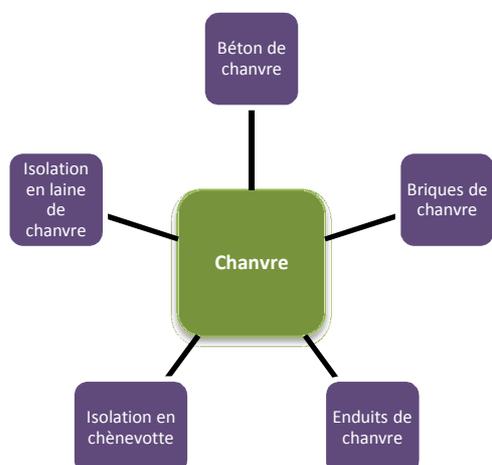
Dans le bâtiment, la chènevotte est utilisée en tant qu'isolant en vrac, ou en mélange avec un liant comme la chaux pour réaliser des bétons de chanvre.

La filasse peut subir une deuxième transformation, le nappage, afin d'en faire une laine isolante à base de chanvre sous forme de rouleaux ou de panneaux. Durant cette étape, un liant de type polyester est mélangé aux fibres, ce mélange est alors chauffé pour que fibres naturelles et synthétiques se lient et forment un matelas.

#### Les éléments issus du chanvre et leurs débouchés



### 3. L'utilisation du chanvre dans la construction



La première transformation du chanvre permet donc d'obtenir divers éléments, aux caractéristiques propres à chacun, et qui vont permettre une utilisation spécifique pour le secteur du Bâtiment.

#### a. Le béton de chanvre

Il est réalisé par un mélange d'eau, de liant à base de chaux et de chènevotte. Il peut être utilisé en isolation thermo-acoustique répartie pour dallages sur terre-plein ou sur plancher d'étage et banchage sur ossature bois noyée ou à colombages apparents.

b. La brique de chanvre

La brique de chanvre est fabriquée à partir de la chènevotte et d'un liant à base de chaux aérienne et/ou hydraulique. Elle peut être utilisée en tant que murs non porteurs et cloisons en constructions neuves ou rénovation et pour l'isolation répartie des murs, extérieure ou intérieure, et isolation de toiture.

c. L'enduit de chanvre

L'enduit de chanvre est obtenu par mélange d'eau, de liant à base de chaux et de fibres de chanvre. L'enduit va être utilisé comme revêtement isolant de murs extérieurs ou intérieurs.

d. L'isolation en chènevotte

La chènevotte peut être appliquée en vrac, par déversement dans les vides de construction : planchers, combles, cloisons, doublages, toitures.

e. L'isolation en fibres de chanvre

Les fibres de chanvre sont obtenues lors de la première transformation du chanvre. Elles peuvent être utilisées en vrac ou en panneaux et rouleaux. Les panneaux ou rouleaux à base de fibres de chanvre sont fabriqués lors de la deuxième transformation décrite précédemment. Leur utilisation est alors similaire à celle des laines minérales.

#### 4. Caractéristiques techniques

<i>Les caractéristiques techniques des produits de construction à base de chanvre</i>	Béton de chanvre	Brique de chanvre	Enduit de chanvre	Chènevotte	Laines à base de fibres de chanvre
Densité	350 à 450 kg/m <sup>3</sup>	300 à 330 kg/m <sup>3</sup>	700 à 950 kg/m <sup>3</sup>	100 à 150 kg/m <sup>3</sup>	25 à 40 kg/m <sup>3</sup>
Conductivité thermique $\lambda$	0,11 à 0,18 W/m.K	0,07 à 0,075 W/m.K	0,11 à 0,13 W/m.K	0,048 à 0,060 W/m.K	0,041 W/m.K
Perméabilité à la vapeur d'eau $\mu$	8	4,5	6 à 12	-	1 à 2
Résistance au feu	-	A ou B	-	-	D ou E
Affaiblissement acoustique $R_w$	-	50dB à 59dB	-	-	-
Énergie grise	90 kWh/m <sup>3</sup>	200 MJ/m <sup>2</sup>	-	Très faible	30 à 48 kWh/m <sup>3</sup>

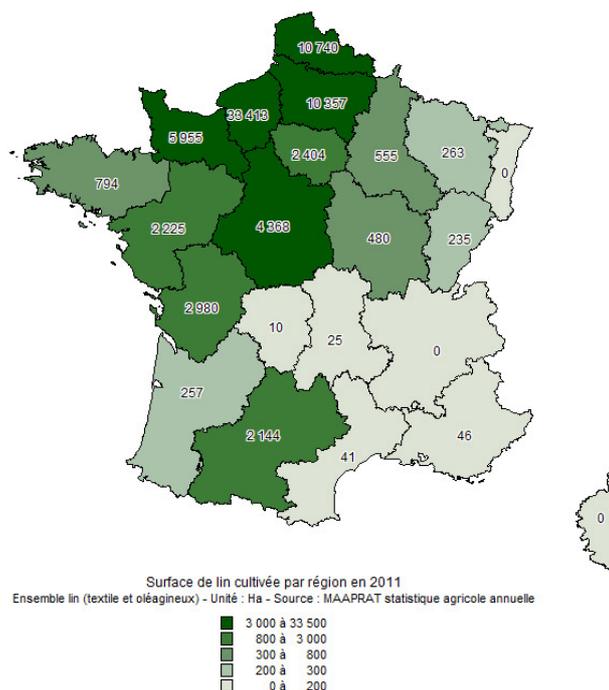
Source CSTB – Nouvelles matières premières d'origine animale et végétale pour la construction – Juillet 2008

## II- Le lin

### 1. Historique

Si le lin est cultivé par l'homme depuis plusieurs millénaires, sa généralisation en France remonte au XI<sup>e</sup> siècle. Le recours au coton dans l'habillement notamment entraînera une chute de la production en France au XIX<sup>e</sup> siècle. Aujourd'hui la mécanisation agricole et la sélection des variétés a permis à la France de devenir le premier producteur de lin (77 292 hectares en 2011 source MAAPRAT), avec près de la moitié de la production mondiale.

Nécessitant un climat tempéré et supportant mal les chaleurs excessives, la culture du lin en France est essentiellement localisée sur les régions de Normandie, du Nord, de Picardie et d'Ile-de-France.



### 2. Description du matériau

Deux familles de lin coexistent en France :

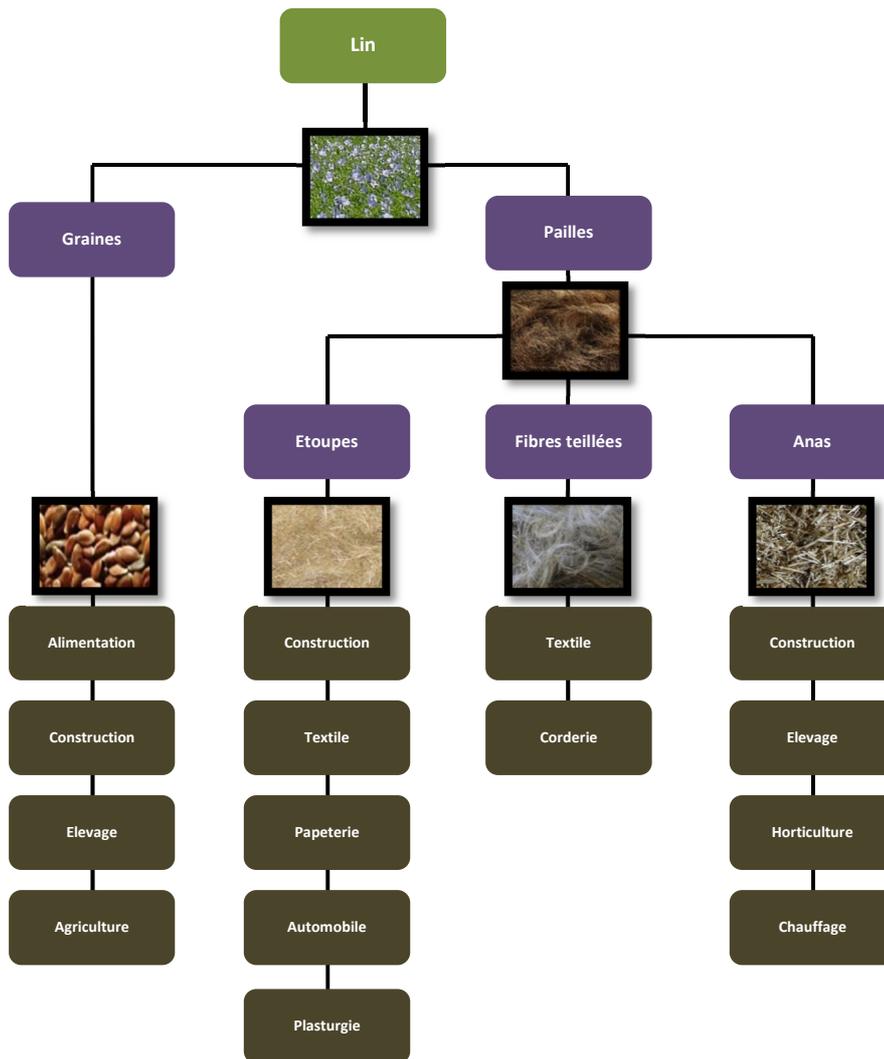
- ✓ le lin textile (ou lin fibre) cultivé pour la hauteur de ses tiges : son rendement en graine est faible, il est cultivé essentiellement pour l'utilisation de la fibre,
- ✓ Le lin graine (ou lin oléagineux) : cultivé principalement pour l'exploitation des graines.

A l'issue de l'arrachage de la plante, l'égrainage permet de dissocier la paille du lin de ses graines. Les graines sont principalement utilisées pour en extraire l'huile mais elles peuvent également être destinées à la conception de matériaux de construction de type linoléum.

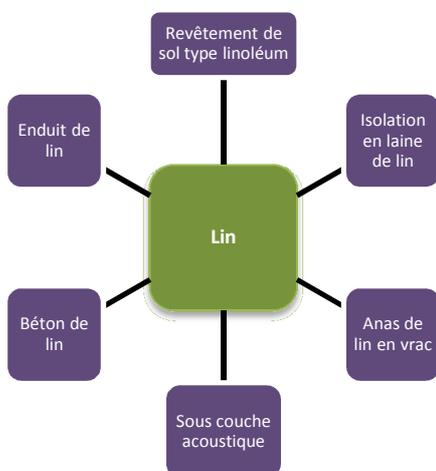
La transformation de la plante en fibres textiles se réalise en plusieurs étapes. Après l'arrachage du lin arrivé à maturité et la récupération de la graine, la première étape de transformation est le rouissage. Lors de cette étape, similaire à celle du chanvre, le lin est laissé à l'air pendant 3 à 7 semaines, afin que l'anas (structure de la tige) se dissocie de la fibre sous l'action de micro-organismes. La deuxième étape est le teillage, qui consiste à broyer et battre cette paille afin de séparer l'anas des fibres teillées (longues) et des étoupes (fibres courtes). De nombreux débouchés existent pour les produits issus du teillage du lin. Les fibres longues sont principalement valorisées par les secteurs du textile et de la corderie, les fibres courtes par les secteurs de la construction (isolation thermique, acoustique, revêtement sols et murs), de la papeterie, de l'automobile et de la plasturgie, l'anas par les secteurs de la construction (panneaux agglomérés), de l'horticulture, de l'élevage et du chauffage.

Les fibres courtes peuvent être dans un troisième temps peignées, puis cardées, de manière à produire des couches superposées de fibres, liées entre elles grâce à 15 à 20 % de fibres polyester. Des expérimentations sont en cours afin de valoriser l'anas en béton et brique de lin.

### Les éléments issus du lin et leurs débouchés



### 3. L'utilisation du lin dans la construction



#### a. Le revêtement de sol

Utilisé en revêtement de sol intérieur, le linoléum est composé d'huile de lin, de résine de pin, de poudre de liège et de bois et de toile de jute. Il dispose de propriétés bactéricides.

#### b. L'isolation en laine de lin

La laine de lin peut être utilisée en vrac ou sous forme de panneaux et de rouleaux. La pose de la laine de lin est similaire à celle des laines minérales.

c. L'enduit de lin

Il est obtenu par mélange d'eau, d'anas de lin et d'un liant à base de chaux. Souvent associé à de la terre, l'enduit à base de lin permet de créer une masse d'inertie thermique en application intérieure.

d. Le béton de lin

Composé d'un liant hydraulique et d'anas de lin, le béton de lin est notamment utilisé pour la fabrication de parpaings. Le béton de lin présente des propriétés thermiques intéressantes mais également des propriétés mécaniques suffisantes au montage d'une structure d'un étage.

e. Les anas de lin en vrac

Les anas de lin (également appelés "paillettes") peuvent être utilisés comme matière de remplissage pour isolation de caissons de toitures ou pour isolation de plancher.

f. Le lin en sous-couche acoustique

Composée principalement de fibres courtes, la sous-couche acoustique en lin peut se présenter sous forme de rouleaux ou de panneaux et permet d'assurer une isolation acoustique des sols.

#### 4. Caractéristiques techniques

<b>Les caractéristiques techniques des produits de construction à base de chanvre</b>	<b>Isolant en laine de lin</b>	<b>Revêtement de sol en linoléum</b>	<b>Sous-couche acoustique en lin</b>
Densité	25 à 40 kg/m <sup>3</sup>	-	140 à 270 kg/m <sup>3</sup>
Conductivité thermique $\lambda$	0,041 à 0,053 W/m.K	0,17 W/m.K	0,04 à 0,08 W/m.K
Perméabilité à la vapeur d'eau $\mu$	1	-	1 à 2
Résistance au feu	B	C ou D	D ou E
Affaiblissement acoustique $R_w$	55	-	55
Énergie grise	Très faible	Faible	Faible

Source CSTB – Nouvelles matières premières d'origine animale et végétale pour la construction – Juillet 2008

### III- La ouate de cellulose

#### 1. Historique

La ouate de cellulose est utilisée depuis longtemps en Amérique du Nord. Son utilisation s'est généralisée durant les années 1970 lorsque l'isolation est devenue un enjeu majeur suite à la crise pétrolière des années 1973-1974. Le matériau est également largement utilisé dans les pays scandinaves depuis le début du XX<sup>e</sup> siècle.

#### 2. Description du matériau

Les fibres de cellulose utilisées dans la construction proviennent des déchets de papier car les fibres sont trop dégradées.

Ces déchets de papier sont défibrés et réduits en flocons, puis traités avec diverses substances ignifugeantes et fongiques, variables selon les fabricants. La ouate de cellulose est composée en général à 90 % de papier. L'utilisation du sel de bore est aujourd'hui interdite dans la conception des ouates en France. La ouate peut être utilisée en vrac par projection notamment et également en panneaux isolants.



#### 3. L'utilisation de la ouate de cellulose dans la construction



##### a. Les panneaux semi-rigides

Une fois le papier transformé en ouate de cellulose, la matière peut être nappée afin d'obtenir des panneaux semi-rigides. Ceux-ci conviennent pour l'isolation des cloisons, des planchers, des plafonds et des rampants.

##### b. La ouate en vrac par projection humide ou flocage

La projection humide nécessite l'utilisation de caissons. De l'eau est ajoutée au matériau afin d'activer le liant naturel de la cellulose.

##### c. La ouate en vrac par insufflation

L'utilisation de caissons est également nécessaire pour cette utilisation. Un tuyau d'insufflation est introduit dans le caisson afin de déverser la ouate de cellulose.

##### d. La ouate en vrac soufflée

La technique consiste à souffler la ouate de cellulose à sec sur une surface horizontale ouverte.

#### 4. Caractéristiques techniques

<b>Caractéristiques techniques des isolants en ouate de cellulose</b>	<b>Isolant en ouate de cellulose</b>
Densité	25 à 65 kg/m <sup>3</sup>
Conductivité thermique $\lambda$	0,039 à 0,048 W/m.K
Perméabilité à la vapeur d'eau $\mu$	1 à 2
Résistance au feu	A2 ou B
Affaiblissement acoustique $R_w$	-
Énergie grise	50 à 100 kWh/m <sup>3</sup>

Source CSTB – Nouvelles matières premières d'origine animale et végétale pour la construction – Juillet 2008

## IV- La fibre de bois

### 1. Historique

Utilisée depuis l'après-guerre mais plus confidentielle que les laines minérales, la laine à base de fibres de bois connaît un renouveau depuis plus d'une décennie. L'opération de défibrage du bois nécessite un outillage particulier et conséquent dont les scieries sont rarement équipées.

### 2. Description du matériau

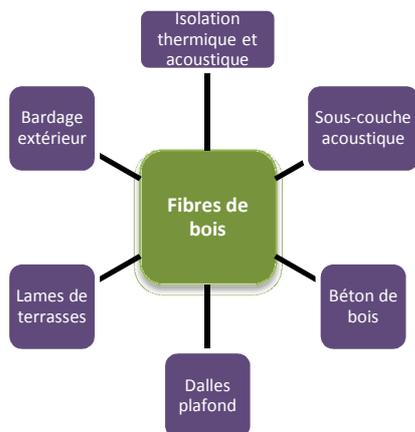
L'opération de défibrage du bois peut être réalisée par un procédé thermomécanique ou chimique. La fibre ainsi obtenue va permettre la conception d'isolants.



La transformation en laine isolante est réalisée :

- ✓ par feutrage puis mélange avec des liants et additifs afin d'assurer la protection contre le feu et les attaques biologiques. Ce bois feutré est ensuite compacté jusqu'à obtenir la densité souhaitée,
- ✓ par transformation en pâte par adjonction d'eau, qui est ensuite coulée, laminée et séchée pour produire des panneaux agglomérés de diverses densités et épaisseurs.

### 3. L'utilisation de la fibre de bois dans la construction



#### a. L'isolation thermique et acoustique

Le matériau fibre de bois qui possède des qualités thermiques peut être appliqué en vrac ou sous forme de panneaux ou rouleaux. Il convient pour de nombreuses applications en isolation, en intérieur comme en extérieur.

#### b. La sous-couche acoustique

Réalisée à base de fibres de bois, le produit est adapté pour l'isolation acoustique de sols.

#### c. Le béton de bois

Le béton de bois résulte de l'utilisation de copeaux de bois ou de granulats de bois dans la conception du béton. Il peut être utilisé sous forme de blocs pour la construction et sous forme de béton pour la réalisation de chappes.

#### d. Le bardage extérieur

Constitué de fibres de bois pressées, de résine phénolique et de cire, le produit permet un bardage rapporté.

#### e. Les lames de terrasses et revêtement de sol

Elles sont fabriquées à partir d'un mélange homogène de fibres de bois et de polyoléfinés. Elles peuvent se présenter sous forme de dalles ou de panneaux.

#### f. Les dalles pour plafonds

Les dalles pour faux-plafond à base de fibres de bois peuvent se présenter sous forme mélaminées ou revêtue d'un placage.

#### 4. Caractéristiques techniques

<b>Caractéristiques techniques des isolants à base de fibres de bois</b>	Laines de bois (rouleaux et panneaux semi-rigides)	Fibres de bois (panneaux rigides)	Béton de bois
Densité	40 à 55 kg/m <sup>3</sup>	140 kg/m <sup>3</sup>	De 500 à 1 500 kg/m <sup>3</sup>
Conductivité thermique $\lambda$	0,038 à 0,051 W/m.K	0,038 W/m.K	0,11 W/m.K
Perméabilité à la vapeur d'eau $\mu$	1 à 5	5	-
Résistance au feu	E	E	A
Affaiblissement acoustique $R_w$	46 – 63 dB	-	55 dB
Énergie grise	60 à 220 kWh/m <sup>3</sup>	-	-

Source CSTB – Nouvelles matières premières d'origine animale et végétale pour la construction – Juillet 2008

## V- La paille

### 1. Historique

Appliquée sous forme de torchis ou de chaume, la paille est un matériau utilisé depuis longtemps dans la construction. A partir de la fin de XIX<sup>e</sup> siècle, les techniques de construction en paille progressent avec la méthode dite Nebraska et l'utilisation de botteuses mécaniques.

La paille connaît un renouveau depuis une trentaine d'années. Des associations telles qu'Approche-Paille ou les Compailleurs travaillent pour le développement de la construction en paille, notamment sur la définition des règles professionnelles aujourd'hui validées ou pour la mise en place d'un label "produits bio-sourcés pour le bâtiment".

Différentes techniques d'application du matériau existent à présent. La plus utilisée étant la technique ossature bois qui consiste à placer les bottes de paille en colonne dans l'ossature.

### 2. Description du matériau

La paille est un matériau constitué de tiges des céréales récoltées à maturité et après avoir séparé le grain. Les différentes céréales qui fournissent de la paille sont le blé, l'avoine, le riz, le seigle, le triticale et l'orge.

La paille est un coproduit de la filière agricole qui est soit utilisée en litière, brûlée ou enfouie, soit laissée à pourrir sur le champ afin de le ressourcer. La réutilisation de la paille dans le domaine de la construction est une alternative en cas de surplus de production. En France, on observe plusieurs techniques de construction en paille, qui ont pour point commun, l'utilisation du ballot de paille parallélépipédique, utilisés en murs porteurs ou en remplissage d'ossature bois. Il faut toutefois noter que les règles professionnelles ne s'appliquent pas à la paille porteuse.



### 3. L'utilisation de la paille en construction

Selon les estimations du Réseau Français de la Construction en Paille, la construction d'une maison de 100m<sup>2</sup> au sol représente environ 500 bottes de paille, soit 10 tonnes de paille.

Différentes techniques de construction à base de paille existent :

#### a. La technique Nebraska

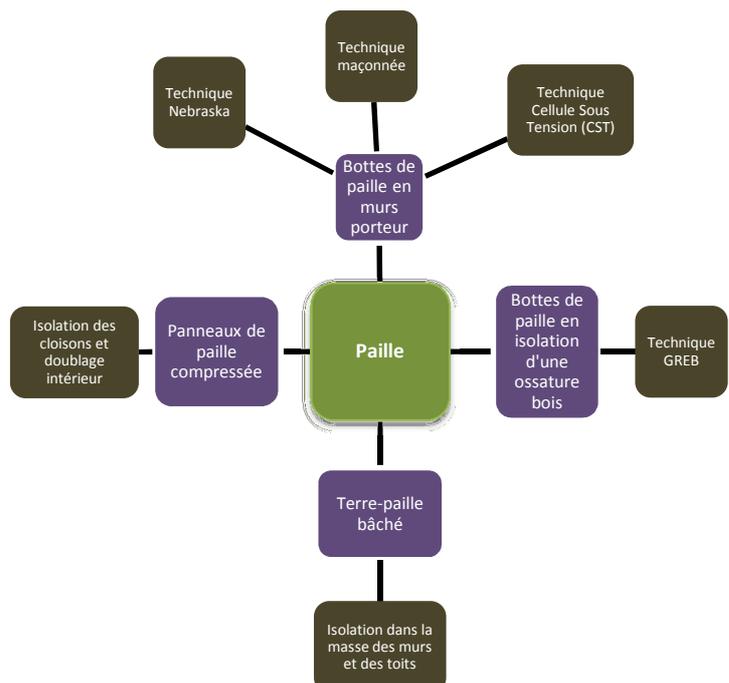
Appelée également technique des ballots porteurs, elle ne fait pas appel à une ossature bois. Les ballots de paille sont comprimés et utilisés comme éléments porteurs.

#### b. L'ossature bois

Technique la plus répandue en France, la paille est utilisée comme matériau d'isolation et est comprimée.

#### c. Les poteaux poutres

Une ossature bois dans laquelle vient se glisser la paille est associée à la structure porteuse du bâtiment en poteaux poutres.



d. La Cellule Sous Tension© (CST)

Développée par Tom Rijven et soutenue par l'association Botmobil, la paille contribue à la structure du bâtiment. La technique fait appel également à une ossature légère.

e. La technique du GREB

Soutenue par l'association Approche Paille, la technique recourt à une double ossature bois légère. La paille introduite est recouverte d'un mortier coulé.

D'autres techniques sont également utilisées, faisant parfois appel aux différentes méthodes décrites précédemment.

La méthode se prête facilement à l'auto-construction et à l'insertion par l'économique.

f. Les panneaux de paille compressé

Sous forme rigide, le panneau est constitué de paille compressée à chaud et d'un revêtement généralement en carton recyclé. Il peut être utilisé pour des murs et des cloisons autoporteurs allant jusqu'à 3,5 m de hauteur, pour des plafonds et des planchers.

#### 4. Caractéristiques techniques

<b>Caractéristiques techniques de la paille</b>	Botte de paille	Paille en remplissage de caisson de bois	Panneau de paille compressée
Densité	80 à 150 kg/m <sup>3</sup>	-	150 à 600 kg/m <sup>3</sup>
Conductivité thermique $\lambda$	0,04 à 0,07 W/m.K	0,054 W/m.K	0,081 W/m.K
Perméabilité la vapeur d'eau $\mu$	1	1	-
Résistance au feu	A2 ou B	-	-
Affaiblissement acoustique $R_w$	48 à 57 dB	-	32 à 35 dB
Énergie grise	< 35 kWh/m <sup>3</sup>	Faible	-

Source CSTB – Nouvelles matières premières d'origine animale et végétale pour la construction- Juillet 2008

## VI- Les matériaux d'origine animale

### 1. La laine de mouton

#### a. Description du matériau

En fonction de sa race, un mouton peut fournir entre 0,5 kg et 4 kg de laine brute par toison. Cette laine est constituée de fibres kératiniques et près de 80% de son volume est constitué d'air. Cette structure lui confère des propriétés isolantes. La laine qui ne convient pas pour l'industrie textile pour des raisons esthétiques ou du fait de fibres trop grossières, peut être valorisée dans le domaine de la construction.

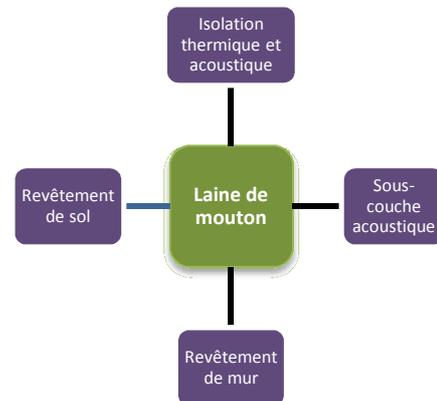


Quatre étapes sont nécessaires à sa fabrication : la tonte, le lavage, le traitement et le cardage. Les produits de tonte sont d'abord lavés au savon et à la soude afin d'éliminer les impuretés et surtout le suint (sécrétion de l'épiderme de l'animal). La laine lavée reçoit ensuite un traitement insecticide et un traitement contre le feu. Puis elle est cardée et peut être texturée au moyen de fibres thermofusibles, telles que le polyester pour obtenir de la laine thermoliée.

#### b. L'utilisation de la laine de mouton en construction

L'isolation en laine de mouton peut prendre des formes différentes. Il est possible de l'utiliser en vrac par remplissage manuel ou par soufflage pour l'isolation de planchers, murs en ossature bois, toitures en rampants et combles. La laine de mouton peut également être utilisée en écheveaux pour le calfeutrage des maisons en rondins. Mais son application la plus courante de pose est réalisée à partir de panneaux et de rouleaux. Ceux-ci conviennent pour l'isolation des combles, des toitures, des murs, des cloisons et des planchers.

La laine de mouton est également utilisée sous forme de moquettes.



#### c. Caractéristiques techniques

<b>Caractéristiques techniques de la laine de mouton</b>	Isolation en laine de mouton
Densité	14 à 35 kg/m <sup>3</sup>
Conductivité thermique $\lambda$	0,044 à 0,06 W/m.K
Perméabilité à la vapeur d'eau $\mu$	1 à 2
Résistance au feu	D
Affaiblissement acoustique $R_w$	20 dB
Énergie grise	56 kWh/m <sup>3</sup>

Source CSTB – Nouvelles matières premières d'origine animale et végétale pour la construction- Juillet 2008

## 2. La plume

### a. Description du matériau

Les plumes utilisées dans le bâtiment proviennent de deux sources :

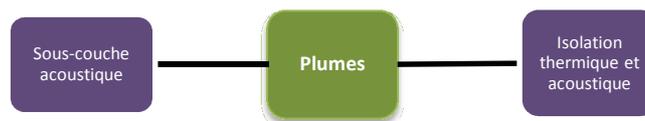
- les plumes brutes : plumes qui sont prélevées directement sur les oiseaux lors de leur plumaison.
- les plumes de récupération : ces plumes proviennent essentiellement de la collecte des textiles usagés ayant contenu des plumes.



Les plumes subissent différents traitements : triages, lavages, étuvages et stérilisation, dépoussiérage. Pour le domaine de la construction, sont utilisées notamment les plumes qui ne satisfont pas les exigences de l'industrie textile.

### b. L'utilisation de la plume en construction

La plume est utilisée comme isolant thermique et acoustique. Elle peut être mise en œuvre en vrac par remplissage manuel ou à l'aide d'une souffleuse-cardeuse. Elle est également disponible sous la forme de rouleaux et de panneaux semi-rigides ainsi que sous forme de feutres en sous-couche acoustique.



### c. Caractéristiques techniques

<b>Caractéristique techniques de la plume</b>	<b>Isolation en plumes de canard</b>
Densité	26 à 34 kg/m <sup>3</sup>
Conductivité thermique $\lambda$	0,044 W/m.K
Perméabilité à la vapeur d'eau $\mu$	1 à 2
Résistance au feu	-
Affaiblissement acoustique $R_w$	32 – 56 dB
Énergie grise	-

Source CSTB – Nouvelles matières premières d'origine animale et végétale pour la construction- Juillet 2008

## VIII- Le coton

### 1. Description du matériau

Le matériau coton présenté ici est issu du recyclage de textiles (vêtements non réutilisables, chutes de l'industrie textile...).



Dans le domaine de la construction, les matières premières pour la fabrication de produits de construction à base de coton sont :

- les fibres de coton brut (les fibres « neuves »),
- les fibres recyclées à partir de déchets de l'industrie textile (chutes de textiles, vieux vêtements non recyclables dans l'état).

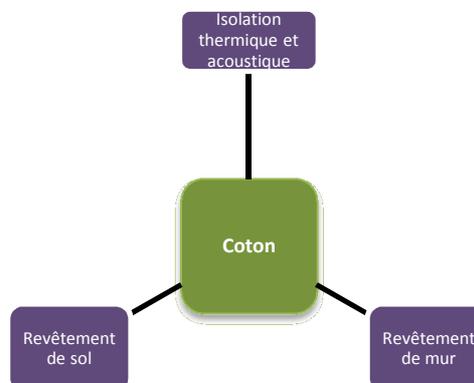
Cette deuxième catégorie entre plus particulièrement dans le champ des matériaux définis dans le cadre de ce rapport.

En France, « Le Relais », structure membre d'Emmaüs, intervient sur la collecte, le tri et la valorisation des vieux vêtements. 40% des vêtements récoltés sont réemployés en état et 60% restent à revaloriser. Face à la baisse globale de qualité des textiles mis sur le marché, le réemploi en l'état a fortement baissé et la valorisation dans le domaine de la construction est devenue un nouveau débouché pour ces matières premières secondaires. Une fois triés, les vieux vêtements sont découpés, hachés et effilochés jusqu'à obtenir des fibres textiles. Ces dernières sont liées pour constituer des panneaux ou rouleaux isolants. Les produits finaux sont composés à 70 % de coton, 15 % de laine et d'acrylique et à 15 % de fibres de polyester qui servent de liant.

### 2. L'utilisation du coton en construction

#### a. L'isolation thermique et acoustique

Le coton peut être mis en œuvre en vrac. Dans ce cas, il sera destiné à l'isolation des combles et des toitures en rampants, par application avec une machine. Il peut également être mis en œuvre sous forme de panneaux et de rouleaux pour l'isolation des combles, des rampants sous toitures, des planchers, des murs et des cloisons.



#### b. Revêtement des sols et des murs

Le coton peut également être destiné à l'application sur sol ou sur mur. Dans le premier cas, le revêtement peut prendre la forme de dalles de coton recyclé. Dans le second cas, le coton peut être appliqué sous forme de tissu ou peut prendre la forme de poudre à mélanger avec de l'eau. La pâte ainsi réalisée servira de revêtement de mur.

### 3. Caractéristiques techniques

Caractéristiques technique du coton	Isolation en laine de coton
Densité	25 à 70 kg/m <sup>3</sup>
Conductivité thermique $\lambda$	0,039 à 0,045 W/m.K
Perméabilité à la vapeur d'eau $\mu$	0,29
Résistance au feu	E
Affaiblissement acoustique $R_w$	—
Énergie grise	—

Source CSTB – Nouvelles matières premières d'origine animale et végétale pour la construction- Juillet 2008

## IX- Le liège

### 1. Description du matériau

Le liège est un matériau obtenu à partir de l'écorce d'une espèce particulière de chêne vert présente dans diverses régions du bassin méditerranéen. L'isolant à base de liège expansé est obtenu à partir de l'écorce de l'arbre qui est d'abord séchée puis réduite en grains de taille régulière. Ceux-ci sont ensuite agglomérés soit par ajout d'un liant, soit par cuisson à haute température. Il est également possible de recycler les bouchons en liège afin de les reconditionner comme granulés.



La particularité du matériau réside dans sa structure cellulaire avec une forte porosité (90 à 95 %) et une très faible densité du matériau brut.

### 2. L'utilisation du liège en construction

#### a. L'isolation thermique et acoustique

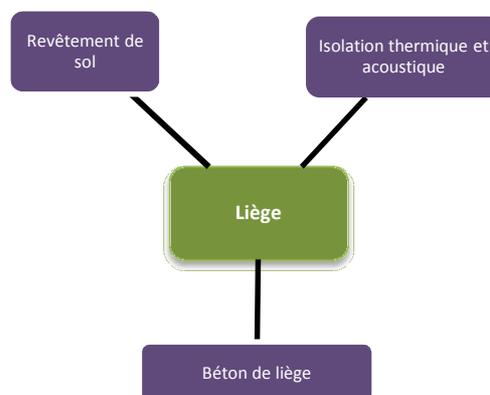
Elle est mise en œuvre sous forme de panneaux de liège expansé. Elle peut également prendre la forme de granulés de liège expansé en remplissage des doubles cloisons en plancher et en plafond, en préparation des chapes légères et isolantes phoniques et thermiques et en isolation de combles. Le liège est aussi utilisé en sous-couche acoustique.

#### b. Le béton de liège

Les granulats de liège sont mélangés à de l'eau, du sable et du ciment ou de la chaux hydraulique. Le béton de liège convient pour la réalisation des toitures terrasses et pour l'amélioration de l'isolation thermique et acoustique des sols intérieurs.

#### c. Le revêtement de sol

Ils sont commercialisés sous forme de revêtement à coller ou à clipper.



### 3. Caractéristiques techniques

Caractéristiques techniques du liège	Isolation en liège	Béton de liège
Densité	105 à 125 kg/m <sup>3</sup>	600 kg/m <sup>3</sup>
Conductivité thermique λ	0,036 à 0,049 W/m.K	0.34 à 0,54 W/m.K
Perméabilité à la vapeur d'eau μ	1 à 30	-
Résistance au feu	E	-
Affaiblissement acoustique Rw	34 dB	-
Énergie grise	85 à 450 kWh/m <sup>3</sup>	-

Source CSTB – Nouvelles matières premières d'origine animale et végétale pour la construction - Juillet 2008

## X- Le roseau

### 1. Description du matériau

Plante semi-aquatique, le roseau possède des caractéristiques hygroscoPIques intéressantes pour l'usage en construction. Le matériau est utilisé depuis longtemps comme isolant, comme couverture ou comme support d'enduit. Le roseau brûle facilement, mais n'émet pas de fumées toxiques lors de la combustion sauf lorsqu'il est mélangé à d'autres produits toxiques.



### 2. L'utilisation du roseau en construction

#### a. L'isolation thermique

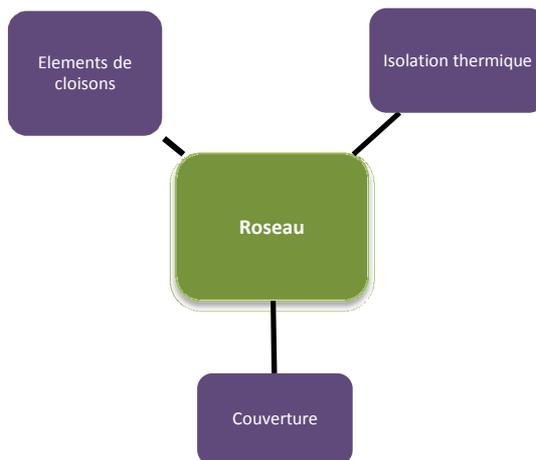
Les panneaux de roseaux sont liés avec du fil de fer galvanisé et peuvent s'utiliser sur du torchis, de la pierre et de la brique. La structure des panneaux peut servir de support pour enduit terre ou enduits chaux, extérieur ou intérieur.

#### b. La couverture des chaumières

Le roseau est également utilisé comme couverture des toitures de chaumières. Les méthodes de mise en œuvre diffèrent selon les régions.

#### c. La préfabrication de cloison

Le roseau est également utilisé sous forme d'éléments préfabriqués avec montants intégrés qui permettent la construction de cloisons intérieures.



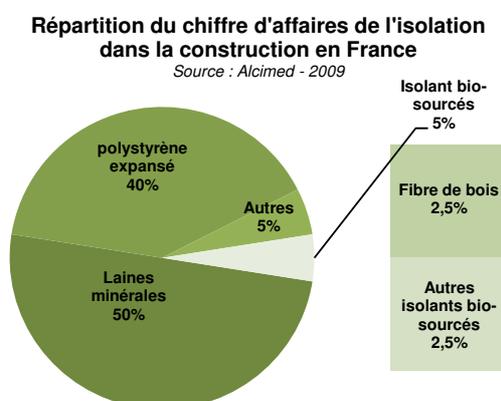
### 3. Caractéristiques techniques

<i>Caractéristiques techniques du roseau</i>	Isolation en panneau
Densité	200 à 400 kg/m <sup>3</sup>
Conductivité thermique $\lambda$	0,056 W/m.K
Perméabilité à la vapeur d'eau $\mu$	2
Résistance au feu	-
Affaiblissement acoustique $R_w$	-
Énergie grise	-

### Partie III- Le marché français des matériaux de construction bio-sourcés

Le marché des produits de construction bio-sourcés en France fait l'objet de peu d'études économiques.

En 2009, le marché français de l'isolation en construction s'élevait à environ 1,5 milliard d'euros<sup>10</sup>. Les laines minérales pèsent pour 50% de parts de marché, suivies par les mousses alvéolaires (polystyrène extrudé et expansé) pour environ 40% de parts de marché. Dès lors, la place est restreinte pour les autres isolants (isolants bio-sourcés et isolants minces) qui se partagent les 10% restants de parts de marché. Les isolants à base de fibres de bois représenteraient la moitié des 10% restants, le reste serait réparti entre les autres matériaux bio-sourcés.



En 2002, la part des isolants bio-sourcés en France était estimée à 2% du marché de l'isolation. Aujourd'hui, les interlocuteurs rencontrés dans le cadre de cette étude estiment entre 5% et 12% la part de marché des isolants bio-sourcés sur le marché de l'isolation, dont près de 40% pour les isolants à base de fibres de bois.

Selon l'Ademe<sup>11</sup>, le marché des laines isolantes végétales représentait 5 000 tonnes en 2005. Quatre scénarios sont envisagés sur la base d'une notation affectée à chaque composante de l'évolution (économique, sociétale et technologique) afin d'estimer le volume des bioproduits industriels à échéance 2015 et 2030. En suivant le scénario n°3 (*Un contexte géopolitique plutôt conflictuel entraînant une augmentation des cours du pétrole et une prise de conscience sociétale en ce qui concerne les "bio-produits". Une recherche se mettant en place et se concentrant davantage sur les bioproduits*), l'Ademe, par le biais de l'agence Alcimed, estime que le marché des laines isolantes végétales pourrait atteindre 119 300 tonnes en 2015 et 206 700 tonnes en 2030. Les laines végétales représenteraient alors 5,43% du marché global des laines isolantes en 2015 et 13,16% en 2030. A noter cependant que la conjoncture actuelle du bâtiment et de l'économie en général impacte bien entendu ces prévisions.

Toujours sur la base de cette étude, l'Ademe et Alcimed estiment la consommation de béton de chanvre à environ 4 000 tonnes en 2005. En suivant le scénario décrit précédemment, la consommation de béton de chanvre pourrait atteindre 438 200 tonnes en 2015.

#### Le chanvre

Selon Construire en Chanvre, le matériau chanvre représente aujourd'hui moins de 5% du marché de l'isolation. **Le secteur de la construction fait également face à la concurrence d'autres débouchés**, en particulier celui de la papeterie. Le secteur de la plasturgie porte également un intérêt sur le matériau ainsi que celui de l'automobile (feutres de plage arrière par exemple). Selon le Centre Technique Interprofessionnel des Oléagineux et du Chanvre, le secteur de la papeterie capte 90% de la production de fibres.

Selon Interchanvre, **le marché est aujourd'hui handicapé par les prix des matériaux**. Toutefois, la différence de prix avec les laines minérales devrait s'amoinrir avec d'une part la hausse des prix des énergies fossiles (la fabrication des laines minérales demande d'atteindre des températures importantes pour fondre la matière première) et d'autre part la massification de la fabrication qui devrait engendrer des économies d'échelle.

<sup>10</sup> Source : ALCIMED, d'après nrGaïa, Green Valley, Artisans & Bois

<sup>11</sup> Marché actuel des Bioproduits Industriels et des Biocarburants & Evolutions Prévisibles à Echéance 2015/2030 – Avril 2007 – Cabinet ALCIMED

En 2011, 7 145 hectares de chanvre ont été cultivés en France métropolitaine, pour une production de 47 979 tonnes.

### Le lin

L'institut technique du lin (Eure) observe une chute de la demande de lin depuis 2007. Différents facteurs sont à prendre en considération : chute de la consommation textile notamment aux Etats-Unis, stratégie des filateurs chinois...

La part du secteur de la construction dans les débouchés du lin est relativement faible au regard des débouchés traditionnels comme le textile et l'habillement qui représentent 56% des débouchés des fibres ou le linge de maison avec 19% des débouchés.

En 2011, 77 292 hectares de lin ont été cultivés en France (lin fibre et lin graine compris), pour une production de 321 918 tonnes.

### La ouate de cellulose

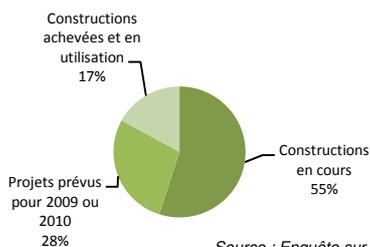
Bien que relativement récente sur le marché français, la ouate de cellulose est utilisée depuis longtemps, notamment dans les pays scandinaves. Aujourd'hui, il est difficile d'estimer la part de marché du matériau. Il semble cependant que celui-ci connaisse une croissance importante liée à un prix proche de celui des laines minérales. Six fabricants se partagent le marché français.

### L'enquête paille

L'association Empreinte dont l'objet est de développer et de promouvoir l'habitat sain, passif et à faible impact écologique et sur tous les thèmes relatifs à l'habitat et son environnement (mode de vie, gestion de l'eau, gestion des énergies, matériaux), a lancé avec le Réseau Français de la Construction en Paille un recensement des constructions réalisées. En février 2010, 691 constructions paille ont été recensées sur l'ensemble du territoire métropolitain.

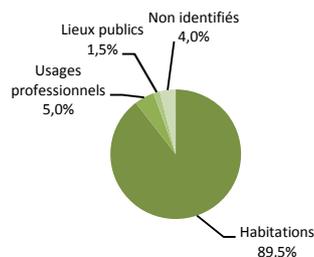
Parmi les projets recensés :

16,5% de projets achevés et en utilisation :

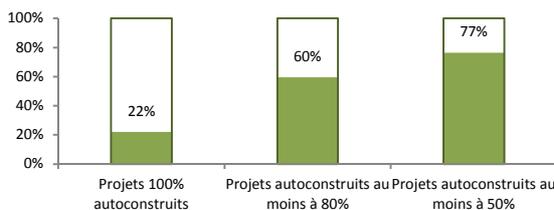


Source : Enquête sur la construction en paille en France – Association Empreinte et Réseau Français de la Construction en Paille

89% des projets recensés sont destinés à l'habitation :

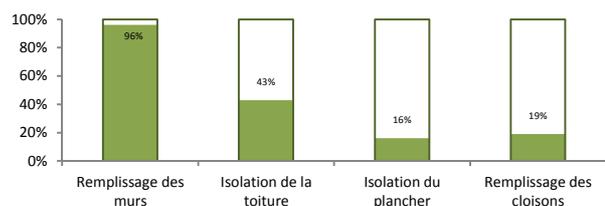


76,5% des projets font intervenir au moins 50% d'autoconstruction :

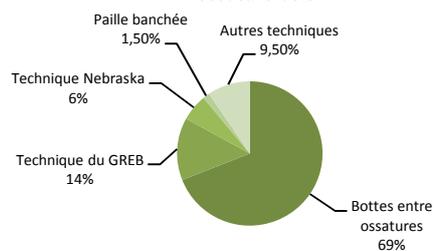


Source : Enquête sur la construction en paille en France – Association Empreinte et Réseau Français de la Construction en Paille

Utilisation de la paille : 96% des projets utilisent la paille en remplissage des murs :



**69% des projets font appel à la technique des bottes de paille entre ossature bois :**



Source : Enquête sur la construction en paille en France – Association Empreinte et Réseau Français de la Construction en Paille

Les constructions en paille recensées par l'association Empreinte sont essentiellement destinées à l'usage d'habitation. L'auto-construction est largement représentée dans les constructions recensées : près d'un quart des projets ont été auto-construits à 100%. L'utilisation la plus courante de la paille consiste à utiliser le matériau en remplissage des murs sur une ossature.

## Partie IV- La filière des matériaux bio-sourcés en Pays de la Loire

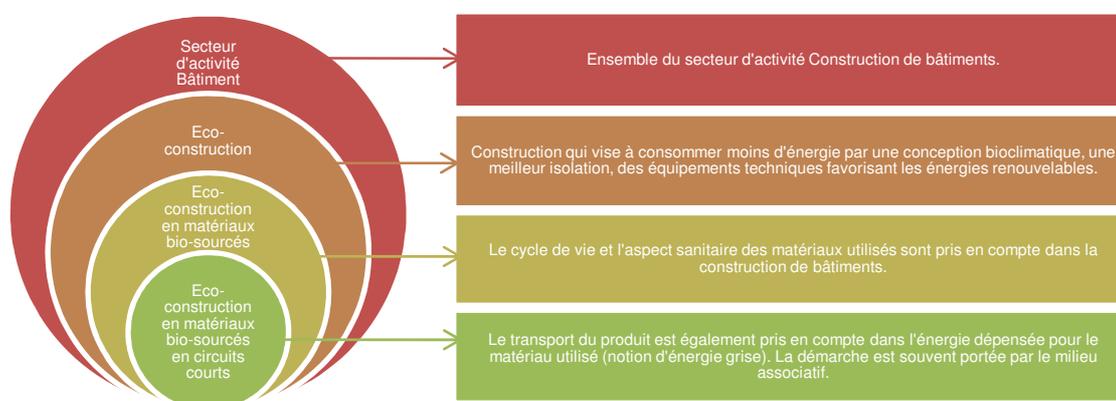
Cette section propose une synthèse des différentes informations qui ont pu être collectées dans le cadre d'entretiens avec les producteurs, transformateurs, distributeurs, applicateurs et différentes associations impliquées sur le sujet en Pays de la Loire.

Dans ce marché émergent et fortement concurrentiel, les transformateurs ne diffusent que partiellement les volumes de production. Il est donc difficile d'estimer un volume global de matériaux de construction produits en Pays de la Loire.

La filière des matériaux bio-sourcés en Pays de la Loire rassemble de nombreux acteurs, aussi bien sur la production que sur la transformation, la distribution ou la mise en oeuvre de matériaux bio-sourcés.

Une approche par étape de la filière sera retenue pour présenter ces résultats en déclinant ensuite les différents matériaux présents en Pays de la Loire.

### I- Le contexte



Avant d'aborder l'organisation de la filière en Pays de la Loire, il convient bien comprendre la place occupée par la construction en matériaux bio-sourcés dans l'ensemble de l'activité bâtiment.

La sphère de l'éco-construction représente une partie de l'ensemble du secteur d'activité bâtiment. L'éco-construction peut être définie comme l'ensemble des techniques et procédés de construction visant à réduire la consommation énergétique des constructions en agissant sur la conception, l'isolation, l'installation d'équipements favorisant les énergies renouvelables. L'éco-construction évolue constamment, en parallèle des innovations techniques du secteur d'activité et des réglementations thermiques notamment. Les labels relatifs à l'éco-construction évoluent. Jusqu'à la réglementation 2012, les constructions BBC pouvaient être considérées comme relevant de la sphère de l'éco-construction. Aujourd'hui, le BBC étant la norme dans la construction neuve, de nouveaux labels apparaîtront pour promouvoir des constructions toujours plus performantes énergétiquement.

L'éco-construction en matériaux bio-sourcés cherche à prendre en considération le cycle de vie des matériaux. La notion d'énergie grise des matériaux apparaît alors. Ce terme désigne la quantité d'énergie utilisée lors du cycle de vie d'un matériau, de sa production à sa fin de vie. Le champ pris en compte dans ce document, à savoir la construction en matériaux bio-sourcés, entre dans ce cadre auquel il est possible d'ajouter d'autres matériaux parmi lesquels la terre.

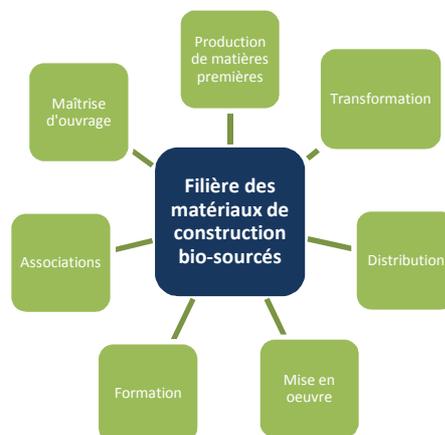
Enfin, toujours dans l'optique de limiter l'énergie grise dépensée pour le matériau de construction, la notion de circuits courts apparaît. Le transport du matériau est pris en compte dans l'énergie grise dépensée. L'idée est donc de réduire l'énergie utilisée pour le transport des matériaux en préférant un circuit de distribution local et direct entre producteur et consommateur. L'idée d'une relocalisation de

l'économie sur le territoire par la promotion de matériaux ancrés localement s'inscrit également dans la démarche. Le thème est essentiellement porté par les associations. En Pays de la Loire, le Civam et l'association Chanvre et Paysans intègrent cette logique à leur démarche. La notion de circuits courts peut parfois être associée à une logique d'insertion par l'économie et à une approche sociale et solidaire du bâtiment.

## II- Structuration de la filière

### 1. Les acteurs de la filière

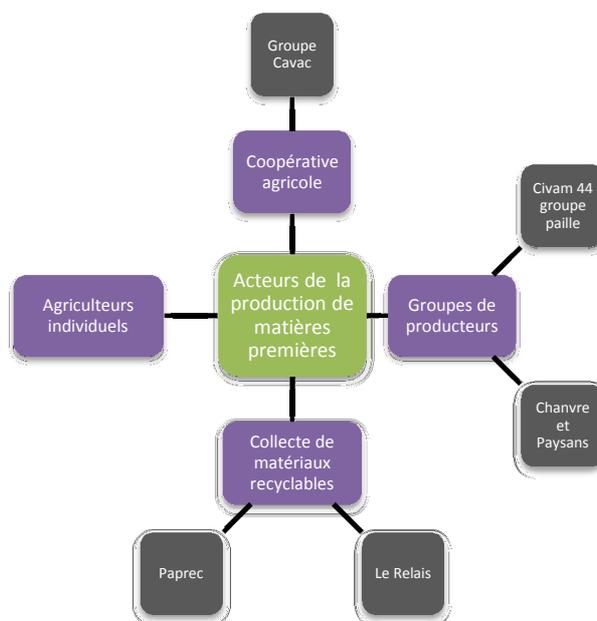
La structuration de la filière des matériaux de construction bio-sourcés s'organise autour d'un certain nombre d'acteurs. Les branches traditionnelles du secteur d'activité du bâtiment sont représentées : fabrication des matériaux de construction, distributeurs de matériaux, entreprises de mise en œuvre, maîtrise d'œuvre, maîtrise d'ouvrage, formation. La particularité de la filière réside dans la présence forte du monde associatif d'une part, et dans la diversité et les caractéristiques des acteurs qui composent chacune des branches de la filière d'autre part.



L'implication des structures associatives intervient sur différentes étapes de la filière, de la représentation des producteurs et fabricants de matériaux à l'appui technique des entreprises et des auto-constructeurs en passant par la formation et l'organisation de la filière. Les schémas suivants proposent une représentation graphique de différentes branches d'activité de la filière. Ils n'ont pas vocation à recenser de façon exhaustive l'ensemble des structures existantes, mais de rendre compte de la diversité et de l'organisation des acteurs qui composent la filière des matériaux de construction bio-sourcés.

### 2. Organisation de la filière de production des matières premières

Il convient, lors de la présentation de la branche "production des matières premières", de différencier la production issue du monde végétal ou animal de la production issue du recyclage. Dans le premier cas sont recensés les acteurs du monde agricole. La matière première affectée au secteur de la construction peut être destinée soit à une mise en œuvre directe, soit à la transformation. Les acteurs de la production peuvent être identifiés en tant que producteurs individuels (producteurs de chanvre, de paille...), en tant que coopératives agricoles (mise en commun des productions) ou comme groupes d'agriculteurs. En Pays de la Loire, cette dernière forme émane de la volonté de producteurs de valoriser les surplus ou les co-produits de production en alimentant une filière en circuits courts.

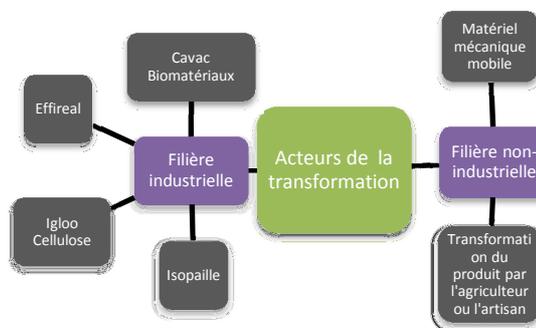


La production de matières premières issues du recyclage relève des filières de la récupération de papiers ou de vêtements qui ne sont pas réutilisables par l'industrie papetière et textile, mais qu'il est possible de valoriser par la production d'isolants. Ces structures de récupération vont fournir la matière première aux fabricants de matériaux d'isolation. En Pays de la Loire, ces structures assurent

l'approvisionnement de matière première pour la fabrication de ouate de cellulose et pour la fabrication de laines isolantes en fibres de coton.

### 3. Organisation de la filière de transformation des matériaux

La structure de la filière transformation des matériaux bio-sourcés destinés à la construction peut se dissocier entre filière industrielle et filière non industrielle. Ces deux catégories sont représentées en Pays de la Loire. Dans la filière industrielle sont regroupés les fabricants d'isolants destinés à alimenter le marché national voir international. Ces matériaux peuvent bénéficier d'une certaine reconnaissance institutionnelle par le biais des évaluations techniques notamment.



En Pays de la Loire, la filière non industrielle est portée par un environnement d'associations, d'artisans, d'auto-constructeurs et d'agriculteurs désireux de développer une filière en circuits courts. Souvent destinés à alimenter la demande de matériaux en vue d'une auto-construction, les matières premières peuvent être transformées par le producteur (mise en botte de paille par exemple) ou par l'utilisateur (défilage manuel du chanvre par exemple). Les quantités produites sont moins importantes que celles de la filière industrielle.

### 4. Aperçu des acteurs de la filière industrielle des matériaux bio-sourcés en Pays de la Loire

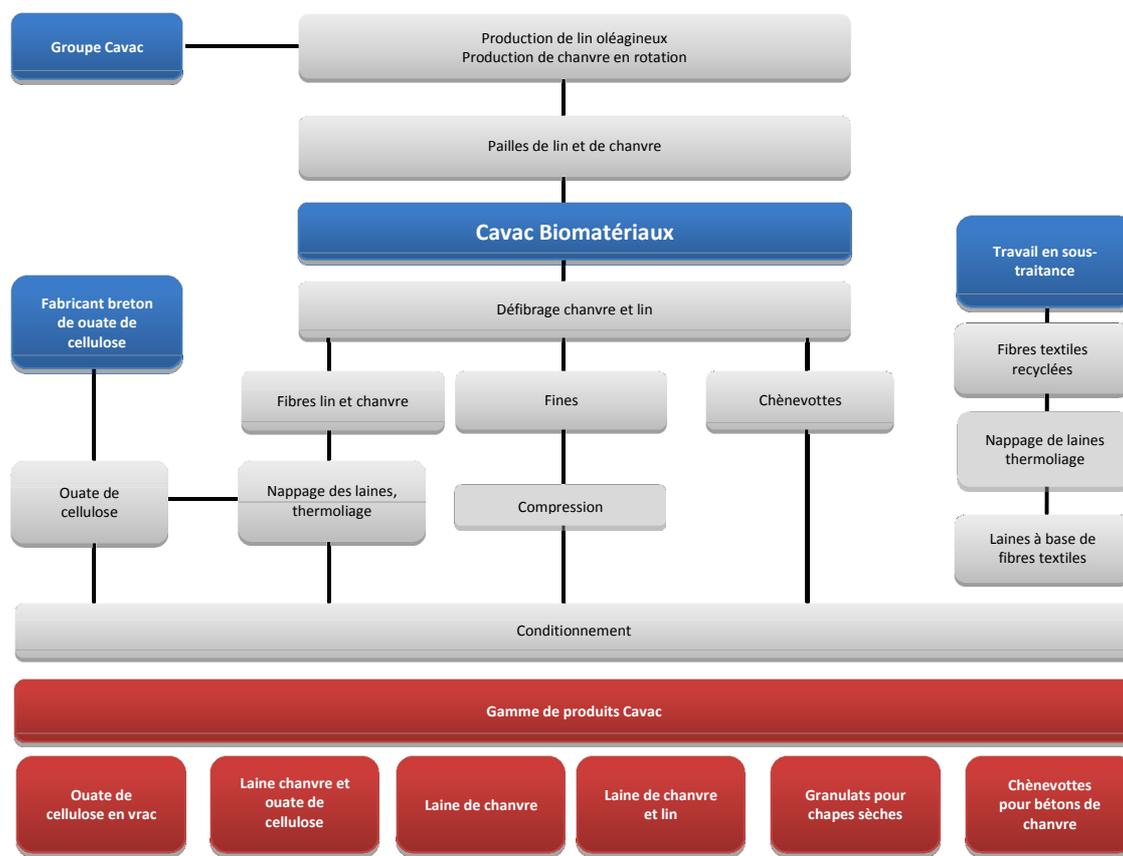
Plusieurs entreprises localisées en Pays de la Loire opèrent sur le marché des matériaux de construction bio-sourcés en Pays de la Loire. Certaines sont spécialisées sur un matériau en particulier et d'autres sont équipées pour travailler différents matériaux. Les entreprises locales sont essentiellement orientées sur le marché de l'isolation et leur production est destinée au marché national voire extérieur.

#### ✓ Cavac Biomatériaux (Vendée)

Filiale du groupe agro-alimentaire Cavac (4 000 agriculteurs), la coopérative Cavac Biomatériaux est spécialisée dans le défilage des pailles de chanvre et de lin ainsi que dans le nappage des laines isolantes. La coopérative est née de la volonté des adhérents de valoriser les co-produits de l'agriculture, en particulier des pailles, sur les marchés non alimentaires. La coopérative emploie actuellement 20 personnes sur son site de Sainte-Gemme-la-Plaine (85). Elle dispose d'un outil de défilage et de nappage de laine isolante sur ce même site. La coopérative travaille également d'autres matériaux comme la ouate de cellulose ou les fibres textiles. Certains produits de la gamme bénéficient d'ATEc, ATE ou de la certification ACERMI.



### Schéma récapitulatif de l'activité de Cavac Bio-matériaux

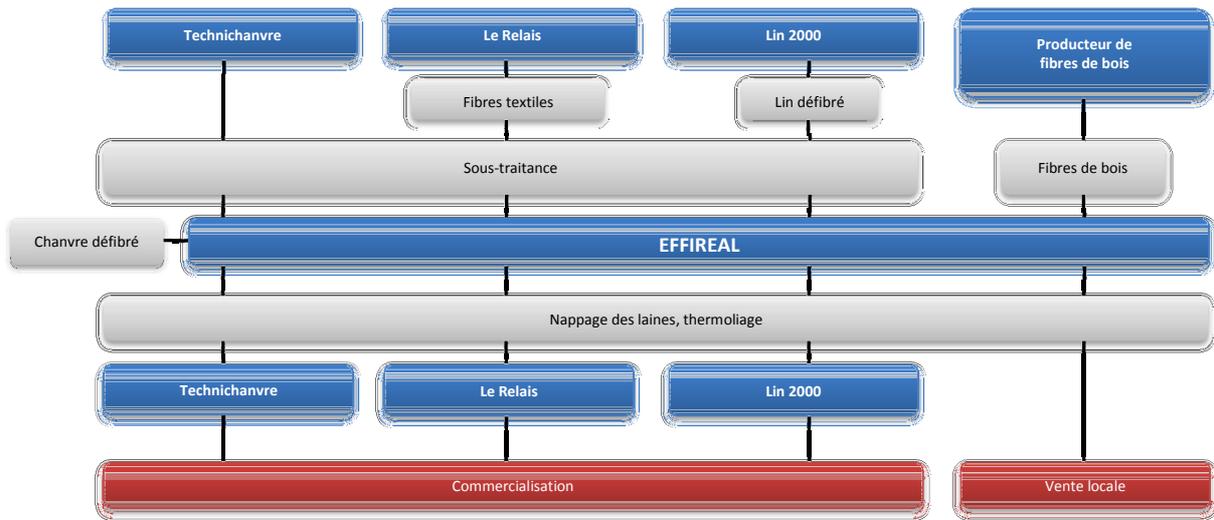


#### ✓ Effireal (Maine-et-Loire)

La coopérative Effireal, créée il y a plus de deux siècles était à l'origine une filature de tissage. L'activité s'est ensuite orientée vers le recyclage puis le secteur de la matelasserie jusqu'au début des années 2000. A la fin des années 1990, l'entreprise s'intéresse à la fibre végétale et développe la production de produits d'isolation pour le bâtiment et de produits de paillage en fibres de jute et en chanvre pour l'arboriculture. Au même moment, l'entreprise (alors SARL) est intégrée à Technichanvre (Finistère) avant de passer en société coopérative et participative (SCOP) en octobre 2010. La coopérative emploie actuellement 16 salariés. **L'activité d'Effireal porte à 70% sur la production de laines isolantes et à 25% sur l'activité paillage.** L'entreprise fut pionnière en France dans la fabrication de laines isolantes végétales lorsqu'elle développa l'activité. D'autres acteurs importants du secteur de la fabrication de matériaux isolants se sont ensuite positionnés sur le marché réduisant la capacité de production d'Effireal à environ 5% de la capacité de production française. La coopérative travaille les matériaux chanvre, lin, fibres textiles, fibres de bois. Un seul des produits manufacturés par Effireal en sous-traitance bénéficie d'un Atec. Effireal est positionnée sur le nappage de laines isolantes, mais n'intervient pas sur la première transformation de défilage.



### Schéma récapitulatif de l'activité d'Effireal



#### ✓ Isopaille (Sarthe)

Isopaille exerce une activité de charpentier couvreur spécialisée dans la construction d'ossatures bois avec une isolation en paille compressée : le bloc Isopaille. L'ensemble du procédé bénéficie d'un avis technique depuis octobre 2010 sous le nom de "ECOVILLA® Mur" facilitant l'accès aux assurances et à la garantie décennale.

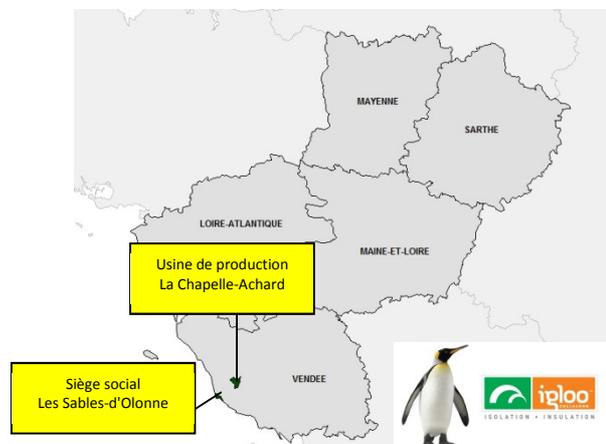
L'entreprise, sous la forme juridique de société anonyme, fabrique les éléments de structure dans son atelier situé à Cherré (72) avant d'assurer la pose sur le chantier à l'aide d'une grue (2 à 3 jours sur chantier). La préfabrication peut prendre la forme de structures murs, de couverture ou encore d'éléments de plancher.



L'effectif de l'entreprise représente 6 emplois pour la fabrication en atelier et la pose.

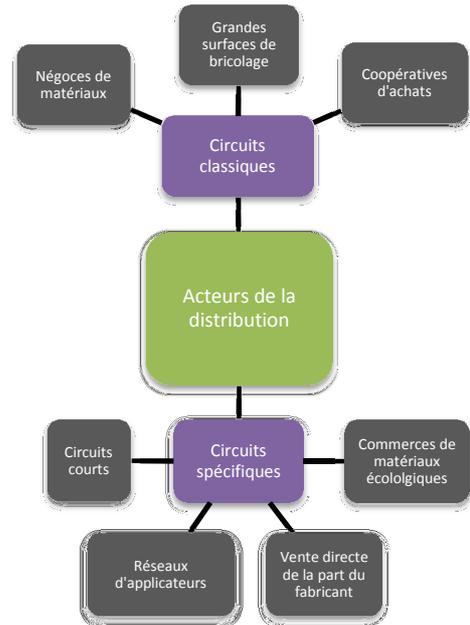
#### ✓ Igloo Cellulose (Vendée)

L'entreprise a été créée en janvier 2010. Son activité première était alors l'importation de ouate de cellulose en provenance du Canada. En Avril 2011, Igloo Cellulose a construit une usine de production de ouate de cellulose sur la commune de La Chapelle-Achard (85). Un seul produit est fabriqué sur le site. La ouate de cellulose convient pour l'isolation des combles et des murs et dispose d'un avis technique et d'une certification ACERMI.



#### 4. Organisation de la filière de distribution des matériaux

Au-delà de la distribution classique des matériaux de construction bio-sourcés (négoce de matériaux, grandes surfaces de bricolage, coopératives d'achat) existent des circuits de distribution spécifiques. Les commerces de matériaux de construction écologiques sont présents sur l'ensemble du territoire et distribuent des matériaux bio-sourcés non seulement aux auto-constructeurs mais également aux artisans. Les réseaux d'applicateurs de ouate de cellulose qui forment des artisans à l'application assurent également la distribution de la ouate. Les fabricants des matériaux bio-sourcés proposent parfois une vente directe aux entreprises de bâtiment, permettant ainsi de dispenser des conseils quant à la mise en œuvre. Enfin, la distribution en circuits courts se développe en Pays de la Loire, portée par des acteurs qui souhaitent limiter au maximum l'énergie grise du matériau utilisé. La pluralité des acteurs de la distribution et leur structuration diverse rend difficile sinon impossible l'estimation du volume de matériaux bio-sourcés distribué et donc mis en œuvre sur les Pays de la Loire.



#### 5. Organisation de l'environnement associatif

De nombreuses associations ont pour objet une thématique proche de celle des matériaux de construction bio-sourcés. Elles peuvent être entièrement dédiées à cette filière (association de représentation des transformateurs de chanvre, de représentation des fabricants de laines végétales) ou peuvent être impliquées sur un champ plus vaste. C'est le cas des associations œuvrant sur l'éco-construction. Afin de décrire cet environnement associatif, trois sous-familles ont été retenues.

##### Les associations nationales de représentation des filières

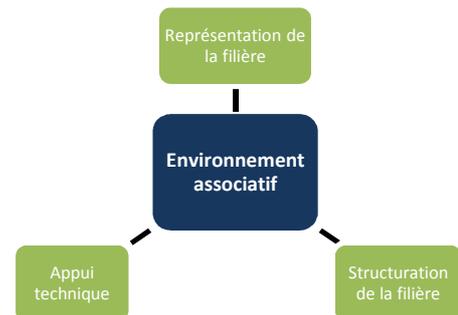
Elles regroupent notamment les associations de représentation des producteurs de chanvre, des transformateurs de chanvre, des transformateurs et des utilisateurs de paille et des fabricants de laines végétales.

##### Les associations qui œuvrent sur la structuration de la filière

Le rôle de ces associations dans la structuration de la filière repose sur la mise en relation de différents acteurs du monde du Bâtiment, mais également sur le partage des savoir-faire et sur la mise en commun des techniques voire des outils de travail.

##### Les associations qui apportent un appui technique aux auto-constructeurs

Elles peuvent prendre la forme d'associations de formation sur la construction en matériaux bio-sourcés ou d'associations qui mettent en place des chantiers participatifs destinés à former artisans et auto-constructeurs aux techniques de construction en matériaux bio-sourcés.

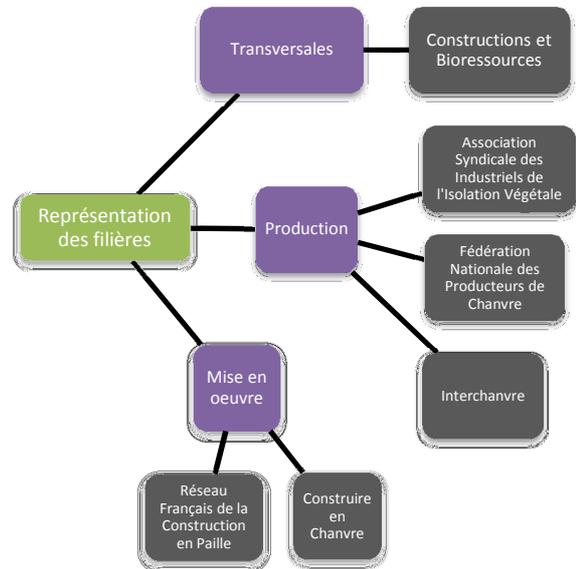


**L'objet de ce travail ne consiste pas en un recensement exhaustif des associations de la filière en Pays de la Loire.** De nombreuses associations qui participent au développement de la filière de par leur objet ne sont pas mentionnées dans ce document.

a. Les associations nationales de représentation des filières

Au sein de l'environnement associatif, des associations assurent la représentation des professionnels de la filière des matériaux de construction bio-sourcés.

Les associations qui regroupent des producteurs ou des transformateurs de matériaux bio-sourcés ont pour vocation de regrouper au sein d'une même entité des acteurs ayant des intérêts communs. Elles peuvent être organisées par "matériau" comme c'est le cas pour la FNPC (Fédération Nationale des Producteurs de Chanvre) et Interchanvre. La FNPC regroupe les agriculteurs qui mettent du chanvre en culture, Interchanvre assure la représentation des transformateurs de chanvre. Ces associations, situées toutes les deux au Mans (72) assurent une représentation nationale.



Multi-matériaux mais uniquement placée sur la fabrication des laines isolantes à base de végétaux (bois, cellulose, chanvre, coton, lin...), l'Asiv (Association Syndicale des Industriels de l'Isolation Végétale) assure la représentation des fabricants.

L'association a pour vocation de représenter ses membres auprès des pouvoirs publics notamment, de défendre les intérêts des fabricants et d'engager des actions de promotion des isolants végétaux.

Les associations placées du côté de la mise en œuvre des matériaux ont également une approche par matériaux. Le Réseau Français de la Construction en Paille, également nommé les Compaillons rassemble des acteurs issus de l'artisanat, de l'auto-construction, de la maîtrise d'œuvre, de la maîtrise d'ouvrage de la formation et du milieu associatif. L'association travaille sur la reconnaissance de la paille comme matériau de construction. Elle a notamment contribué à la validation des règles professionnelles de construction paille. L'association émet aujourd'hui le souhait de se régionaliser.

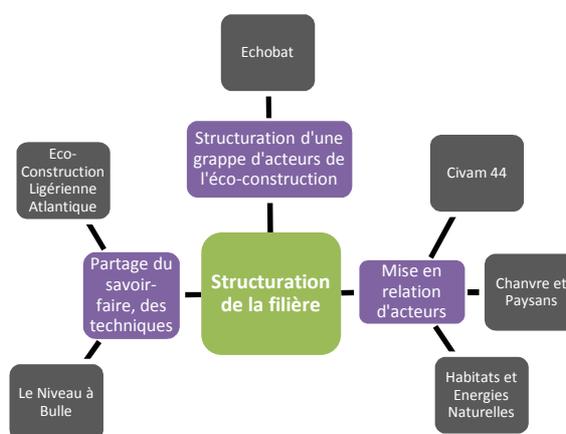
L'association Construire en Chanvre est née de la volonté de professionnels du bâtiment de promouvoir le matériau chanvre. Elle a pour objet le rassemblement des compétences et l'échange d'expériences. L'association a mis en place une procédure d'agrément des formateurs destinés aux professionnels du bâtiment qui souhaitent dispenser des formations à la mise en œuvre des matériaux chanvre conformément aux règles professionnelles et documents normatifs en vigueur.

Enfin, dans le cadre des travaux du MEDDE sur les filières des matériaux de construction bio-sourcés, l'association Constructions et Bioressources a été créée afin d'offrir à la filière une plateforme structurelle. Elle intervient sur l'ensemble des matériaux dits bio-sourcés et sur l'ensemble des étapes de la filière.

## b. Les associations qui œuvrent sur la structuration de la filière

Les associations abordées dans la section précédente participent également à la structuration de la filière au niveau national. Cependant, les associations qui font l'objet de cette partie participent à la mise en réseau d'acteurs en Pays de la Loire et contribuent ainsi à la structuration régionale de la filière.

Parmi cet ensemble d'associations, trois sous-familles ont été identifiées. Ce classement a été retenu pour faciliter la compréhension de l'environnement associatif, mais reste imparfait tant les frontières entre les associations sont minces et tant l'imbrication des associations entre elles est fréquente. Les associations représentées dans l'illustration peuvent relever de deux ou trois sous-groupes différents.



- La structuration d'une grappe d'acteurs de l'éco-construction pour un projet commun de promotion et de développement de l'éco-construction
- Le partage du savoir-faire et des techniques
- La mise en relation d'acteurs

La mise en relation d'acteurs regroupe des associations telles que les Civam 44<sup>12</sup>, l'association Chanvre et Paysans ou encore l'association Habitats et Energie Naturelle (HEN).

Les Civam sont fédérés au niveau national, régional et parfois départemental comme c'est le cas en Loire-Atlantique. L'association de type loi 1901 œuvre pour le développement agricole et rural et la recherche d'autonomie des territoires ruraux. Les adhérents de l'association sont agriculteurs, artisans ou particuliers. Le Civam est constitué de différents groupes de travail. Chanvre et Paysans ainsi que HEN découlent de ces groupes et sont aujourd'hui constituées en associations. Le groupe Chanvre et Paysans est composé de 15 agriculteurs qui produisent du chanvre destiné à être commercialisé en circuits courts, d'artisans, de la scop Tierrhabitat et d'autres partenaires. L'association HEN constitue l'un des groupes du Civam44. Elle est elle-même composée de différents groupes de travail et d'actions autour de l'éco-construction (groupements d'achat, chantiers participatifs...) et regroupe uniquement des auto-constructeurs.

Le partage du savoir-faire, des connaissances, des techniques liées à l'éco-construction et la mutualisation des ressources est porté par certaines associations identifiées en Pays de la Loire. L'association Niveau à Bulle (Indre-44) a pour mission de développer l'échange et la mutualisation des savoirs et des ressources entre ses adhérents (accès aux matériaux, aux outils, à la documentation, aux retours d'expérience...). L'association participe également à la structuration de la filière par la mise en relation d'acteurs professionnels et non professionnels du Bâtiment. Le Niveau à Bulle réalise également des missions de conseil pour les particuliers et les professionnels, organise et accompagne des chantiers participatifs et des formations sur les techniques de construction avec des matériaux naturels (paille, bois, chanvre...) et assure la sensibilisation du grand public aux techniques d'éco-construction par le biais de salons et de démonstrations.

L'association Eco-Construction Ligérienne Atlantique (Eclat) a pour objet l'information et l'accompagnement de ses membres sur des projets de construction et de rénovation du bâtiment. L'association cherche à promouvoir les pratiques de construction qui s'inscrivent dans une démarche

<sup>12</sup> Centres d'Initiatives pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu rural (Loire-Atlantique)

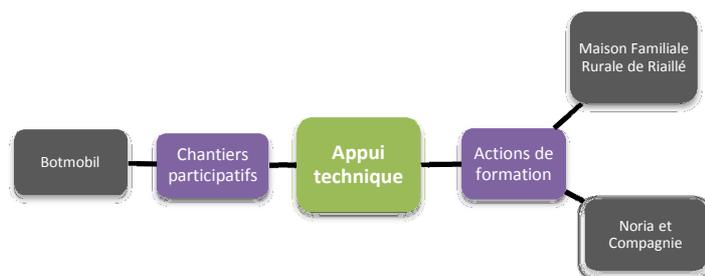
pérenne de développement soutenable. De par ses missions, l'association Eclat contribue au développement et à la structuration de la filière des matériaux de construction bio-sourcés. Elle réalise notamment des chantiers participatifs sur la construction paille.

La structuration de la filière passe également par des projets menés par une grappe d'acteurs de l'éco-construction. L'association Echobat Développement en est l'illustration. Elle regroupe le Comité de Bassin d'Emploi du pays d'Ancenis, la Maison Familiale Rurale de Riailé, le chantier d'insertion Erdre et Loire Initiatives, la Scop TierrHabitat (Ligné) et la SARL Artibois (Oudon). L'association Une famille Un toit est associée à Echobat dans la réalisation d'un projet de construction de logements sociaux économes en énergie, faisant appel à des matériaux sains et autour d'une démarche d'insertion professionnelle. Ce projet est détaillé dans la suite du document.

### c. Les associations qui apportent un appui technique aux constructeurs

La formation des acteurs de la construction, qu'ils soient auto-constructeurs ou artisans, constitue une branche de l'environnement associatif. Cette branche est proche de la partie précédente, en particulier du sous-groupe "partage du savoir-faire et des techniques".

L'appui technique aux constructeurs en matériaux bio-sourcés consiste principalement en de la formation sur les différentes techniques et différents matériaux. La formation sur les techniques de construction en matériaux bio-sourcés peut prendre différentes formes. En particulier une voie de formation plus "classique" comme c'est le cas pour la Maison Familiale Rurale de Riailé, Noria et Compagnie, ou l'organisation de chantiers participatifs, comme ceux proposés par Botmobil pour la construction paille, ou encore par les associations Eclat et Niveau à Bulle. Les chantiers participatifs représentent une voie importante de l'apprentissage des techniques en auto-construction, en particulier pour le matériau paille.



Les actions de formations portées par la Maison Familiale Rurale de Riailé et par l'association Noria et Compagnie sont décrites plus précisément dans la partie du document traitant des formations.

### III- La production des matières premières

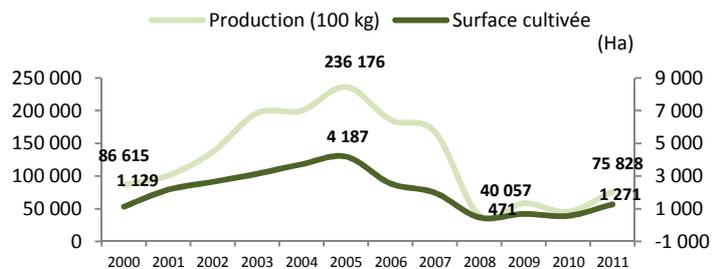
La région Pays de la Loire ne recense pas d'outils de production sur l'ensemble des matériaux qui font l'objet de cette étude. Certains matériaux sont bien implantés localement mais n'alimentent pas uniquement le secteur de la construction.

#### 1. Le chanvre

La culture du chanvre en Pays de la Loire a connu une période de forte croissance au début des années 2000 liée à l'activité papeterie. L'usine de défibrage située à Spay en Sarthe nécessite alors une production locale importante en chanvre. En 2007, la fin de l'activité de PDM Industries (transformation du chanvre en papier) à Spay entraîne la chute de la demande de chanvre en Sarthe et dans les départements limitrophes. La filière chanvre disparaît alors peu à peu avant de bénéficier de nouveaux débouchés en particulier dans le secteur de la construction. Depuis 2008, la région observe une croissance des mises en cultures de chanvre.

Evolution de la surface de chanvre cultivée et de la production associée en Pays de la Loire

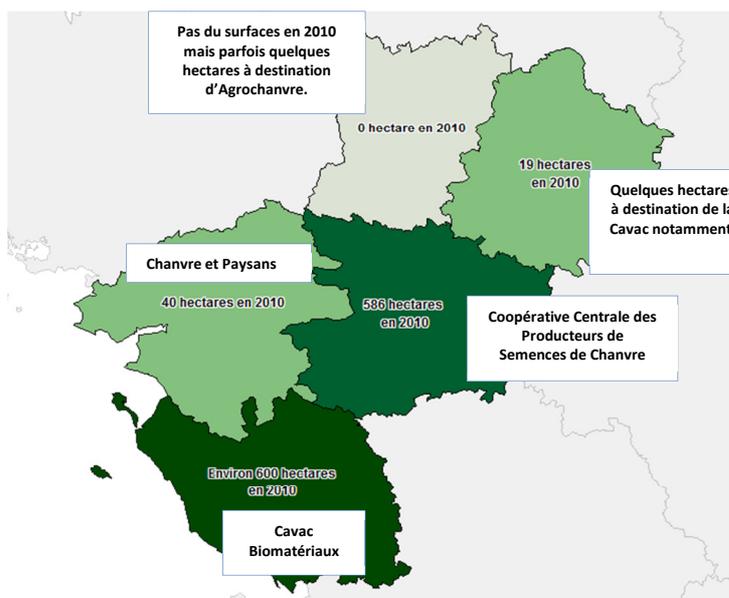
Source : AGRESTE - Statistiques agricoles annuelles



Près de 1 271 hectares de chanvre sont cultivés en 2011, dont près de 700 hectares sont valorisés sur la filière Bâtiment. Les Pays de la Loire se placent comme la deuxième région française productrice, derrière la Champagne Ardenne (Chanvrières de l'Aube). Toutefois, une partie importante des mises en culture est liée à la production de semences. La Coopérative Centrale des Producteurs de Semence de Chanvre (CCPSC), située en Maine-et-Loire, à Beaufort-en-Vallée est "multiplicateur exclusif"<sup>13</sup> des variétés de chanvre. La CCPSC cultive environ 500 hectares de chanvre destinés à la production de semences. Hors production de semences, les Pays de la Loire sont la quatrième région française en termes de production de chanvre, devancés également par Midi-Pyrénées et Ile-de-France.

Les surfaces de chanvre mis en culture en Pays de la Loire et leurs débouchés pour la construction

Source : Agreste 2010 et entretiens avec les acteurs locaux



Avec une filière complète, de la culture du chanvre à la production de laines isolantes, la Vendée est le premier département producteur en Pays de la Loire. La surface cultivée est estimée à 600 hectares en 2011 et est destinée à fournir l'entreprise Cavac Biomatériaux. La coopérative de transformation s'approvisionne également dans les Deux-Sèvres (environ 250 hectares). En 2013, la Cavac devrait mettre en culture 1 400 hectares de chanvre.

Historiquement grand producteur de chanvre, la Sarthe a vu sa production chuter jusqu'à disparaître complètement cette année suite à la fin de l'activité

de chanvre de PDM. Les années précédentes, quelques hectares étaient encore cultivés complétant ainsi la production vendéenne de chanvre à destination de Cavac Biomatériaux.

<sup>13</sup> Les producteurs de chanvre doivent ainsi se fournir en semences auprès de cet organisme agréé

La Mayenne a également vu sa production de chanvre diminuer à la suite de la fermeture de PDM. Elle dispose aujourd'hui d'un nouveau débouché avec l'entreprise AgroChanvre située dans la Manche. AgroChanvre est spécialisée dans l'extrusion du chanvre et du PVC. Elle distribue également des blocs de chanvre liés à de la chaux. En 2009, environ 50 hectares, principalement destinés à Agrochanvre, étaient cultivés en Mayenne.

La Loire-Atlantique dispose d'une production locale, initiée par un regroupement d'agriculteurs désireux de développer une filière chanvre en circuits courts. Ils sont regroupés depuis 10 ans sous l'association Chanvre et Paysans animée par le Civam 44<sup>14</sup>. Le groupe appartient au réseau *Chanvriers en Circuits Courts*<sup>15</sup>. Le chanvre est cultivé en rotation et représente entre 1 et 6 hectares par agriculteur soit une surface de 25 à 35 hectares annuels pour l'ensemble du groupe.

## 2. Le lin

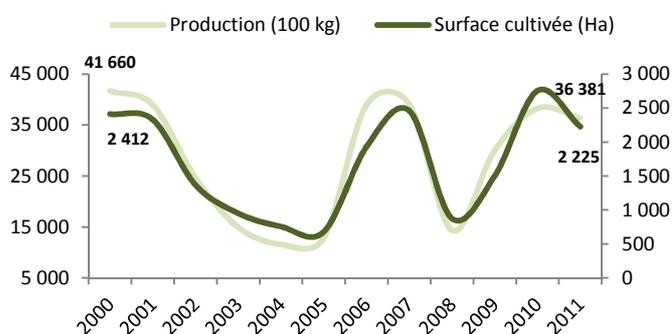
Deux variétés de lin coexistent. Le lin fibre (ou textile) est principalement destiné à l'industrie textile; le lin oléagineux (ou graine) est quant à lui utilisé par l'industrie agro-alimentaire. La première variété n'est pas ou peu cultivée en Pays de la Loire. **Le lin oléagineux est en revanche bien présent localement : 2 225 hectares ont été cultivés en 2011, soit près de 15% de la superficie cultivée en France (hors TOM) pour une production de plus de 3 638 tonnes, soit près de 12% de la production nationale.** Près de la moitié de la surface régionale cultivée est située en Vendée. Le lin oléagineux est mis en culture en novembre et récolté en juin/juillet. La culture est peu exigeante en eau.

La surface de lin mise en culture par la Cavac est destinée à l'activité agro-alimentaire du groupe. Seules les graines du lin étaient utilisées. Les adhérents de la coopérative ont alors cherché à valoriser les co-produits liés aux activités agricoles. Cavac créé en 2009 la filiale Cavac Biomatériaux afin d'exploiter les fibres de lin jusqu'ici non utilisées. La coopérative exploite du lin graine dont le rendement en fibres est moindre, son débouché principal étant l'agroalimentaire.

La surface de lin mise en culture annuellement par la coopérative représente environ 2 500 hectares (en Pays de la Loire mais également en Poitou-Charentes).

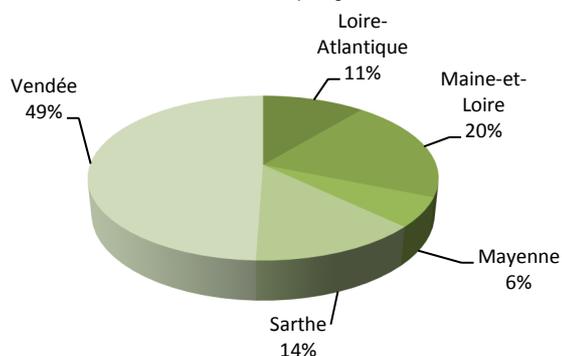
Evolution de la surface de lin cultivée et de la production associée en Pays de la Loire

Source : AGRESTE - Statistiques agricoles annuelles



Répartition de la surface de lin cultivé en Pays de la Loire en 2011

Source : AGRESTE - Statistiques agricoles annuelles



<sup>14</sup> Centres d'Initiatives pour Valoriser l'Agriculture et le Milieu rural de Loire-Atlantique

<sup>15</sup> L'association Chanvriers en Circuits Courts est une association de producteurs-transformateurs de chanvre pour l'éco-construction. Elle est animée par l'Áfipar et un collectif d'associations de développement rural (Réseau Civam, Alter'énergies, Eco-Pertica ...)

### 3. La paille

Les cultures de céréales (blé, orge, avoine et triticale) représentent 506 160 hectares en Pays de la Loire pour l'année 2011. La production régionale est estimée à 3,1 millions de tonnes sur cette même année, soit 6,6% de la production nationale sur ces types de céréales.

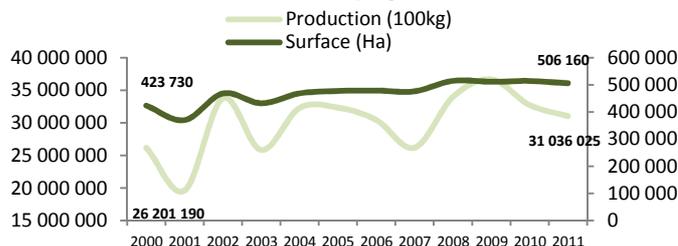
La paille de blé est la plus utilisée dans les constructions paille. En 2011, 2,5 millions de tonnes de blé ont été produites en Pays de la Loire. La production de paille de céréales est essentiellement destinée aux élevages et aux sols. La Vendée se place comme le premier producteur de céréales en Pays de la Loire, avec 24% de la production régionale sur ces types de céréales.

La production de paille de céréales destinées à la construction n'est pas clairement identifiée en Pays de la Loire.

Une initiative organisée autour du Civam 44 regroupe des producteurs de paille qui souhaitent valoriser des excédents de production de paille pour la construction en circuits courts a été active jusqu'en 2009, suivant la dynamique des règles professionnelles de construction en paille. Cependant, les dernières années marquées par la sécheresse et un rendement consécutif moindre n'ont pas permis de dégager des excédents pour la construction.

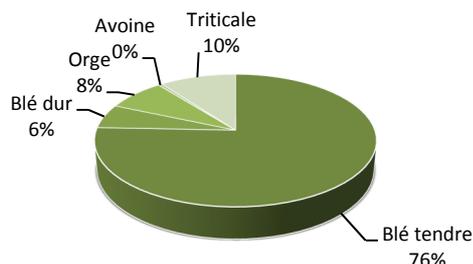
Evolution de la surface de céréales cultivée et de la production associée en Pays de la Loire

Source : AGRESTE - Statistique agricoles annuelles



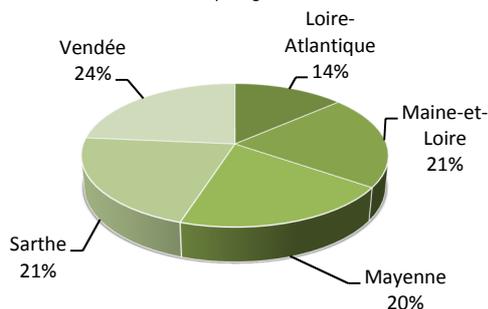
Répartition de la production de céréales par type de culture en Pays de la Loire en 2011

Source : AGRESTE - Statistiques agricoles annuelles



Répartition départementale de la production de céréales en Pays de la Loire

Source : AGRESTE - Statistiques agricoles annuelles



#### 4. Focus sur le roseau

Le matériau a fait l'objet d'un état des lieux réalisé par l'Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage entre 2006 et 2008. Au total, 14 709 hectares de roselières ont été recensés en Pays de la Loire, essentiellement sur le département de la Loire-Atlantique.

	<i>Pays de la Loire</i>	<i>Loire-Atlantique</i>	<i>Maine-et-Loire</i>	<i>Mayenne</i>	<i>Sarthe</i>	<i>Vendée</i>
<b>Superficie totale</b>	32 126 km <sup>2</sup>	6 893 km <sup>2</sup>	7 131 km <sup>2</sup>	5 171 km <sup>2</sup>	6 210 km <sup>2</sup>	6 721 km <sup>2</sup>
<b>Roselières</b>	147 km <sup>2</sup>	144 km <sup>2</sup>	1 km <sup>2</sup>	0,2 km <sup>2</sup>	0,8 km <sup>2</sup>	1,4 km <sup>2</sup>
<b>Pourcentage du territoire</b>	0,46%	2,05%	0,014%	0,004%	0,012%	0,021%

*Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage – Les roselières des Pays de la Loire état des lieux sur la base de visites de terrain entre 2006 et 2008*

Le parc de Brière (Loire-Atlantique) regroupe le plus grand nombre de chaumières en France avec plus de 3 000 couvertures recensées soit 60% des chaumières françaises.

Paradoxalement, 80% du roseau utilisé pour les toitures proviennent de Camargue, où la transformation est mécanisée. L'absence de mécanisation en Brière et le manque d'homogénéité des roseaux rend difficile son exploitation. Le Parc Naturel Régional de Brière travaille sur la possibilité de disposer d'un coupeur de roseaux professionnel<sup>16</sup>. En 2006, 13 entreprises de couverture en chaume étaient recensées sur le territoire du parc.

Des aides financières de l'Etat dans un premier temps puis du Conseil Régional des Pays de la Loire ont permis de restaurer un grand nombre de chaumières du parc. En 2006 et depuis le lancement des aides, près de 1 600 chaumières ont bénéficié d'une subvention dans le cadre d'une construction ou d'une réhabilitation.

<sup>16</sup> *Le chaume, une spécificité de la Brière*, bilan de la politique d'aide à l'emploi du chaume dans le parc. Parc Naturel Régional de Brière

## IV- La transformation

### 1. Le chanvre

#### a. L'approvisionnement en chanvre

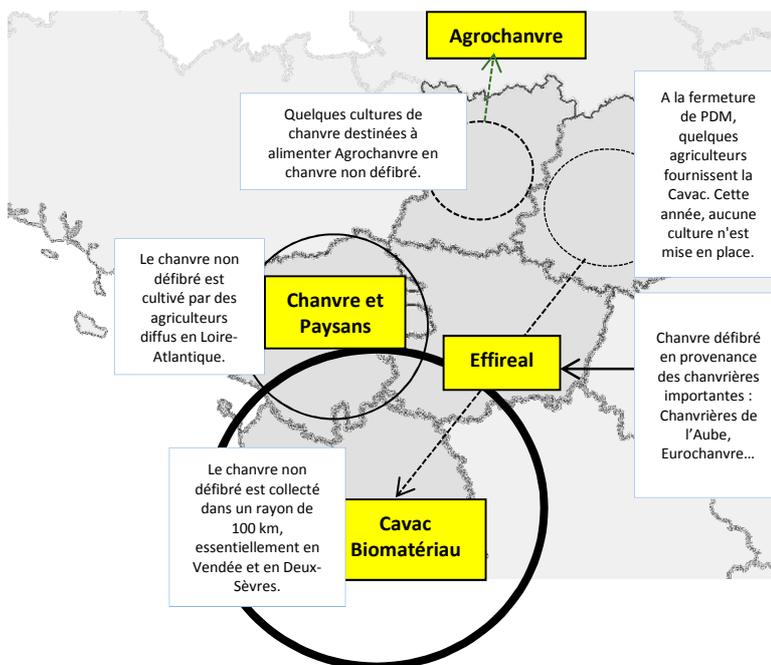
Les deux coopératives qui travaillent sur la transformation du chanvre en Pays de la Loire, Cavac Bio-matériaux et Effireal, nécessitent un approvisionnement en matière première. Mais les deux situations sont différentes :

- Cavac Bio-matériaux est en mesure d'assurer le défibrage du chanvre sur son site de production et peut donc accueillir les pailles de chanvre brutes.
- Effireal ne possède pas de ligne de défibrage et doit donc se fournir en chanvre préalablement défibré.

Pour la coopérative Cavac Biomatériaux, l'approvisionnement en matière première est assuré par l'activité agricole du groupe Cavac. Le chanvre cultivé dans le cadre de l'activité du groupe agro-alimentaire est regroupé sur le site de Sainte-Gemme La Plaine avant d'être soumis à la première transformation.

#### *Flux de chanvre défibré et non défibré en Pays de la Loire*

La coopérative Effireal doit quant à elle faire appel à des chanvrières capables de garantir cette première transformation avant d'engager son activité, à savoir la deuxième transformation (nappage des laines isolantes). En 2012, la coopérative a acheté 250 tonnes de fibres pour la production de laines. Les fibres utilisées proviennent essentiellement des Chanvrières de l'Aube en Champagne-Ardenne. Aucune fibre de chanvre travaillée par Effireal n'est issue d'une production régionale.



#### b. Le défilage du chanvre ou première transformation

Le défilage du chanvre est l'étape durant laquelle la paille de chanvre est broyée afin de séparer la fibre de la chènevotte. Cette opération est essentiellement mécanique et ne fait pas appel à des procédés chimiques.

Actuellement, seule Cavac Biomatériaux dispose d'un outil de défilage du chanvre en Pays de la Loire. La paille de chanvre est placée sur la chaîne de production puis broyée afin de séparer la chènevotte et les fibres. Les fibres et la chènevotte sont ensuite séparées et les poussières aspirées.

La chènevotte est stockée et conditionnée pour être ensuite distribuée à usage de mortier pour béton de chanvre. Les fibres sont quant à elles acheminées vers la deuxième étape de la fabrication de laines isolantes : le nappage.

L'association Chanvre et Paysans est actuellement en phase d'acquisition d'un matériel de défilage du chanvre. Une demande d'aide à l'investissement a été réalisée auprès du conseil général de Loire-Atlantique. L'outil de défilage doit être mobile car les agriculteurs du groupe sont disséminés sur l'ensemble du département. Cet outil devrait permettre de trouver de nouveaux débouchés. Il est actuellement difficile pour l'association de capter les artisans sans assurer un défilage du chanvre.

#### c. Le nappage des laines ou seconde transformation

Les fibres végétales et la fibre de liage (fibres polyester) sont mélangées. Ce mélange est ensuite homogénéisé par peignage. Les éléments mal mélangés sont extraits à la sortie cette étape puis réinsérés à l'entrée, afin d'être de nouveau peignés (boucle fermée). La nappe est ensuite constituée avant d'être liée par thermofixation. Le produit est ensuite découpé et conditionné.

Deux unités de fabrication de laine de chanvre sont situées en Pays de la Loire. Il s'agit de Cavac Biomatériaux en Vendée et d'Effireal en Maine-et-Loire. Le chanvre est l'un des différents matériaux travaillés par ces deux coopératives. **Effireal, placée exclusivement sur le marché de la deuxième transformation (fabrication de laines isolantes) produit actuellement 600 tonnes de laines isolantes, dont approximativement 200 tonnes de laines de chanvre.** Effireal produit les isolants de la voie sèche pour Technichanvre, commercialisés sous la marque Technilaine. Une autre unité de production localisée dans le Finistère produit les isolants en voie humide à base de chanvre.

**Cavac Biomatériaux fabrique différentes laines isolantes à base de chanvre. Une laine à base de fibres de chanvre uniquement, une laine à base de fibres de chanvre et de fibres de lin associées, une laine à base de fibres de chanvre et de ouate de cellulose.** La laine de chanvre et de lin bénéficie d'un avis technique CSTB et de l'Acermi. La laine de chanvre dispose d'un avis technique européen. La laine à base de chanvre et de ouate de cellulose devrait obtenir un avis technique européen prochainement.

Cavac Biomatériaux n'a pas souhaité communiquer sur les volumes de production des différents matériaux fabriqués par l'entreprise. Cependant, Cavac Biomatériaux indique que la capacité de production de l'usine représente la fabrication d'isolants pour 5 000 ou 6 000 maisons par an soit environ 250 000 m<sup>2</sup> d'isolant par an. D'autres lignes de production peuvent être ajoutées à celles déjà présentes.

#### d. La production d'autres matériaux à base de chanvre

La production de matériaux de construction d'Effireal porte exclusivement sur la fabrication de laines isolantes. Néanmoins, Effireal distribue des briques de chanvre de la marque Chanvribloc et dispose d'une activité de paillage pour l'arboriculture.

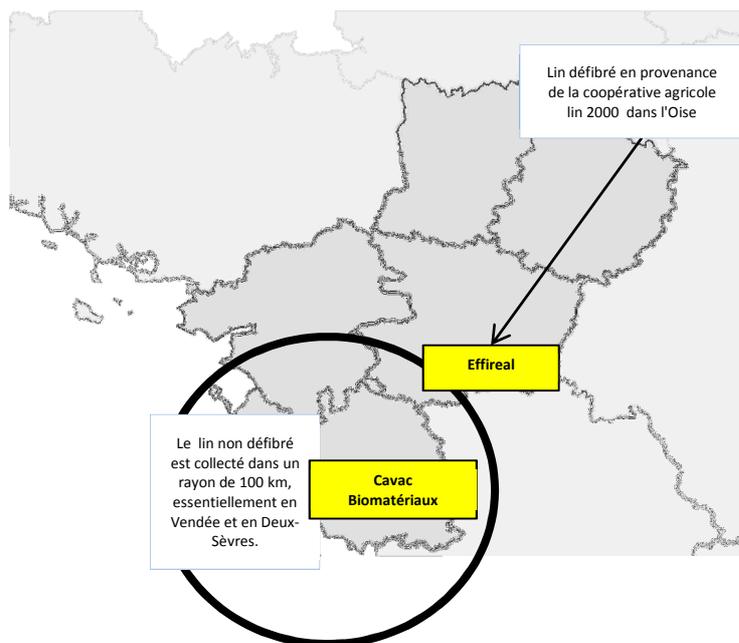
La ligne de défilage de Cavac Biomatériaux permet la production des fibres de chanvre nécessaires à la conception des laines isolantes mais également l'extraction de la chènevotte. Cette partie de la paille est utilisée comme mortier pour la réalisation de béton de chanvre. Elle représente entre 55% et

60% de la paille. La coopérative extrait la chènevotte, puis la conditionne et la distribue pour la conception d'enduits ou pour l'utilisation en litière.

Par ailleurs, les poussières issues de la première transformation de la paille de chanvre (et de lin) sont utilisées pour la fabrication de granulats isolants pour chape. Les poussières sont agglomérées par compression sans utilisation de liant. L'entreprise réalise également des produits de paillage avec la fibre et la chènevotte.

## 2. Le lin

### a. L'approvisionnement en lin



Proche et parfois associé au chanvre, le lin est utilisé dans la fabrication d'isolants dans des volumes moins importants que le chanvre.

Les deux coopératives de fabrication de laines isolantes bio-sourcées en Pays de la Loire utilisent du lin dans la conception de leurs produits. Cavac Biomatériaux utilise les fibres de lin dans la conception des laines Biofib Duo (ou Calin) en les associant à des fibres de chanvre.

Effireal produit une laine isolante de lin destinée à la coopérative Lin 2000 située dans l'Oise. Lin 2000 défibre le lin et commercialise les laines sous la marque Natur'lin. Effireal assure le nappage des isolants. La production

de laine de lin est moins conséquente que la production de laine de chanvre : en moyenne Effireal utilise 50 tonnes de fibres de lin par an pour la production de laines isolantes contre 250 tonnes de chanvre.

### b. Le défibrage du lin

Le lin récolté par les agriculteurs est transporté jusqu'aux entreprises de première transformation sous forme de balles de paille de lin. La phase de décortication consiste ensuite à séparer par une opération mécanique la fibre des granulats (anas de lin). Les éléments sont triés en trois composantes : fibres, anas et poussières.

En Pays de la Loire, seule Cavac Biomatériaux dispose de l'outil nécessaire à cette opération. Ce même outil est capable d'assurer à la fois le défibrage du chanvre et du lin.

De la même façon que pour le chanvre, les fibres de lin sont acheminées vers la ligne de fabrication des laines isolantes. Dans le cas de Cavac Biomatériaux, les fibres de lin seront associées à des fibres de chanvre.

### c. Le nappage des laines

Dans son activité de sous-traitance en deuxième transformation du lin, Effireal procède au nappage des laines, de la même façon que pour le chanvre. Les fibres naturelles sont mélangées à des fibres synthétiques qui vont jouer le rôle de liant. Le mélange est ensuite nappé selon la densité et l'épaisseur voulues avant d'être porté à une certaine température qui va permettre une fonte partielle

du liant synthétique. Le matériau est ensuite découpé et conditionné. Un avis technique est en cours d'instruction auprès du CSTB concernant ce produit.

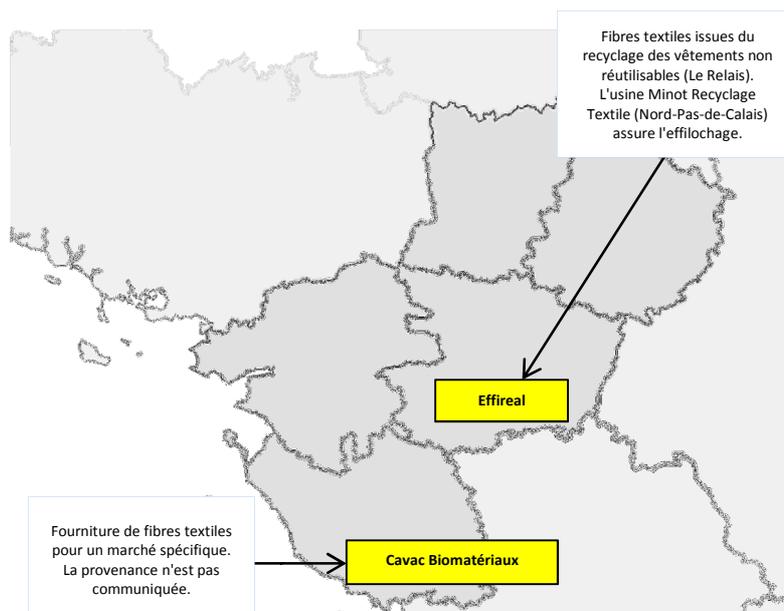
La coopérative Cavac Biomatériaux utilise les fibres de lin pour la fabrication de ses laines isolantes en les associant à des fibres de chanvre. Le processus de fabrication est similaire à celui décrit dans la partie IV.1.c. L'isolant commercialisé sous le nom Biofib Duo bénéficie d'un avis technique et de l'Acermi.

### 3. Le coton

#### a. L'approvisionnement en fibres de coton

Dans le cadre de l'activité d'Effireal, la fibre de coton utilisée dans la production de laines isolantes est issue du défibrage de vêtements non réutilisables par Le Relais. 60 000 tonnes de textiles sont ainsi recyclées par an par Le Relais en France. Les fibres récupérées une fois l'effilochage réalisé sont transmises à Effireal. De la même façon que pour la laine de chanvre ou la laine de lin, la coopérative Effireal ne procède pas à la première transformation de défibrage.

Travaillant également en sous-traitance pour la fabrication d'isolants en fibres de coton, Cavac Biomatériaux n'assure pas non plus l'effilochage. La coopérative n'a pas souhaité communiquer sur la provenance des fibres de coton.



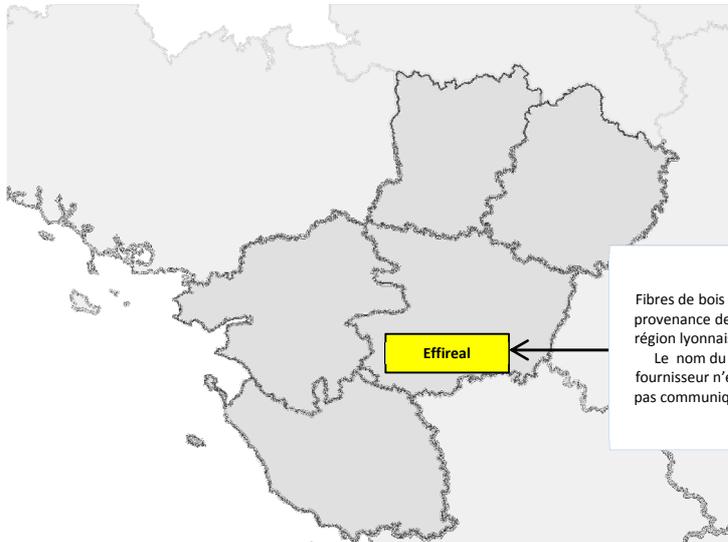
#### b. Le nappage des laines

Effireal dispose des fibres de coton fournies par Le Relais et assure la fabrication de laines isolantes de la marque Métisse. Les laines isolantes Métisse représentent les 2/3 de la production annuelle d'isolants par Effireal, soit environ 400 tonnes. Une deuxième usine de fabrication du produit est en cours de construction dans le nord de la France.

Les procédés de fabrication des laines sont identiques à ceux des fibres végétales décrites précédemment.

#### 4. La fibre de bois

##### a. L'approvisionnement en fibres de bois



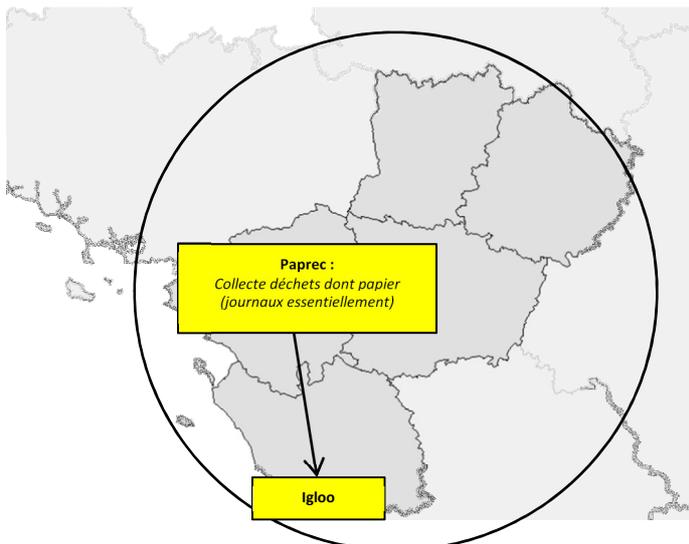
Effireal lance actuellement une production d'isolants en fibres de bois sous sa propre marque Effibois. La production de fibres de bois ne se fait pas localement, les fibres sont produites par une entreprise de la région lyonnaise. Selon la coopérative, les scieries sont rarement équipées pour produire des fibres de bois. La production de fibres de bois nécessite des installations conséquentes.

##### b. La fabrication des isolants en fibres de bois

Seule la coopérative Effireal travaille ce matériau dans la conception de laines isolantes en Pays de la Loire. Le procédé de nappage reste identique à celui des autres fibres végétales décrites précédemment. Les volumes de production sont encore marginaux, l'activité étant en phase de démarrage.

#### 5. La ouate de cellulose

##### a. L'approvisionnement en papier recyclé



Seul fabricant de ouate de cellulose en Pays de la Loire, l'entreprise Igloo Cellulose nécessite un approvisionnement en papier, la ouate de cellulose étant composée à 90% de papier recyclé. L'entreprise dispose d'un contrat avec le groupe de recyclage Paprec qui lui assure une mise à disposition de matière pour la production de ouate. En 2011, Igloo Cellulose a consommé 5 000 tonnes de journaux recyclés pour la production de ouate de cellulose. En 2012, l'entreprise estime avoir consommé entre 6 000 et 7 000 tonnes de journaux recyclés.

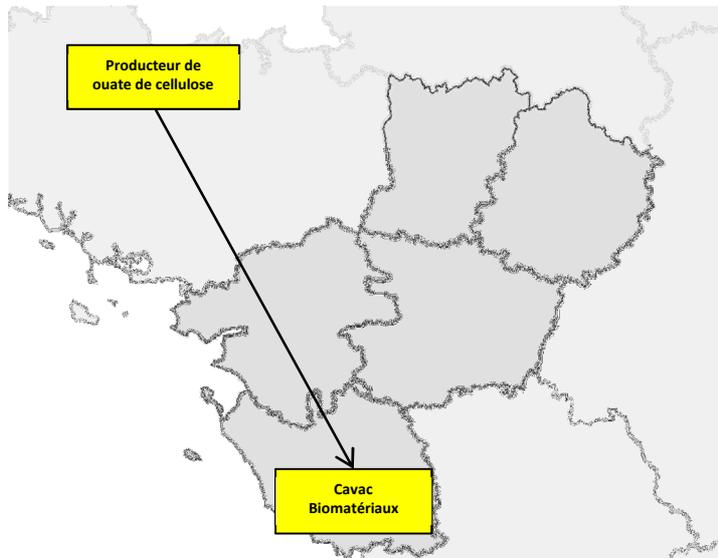
## b. La fabrication de la ouate de cellulose

La principale transformation de la matière première réside dans le broyage du papier issu du recyclage. Des produits ignifugeants et fongicides sont ajoutés avant la compression de la ouate et le conditionnement. La production annuelle de ouate de cellulose par l'entreprise Igloo Cellulose représente environ 5 500 tonnes en 2011 et devrait atteindre près de 7 000 tonnes en 2012.

Le marché français se partage entre six fabricants, dont un seul est localisé en Pays de la Loire.

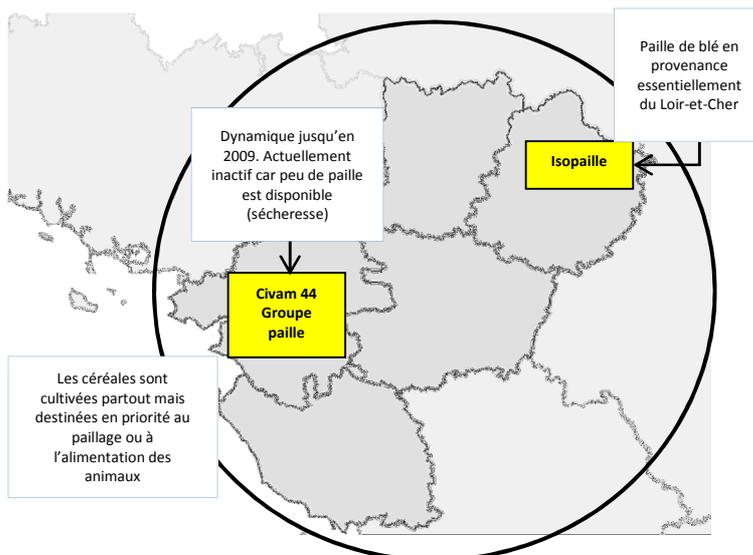
## c. La fabrication de laines isolantes à base de ouate de cellulose

La gamme de produits fabriquée par Cavac Biomatériaux comprend une laine isolante constituée de fibres de chanvre et de ouate de cellulose. La coopérative ne fabrique pas de ouate de cellulose. Selon Cavac Biomatériaux, l'approvisionnement est trop difficile à assurer. L'entreprise fait donc appel à un fournisseur localisé en Bretagne (le nom n'a pas été communiqué) pour s'approvisionner en ouate de cellulose. La ouate est défibrée et intégrée aux fibres de chanvre afin de réaliser une isolation chanvre et ouate de cellulose associés sous forme de panneaux et principalement destinée à l'isolation acoustique. Le produit est commercialisé sous le nom Biofib Ouate et un avis technique européen est en cours de validation.



## 6. La paille

### a. L'approvisionnement en paille



L'approvisionnement en paille de la société Isopaille est essentiellement réalisé auprès d'un agriculteur situé dans le département du Loir-et-Cher, à environ 30 km de l'entreprise. L'agriculteur dispose d'une capacité de stockage importante de la paille. Celle-ci peut être conservée pendant deux à trois années. L'entreprise ne connaît pas de difficultés particulières d'approvisionnement. La localisation de l'entreprise aux portes de la Beauce lui permet de profiter de paille disponible à proximité.

Isopaille dispose d'une capacité de stockage de paille de l'ordre de 40 tonnes. Selon les propos de son dirigeant, Isopaille pourrait utiliser entre 200 et 300 tonnes de paille pour son activité en 2012.

- b. La fabrication des éléments préfabriqués ossature bois et isolation en paille compressée

Après réception des bottes de paille intervient la phase de fabrication des Blocs Isopaille. Les bottes de paille sont chargées sur un tapis d'entrée, les liens sont retirés. Un décompacteur permet ensuite d'introduire la paille en vrac à l'entrée de la presse. La paille est orientée et comprimée dans un canal qui va permettre d'obtenir la masse volumique souhaitée. Le produit est alors formaté en un parallélépipède et ficelé. Les liens utilisés peuvent être de nature synthétique ou naturelle.

L'ossature bois réalisée en atelier est comblée avec les Blocs Isopailles. Les liens sont sectionnés afin que la paille maintenue sous pression se libère et vienne occuper l'espace par une expansion horizontale.

## 7. Récapitulatif des matériaux produits en Pays de la Loire

Matériaux	Produits	Description	Production matière première	Transformation	Distribution
<b>Chanvre</b>	Bio fib'chanvre	Panneaux semi-rigides et rouleaux	Cavac (Vendée et sur les Deux-Sèvres)	Cavac Biomatériaux à Sainte-Gemme-la-Plaine (85)	Négoces, Grandes surfaces de bricolages, export.
	Technilaine	Panneaux	Chanvrières de tailles conséquentes : Chanvrières de l'Aube...	Effireal à Chemillé	Par Technichanvre en vente directe
	Biofib'chape	Granulats de poussières de chanvre et de lin	Cavac (Vendée et sur les Deux-Sèvres)	Cavac Biomatériaux à Sainte-Gemme-la-Plaine (85)	Négoces, Grandes surfaces de bricolages, export.
	Paille de chanvre brute	Pailles de chanvre non défibrées	Chanvre et Paysans	Transformation manuelle par l'acheteur	Circuits courts par le biais de l'association Chanvre et Paysans
<b>Lin</b>	Biofib'duo	Panneaux et rouleaux	Cavac (Vendée et sur les Deux-Sèvres)	Cavac Biomatériaux à Sainte-Gemme-la-Plaine (85)	Négoces, Grandes surfaces de bricolages, export.
	Natur'lin	Panneaux semi-rigides et rouleaux	Lin 2000 (Oise)	Effireal à Chemillé (49)	Par Lin 2000 sous la marque Natur'Lin
<b>Ouate de cellulose</b>	Biofib'ouate	Panneaux	Cavac (Vendée et sur les Deux-Sèvres)	Cavac Biomatériaux à Sainte-Gemme-la-Plaine (85)	Négoces, Grandes surfaces de bricolages, export.
	Igloo Cellulose	Vrac	Recyclage du papier - Paprec	Igloo Cellulose à La Chapelle-Achard (85)	Réseau d'applicateurs
<b>Paille</b>	Blocs Isopaille pour procédé Ecovilla Mur	Ossature bois et isolation en blocs de paille compressée	Producteurs céréaliers en Loiret-Cher	Isopaille à Cherré	Pose sur chantier
<b>Fibres de bois</b>	Effibois	Panneaux	Région Lyonnaise	Effireal à Chemillé (49)	Commercialisé régionalement

## V- La distribution

### 1. Les circuits de distribution d'Effireal

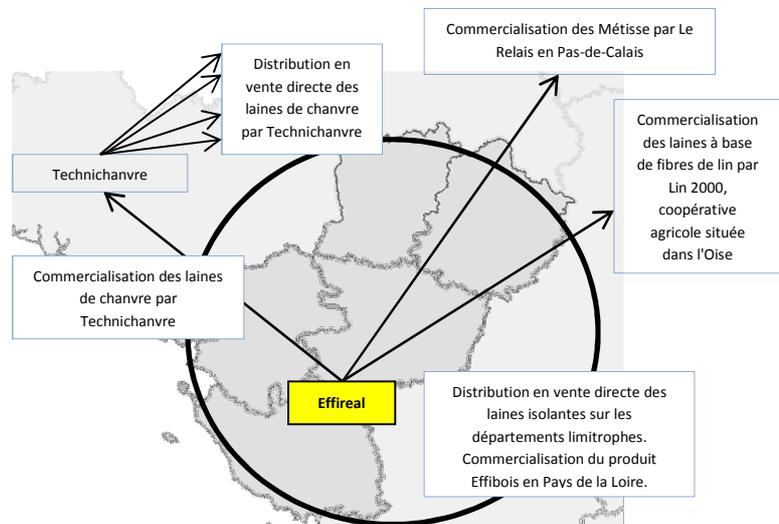
Les produits à base de fibres de chanvre fabriqués par Effireal et commercialisés par Technichanvre ne sont pas distribués par le biais des distributeurs conventionnels. Technichanvre peut, de cette façon, apporter des précisions sur les techniques de pose à l'utilisateur. Technichanvre vend donc directement sa gamme et propose des stages de formation à l'application de certains matériaux qu'elle commercialise.

Les laines isolantes à base de fibres de lin sont commercialisées par la coopérative Lin 2000 sous la marque Natur'Lin.

Les laines isolantes Métisse à base de fibres textiles sont fabriquées sur le site de Chemillé mais commercialisées par Le Relais dont le siège est situé en Pas-de-Calais. La distribution du produit Métisse est effectuée par Le Relais qui s'appuie sur une équipe de technico-commerciaux et un réseau de plates-formes commerciales et de distributeurs spécialisés dans les matériaux d'isolation bio-sourcés et/ou traditionnels.

Effireal dispose également d'une possibilité de vente directe sur les départements des Pays de la Loire et limitrophes à la région. Elle concerne principalement des particuliers, des artisans ou des commerces spécialisés. Selon Effireal, la vente directe représente une quantité très faible de la production : environ 2% du chiffre d'affaires.

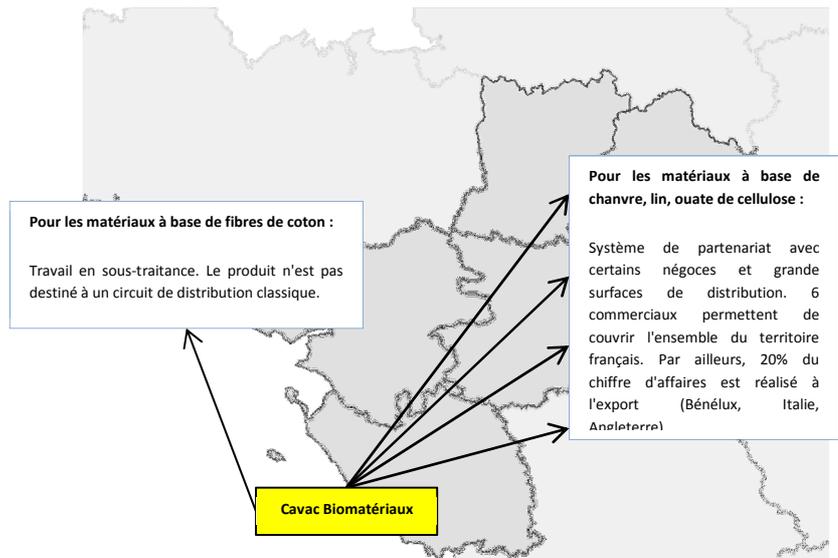
La laine de bois commercialisée par Effireal sous la marque Effibois est destinée à être distribuée en Pays de la Loire.



## 2. Les circuits de distribution de Cavac Biomatériaux

Cavac Biomatériaux utilise différents réseaux de distribution pour commercialiser ses produits. L'entreprise dispose de six commerciaux en France. Des partenariats sont réalisés avec les négoce afin de permettre une distribution sur l'ensemble du territoire.

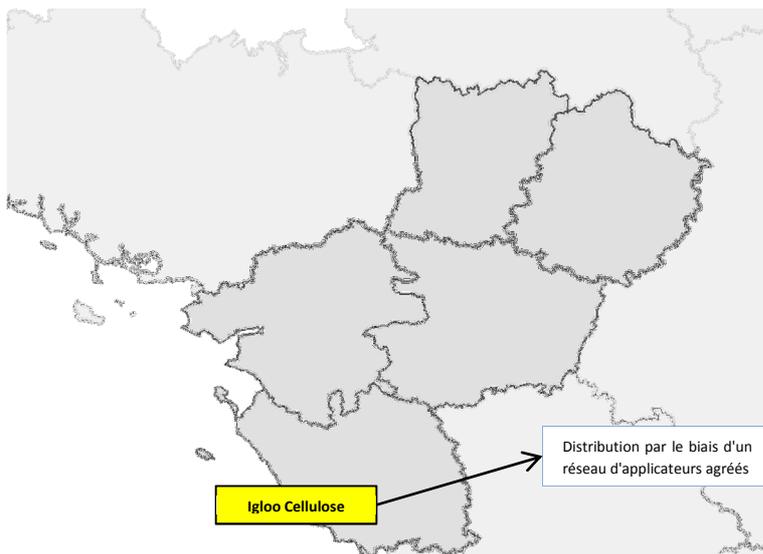
Les produits Cavac Biomatériaux sont distribués sous la gamme Biofib pour les négoce (Point P, Vendée Matériaux) et sous la gamme Axton ou Calin pour les grandes surfaces de distribution (respectivement Leroy Merlin et M. Bricolage).



Enfin, une partie de la production est exportée à l'étranger, en particulier vers le Benelux, l'Italie et l'Angleterre. Ce marché représente environ 20% du chiffre d'affaires. La priorité est donnée au grand ouest pour des raisons économiques (coûts de transport) et pour permettre aux clients potentiels de visiter le site de production.

## 3. Le circuit de distribution d'Igloo Cellulose

L'entreprise de fabrication de ouate de cellulose ne fait pas appel aux négoce ni aux grandes surfaces de distribution pour distribuer sa production. Igloo Cellulose passe par un réseau d'applicateurs agréés.



#### 4. La pose directe sur chantier par Isopaille

La fabrication d'éléments conséquents d'ossature en bois à isolation paille tel que le procédé Ecovilla Mur (cf Avis technique en annexe) implique une pose sur chantier. Celle-ci est assurée par l'entreprise à l'aide d'une grue.



#### 5. L'association Chanvre et Paysans et le groupe paille du Civam 44

Les groupes chanvre et paille du Civam 44 sont constitués dans l'idée de développer une distribution en circuits courts sur le département de Loire-Atlantique. Le groupe chanvre aujourd'hui constitué en association fait partie du réseau des *Chanvriers en Circuits Courts*, association qui intervient sur le développement de micro-filières locales de production de chanvre fermier pour l'éco-construction en France. Au départ les agriculteurs se sont orientés sur la culture du chanvre à des fins de projets personnels d'auto-construction, avant de chercher à vendre le chanvre cultivé à une clientèle locale.

Actuellement, les producteurs de *Chanvre et Paysans* proposent un chanvre brut, non trié, qui intéresse principalement les auto-constructeurs. La mise en œuvre est par conséquent plus longue et plus délicate (le défibrage doit s'effectuer manuellement) et les débouchés éventuels plus restreints. L'acquisition d'un outil de défibrage mobile est en projet et devrait se concrétiser prochainement.

La culture du chanvre a également permis à certains membres du groupe d'approcher la vente directe. Dans le cadre du chanvre, cette démarche permet à l'agriculteur de prodiguer des conseils sur la mise en œuvre. La distribution se fait en passant par l'association Chanvre et Paysans.

#### 6. Les distributeurs de matériaux de construction

Dans le cadre de ce travail, une enquête qualitative a été réalisée auprès de 10 distributeurs de matériaux de construction afin de comprendre leur ressenti quant au développement de la filière en Pays de la Loire. Cinq négoce généralistes, trois grandes surfaces de bricolage et quatre commerces spécialisés dans les matériaux écologiques ont été approchés.

##### a. Les négoce de matériaux

La vente de matériaux de construction bio-sourcés est marginale par rapport aux autres matériaux traditionnels. La part de marché de ces matériaux ne représente que 5% à 12% des ventes d'isolants. Les négoce interrogés déclarent vendre de la ouate de cellulose (panneau ou vrac), de la laine de bois (panneaux). Aucun des négoce interrogés ne stocke d'autres matériaux de construction bio-sourcés, mais peuvent passer commande sur demande.

Le prix explique selon eux le faible attrait du public vers ces matériaux. Le terme "élitiste" a été utilisé pour qualifier la clientèle qui se dirige vers ces produits. Ce sont essentiellement des particuliers auto-constructeurs qui sont attirés par la réponse environnementale du produit, la qualité et la technicité.

#### b. Les grandes surfaces de bricolage

Différents matériaux de construction bio-sourcés sont proposés à la vente. La ouate de cellulose (panneau et vrac), le chanvre seul ou associé au lin (panneau et rouleau), les isolants en fibres de bois (panneau), la laine de mouton (rouleau). La part des matériaux bio-sourcés dans les ventes semble toutefois plus importante que celle rencontrée dans les négoce. Une grande surface de bricolage interrogée sur le sujet estime que les matériaux bio-sourcés représentent entre 16 et 20% de ses ventes d'isolant. Là encore, les produits sont principalement destinés à des particuliers auto-constructeurs. Il est à noter qu'il n'existe pas d'affichage distinctif sur ces produits, ni de mise en avant des spécificités techniques, sauf exception.

#### c. Les commerces de matériaux écologiques

Les commerces contactés sont positionnés exclusivement sur les matériaux bio-sourcés en matière d'isolation. Les matériaux proposés à la vente concernent le chanvre (4 commerces sur 5 interrogés), la fibre de bois (4 commerces sur 5), la ouate de cellulose (4 commerces sur 5), la fibre de coton (4 commerces sur 5), le liège (4 commerces sur 5), la plume de canard (1 commerce sur 5), la laine de mouton (3 commerces sur 5).

Les commerces proposent des produits notamment fabriqués en Pays de la Loire : la gamme Cavac est proposée sur les matériaux chanvre/lin. Les produits fabriqués par Effireal sont également présents via le produit Effibois et par les produits commercialisés sous la marque Technilaine et Métisse.

Les commerces spécialisés estiment que les produits chanvre s'adressent à la fois aux professionnels et aux particuliers. La fibre de bois est, selon eux, davantage orientée à un usage professionnel de la même façon que la ouate de cellulose et le liège. Concernant les autres produits proposés, les commerçants n'ont pas d'estimations particulières sur la clientèle.

Ils constatent un certain ralentissement des ventes de matériaux à base de chanvre et de fibres de coton depuis deux ans qui peut être liée aux difficultés économiques rencontrées par le secteur du bâtiment. Les ventes de produits à base de matériaux d'origine animale observent également un ralentissement. En revanche, une hausse de la demande est observée sur les matériaux fibres de bois et ouate de cellulose. Les ventes de matériaux à base de liège semblent stables.

Différentes motivations ont été recensées pour le public qui s'oriente sur ces matériaux :

- une motivation environnementale,
- la qualité des produits proposés,
- la technicité des produits,
- une demande du client final,
- une motivation financière liée aux économies d'énergie qui seront apportées par les performances thermiques du produit.

En revanche, le prix des produits et le manque de connaissance du public sur ces matériaux constituent un frein au développement des matériaux de construction bio-sourcés.

Un gérant de commerce spécialisé sur les matériaux écologiques estime que certains préjugés circulent et persistent sur les matériaux bio-sourcés. Une formation technique des professionnels sur ces matériaux permettrait une meilleure connaissance de la qualité du produit par le client final.

Par ailleurs, il a également été relevé le souhait de développer les filières courtes afin de diminuer le prix des matériaux et l'impact environnemental. Les gérants nous font également part de la complexité du marché, recouvrant de nombreux acteurs qui se livrent une concurrence forte.

d. La distribution directe entre agriculteur et artisans ou auto-constructeurs

Les différents acteurs de la filière en circuits courts font part de l'existence de nombreuses démarches de fourniture directe de matériaux entre les agriculteurs (chanvre et paille principalement) ou les fabricants d'une part et les artisans ou les auto-constructeurs d'autre part. Cette forme de distribution est courante dans la filière des matériaux de construction bio-sourcés. Elle permet aux uns de prodiguer des conseils de mise en œuvre et aux autres d'exprimer des attentes quant aux caractéristiques souhaitées des produits. Les acteurs qui cherchent à structurer la filière souhaitent souvent conserver cette spécificité.

## VI- La mise en œuvre des matériaux

### 1. Les métiers concernés

Les différents entretiens auprès des acteurs de la filière ont apporté un éclairage sur les métiers concernés par la mise en œuvre de matériaux bio-sourcés.

Les différents métiers concernés par la mise en œuvre regroupent les plâtriers, les peintres/enduiseur/façadiers (isolation par l'extérieur notamment), les charpentiers, les couvreurs, les poseurs de sol (liège par exemple) et les maçons.

Au cours des différents entretiens réalisés auprès des acteurs du secteur de la construction et en particulier des acteurs de la filière des matériaux bio-sourcés, il a été possible de comprendre quels métiers sont les plus impliqués dans l'utilisation de ces matériaux. Les métiers peuvent varier selon le type de matériaux dit bio-sourcés. La pose de matériaux isolants bio-sourcés va davantage concerner les métiers de plâtrier, façadier, charpentier ou poseur de sols. La paille est essentiellement utilisée comme isolant en ossature bois et est donc souvent liée au métier de charpentier/menuisier. Les matériaux bio-sourcés sous forme d'enduit vont généralement être associés aux métiers de peintre, d'enduiseur, de façadier et plus particulièrement aux métiers qui touchent la restauration de patrimoine.

### 2. L'accès à l'assurance décennale

Les relations entre les entrepreneurs interrogés dans le cadre de l'étude et les assurances diffèrent selon les cas. L'accès à l'assurance décennale est rendu difficile sur des techniques d'exécution particulières. La parution de règles professionnelles construction paille et exécution d'ouvrage en béton et mortier de chanvre et leur validation par la C2P rendent plus accessibles l'assurance décennale pour les entreprises de bâtiment qui mettent en œuvre ces techniques. Toutefois, la pratique montre que la garantie n'est pas automatique selon les assureurs sur ces techniques.

Ce constat amène parfois l'artisan à devoir travailler sans déclaration préalable auprès de leur assureur des matériaux et techniques utilisés. L'entreprise porte alors le risque de supporter elle-même les coûts d'un sinistre éventuel. Toutefois, les artisans semblent confiants dans leur savoir-faire et les matériaux utilisés et n'envisagent pas de changer leurs techniques de travail. Ils estiment par ailleurs qu'une certaine frilosité des assureurs envers ces matériaux freine le développement de nouvelles techniques de travail et les innovations sur ces matériaux.

### 3. L'approvisionnement en matériaux

L'approvisionnement en matériaux varie en fonction de l'activité de l'entreprise, de la fréquence de ses chantiers sur ce type de matériaux, de l'importance qu'elle attache à la proximité des matériaux et à ses qualités environnementales.

Si une majorité des entreprises interrogées disent attacher une importance à la provenance des matériaux, elles sont souvent dans l'obligation d'utiliser des matériaux non locaux. Ces choix peuvent résulter de raisons économiques, d'habitudes de travail, d'un manque de connaissance de producteurs locaux ou d'un besoin d'homogénéité des matériaux. Cette dernière raison concerne plus spécialement la mise en œuvre de fibres de chanvre. Les entreprises interrogées (en particulier les entreprises de restauration du patrimoine) qui cherchent à mettre en œuvre un chanvre défibré sont souvent dans l'impératif d'utiliser un chanvre issu de chanvrières reconnues afin de s'assurer une continuité dans la granulométrie de la fibre notamment.

Globalement, les entreprises dont l'activité porte essentiellement sur la pose d'isolants à base de matériaux bio-sourcés semblent s'approvisionner principalement auprès des commerces spécialisés en éco-matériaux ou directement auprès des fabricants.

La ouate de cellulose, moins confidentielle aujourd'hui, dispose, en plus des circuits de distribution classiques, de réseaux d'applicateurs qui assurent l'approvisionnement en matériaux.

#### **4. Les difficultés rencontrées**

Les entretiens auprès des différents acteurs, aussi bien de la mise en œuvre que de la production ou de la distribution ainsi qu'auprès des associations, ont permis de faire remonter un certain nombre de difficultés observées lors de la mise en œuvre. Elles relèvent principalement d'aspects techniques et de relation avec les assureurs.

#### **5. L'information liée au produit**

La question du besoin d'informations à la fois côté entreprise et côté clientèle a été posée aux entreprises contactées. Certaines entreprises font part d'un souhait d'informations sur les différents producteurs de matériaux et sur les prix pratiqués. Ils déclarent manquer d'informations sur les produits proposés par la filière et optent donc pour une continuité des matériaux qu'ils mettent en œuvre.

L'information auprès du public qui relève davantage des associations de promotion des différents matériaux semble porter ses fruits puisque les professionnels observent une progression de la demande de mise en œuvre de produits bio-sourcés aussi bien du côté des particuliers que du côté des collectivités.

### **VII- La formation sur les matériaux de construction bio-sourcés en Pays de la Loire**

Les matériaux de construction bio-sourcés font l'objet d'une offre de formation importante en Pays de la Loire. Les formations sont parfois regroupées sous la notion plus large d'éco-construction mais abordent dans les référentiels ces matériaux de façon théorique et/ou pratique. D'autres formations sont exclusivement axées sur la mise en œuvre de ces matériaux. Ces formations peuvent également être longues et sanctionnées par un diplôme ou être davantage initiatique en formation courte. Trois centres de formation sont plus particulièrement orientés sur des formations en lien avec les matériaux de construction bio-sourcés mais également avec les matériaux terre et bois d'œuvre : la Maison Familiale Rurale de Riaillé, Noria et Compagnie et ADB Formation.

#### **1. La Maison Familiale Rurale de Riaillé**

L'établissement de statut associatif propose des formations aux jeunes et aux adultes par alternance (statut scolaire, apprentissage, contrat de professionnalisation ou formation continue) ainsi qu'un accompagnement social et professionnel.

La MFR de Riaillé dispense différentes formations autour de l'éco-construction et des travaux paysagers. Elle fait partie du réseau Eco-construire (Fédération Nationale des Organismes de Formations Professionnelles à l'Eco-construction).

Dans le domaine de l'éco-construction, une formation longue est proposée ainsi que différentes formations courtes.

a. La formation longue "ouvrier spécialisé en éco-construction"

Sur une période de 8 mois, la formation propose aux stagiaires d'acquérir les connaissances et les compétences techniques en éco-construction pour exécuter des travaux neufs et en réhabilitation sur de l'habitat individuel ou du petit collectif. La formation s'adresse à tous les publics et est en cours de reconnaissance par un titre de niveau V. Les matériaux de construction bio-sourcés font l'objet d'une attention particulière, notamment les matériaux bois, chanvre et paille. Les stagiaires apprennent également à mettre en œuvre les matériaux fibres de bois et ouate de cellulose.

Quatre sessions ont déjà été dispensées par la MFR de Riaillé et une cinquième démarrera en mars 2013. En moyenne, le centre accueille entre 10 et 12 personnes par session sur cette formation.

b. Les formations courtes

Plusieurs formations sont proposées sur divers domaines liés à l'éco-construction. Cinq formations courtes touchent plus spécifiquement le domaine des matériaux de construction bio-sourcés. Elles sont également inscrites dans la formation longue en éco-construction proposée par la MFR de Riaillé.

- La formation "construction paille sur ossature bois"

Sur une durée de cinq jours, les stagiaires sont formés aux techniques de construction de maisons en bottes de paille associées à une ossature bois spécialement adaptée. La formation insiste sur les détails d'exécution et sur d'autres spécificités liées à l'utilisation de la paille.

- La formation "bétons et enduits en chaux chanvre"

La formation doit permettre aux stagiaires de maîtriser les différentes techniques d'application du chaux chanvre et de connaître les intérêts et les domaines d'utilisation du mélange. La formation est proposée sur deux jours.

- La formation "isolation naturelle par l'extérieur"

Durant deux jours, les stagiaires sont formés aux techniques et à la mise en œuvre spécifique de l'isolation par l'extérieur avec des matériaux naturels. Le traitement des ponts thermiques est également abordé durant la formation.

- La formation "techniques et matériaux de l'éco-construction"

Durant deux jours, les stagiaires sont formés sur les enjeux et la démarche d'éco-construction. Ils apprennent à définir une stratégie de choix d'éco-matériaux pour l'enveloppe et l'isolation en fonction des contraintes et des attentes du client.

- La formation "corps d'enduit en terre et fibre"

Les stagiaires suivent une formation de trois jours axée sur l'apprentissage de la mise en œuvre de corps d'enduit en terre et fibre sur les techniques terre-paille, adobe, bauge, torchis. Les stagiaires apprennent à corriger le mélange en fonction du type de terre.

Selon la MFR, les formations courtes les plus demandées concernent la construction ossature bois la construction paille la terre crue et la mise en œuvre de corps d'enduit en terre et fibre.

D'autres actions de formations sont également dispensées par la MFR de Riaillé auprès des artisans (par l'intermédiaire de Baticef) et auprès des architectes (par l'intermédiaire de GEP Atlantique). Cette dernière porte sur une initiation à la construction paille.

Par ailleurs, la MFR de Riaillé a participé à la construction de la salle polyvalente de Mouais en assurant une formation auprès des travailleurs de l'ACPM<sup>17</sup> et de leurs encadrant. Cette salle a été construite avec des murs extérieurs isolés en bottes de paille avec corps d'enduit en terre et paille et enduit de finition en terre. Les stagiaires de la MFR sont également intervenus sur le chantier.

Le centre de formation s'approvisionne en matériaux bio-sourcés en privilégiant dans la mesure du possible les circuits courts et en s'appuyant notamment sur un agriculteur du CIVAM 44 localisé à 3 km. L'agriculteur fournit la Maison Familiale Rurale en paille, chènevotte et laine de chanvre. La chènevotte est associée à la chaux afin de répondre aux exigences des règles professionnelles d'exécution d'ouvrage en béton et mortier de chanvre.

Enfin, la Maison Familiale Rurale de Riaillé constitue l'un des 5 membres fondateurs de l'association Echobat dont il a été fait mention dans ce document.

## **2. L'association Noria et Compagnie**

Le centre de formation professionnelle *Noria et Compagnie* a été créé fin 2006 sous le statut d'association loi 1901. Il dispose de locaux mis à disposition de l'association par la commune, en échange de travaux de rénovation. Situés à Saint-Nicolas-de-Redon (44), les locaux abritent les salles pour l'aspect théorique. Noria et Compagnie dispose également d'une plateforme technique pour l'apprentissage pratique. Le site qui héberge la plateforme technique appartient au Conseil Général et est également mis à disposition gracieusement. L'association privilégie une approche de l'éco-construction organisée autour de l'utilisation de matériaux à la fois écologiques, disponibles localement et accessibles d'un point de vue économique. Dans cette logique, le matériau terre est placé au cœur des formations dispensées. Le développement du savoir-faire porte non seulement sur la mise en œuvre des matériaux mais également sur la capacité à utiliser des matériaux qui ont subi peu de transformation.

Les formations longues diplômantes dispensées sont ouvertes aux professionnels en adaptation, aux demandeurs d'emploi ou aux salariés en reconversion. Le centre accueille une trentaine de stagiaires par an et pourrait atteindre près de 50 stagiaires suite à l'ouverture de nouvelles formations.

Noria et Compagnie est adhérent du réseau Ecobâtir qui rassemble des acteurs de la construction écologique autour d'une charte fondée sur trois piliers : "l'environnement et la santé"; "les sociétés humaines et la nature des échanges économiques"; "les cultures et savoir-faire". Le réseau Ecobâtir se donne pour objectif de coordonner les échanges entre partenaires, de produire des documents, des outils techniques et méthodologiques utiles au transfert des compétences et de renforcer la reconnaissance des métiers, procédés et pratiques issus des matériaux de construction naturels.

Par ailleurs, le centre de formation est membre fondateur de la fédération Eco-construire (dont la charte est celle du réseau Ecobâtir). Les membres de la fédération proposent des formations innovantes destinées à accompagner la mutation écologique des métiers du bâtiment.

Deux formations sont actuellement proposées par le centre, une troisième devrait voir le jour prochainement.

- Maçon en éco-construction (Niveau V)

Le titre va être déposé cette année (3ème session en cours). La formation aborde les sujets de l'éco-construction, de la bio-construction, du développement durable, de la thermique du bâtiment, des

---

<sup>17</sup> organisme de formation sous forme d'association loi 1901 dont la vocation est de créer et gérer des centres de formation visant à assurer une insertion sociale et professionnelle durable, d'héberger des publics en difficulté et assurer de la formation aux collectivités et entreprises.

matériaux naturels entre autres. Le programme vise à former des professionnels ou de futurs professionnels du bâtiment aux techniques de maçonnerie en éco-construction. La formation doit permettre aux salariés d'évoluer en autonomie sur le chantier en effectuant eux-mêmes l'analyse des besoins, les propositions et la mise en œuvre.

Elle est constituée d'une partie théorique et d'une partie pratique en centre de 735 heures et en entreprise de 280 heures.

- Conducteur de travaux en éco-construction et bio-climatisme (Niveau III)

La formation a pour objectifs d'une part de former des techniciens opérationnels intervenant pendant les différentes étapes d'un projet d'éco-construction et de bioclimatisme, depuis la conception du projet, la préparation du chantier, la réalisation des travaux jusqu'à la clôture des opérations et, d'autre part, de coordonner des travaux de bâtiment mettant en œuvre des matériaux sains et écologiques en respectant les réglementations thermiques et les normes environnementales en vigueur. La formation vise également à permettre aux apprenants de s'imprégner de la culture de l'éco-construction. Elle intègre les connaissances techniques de constitution d'un habitat sain et de mise en œuvre d'éco-matériaux, mais également la prise en compte des énergies grises induites en amont, au cours et en aval du chantier et leur impact sur l'environnement. Le programme se déroule sur 1 015 heures, dont 735 heures en centre et 280 heures en entreprise.

- Ouvrier spécialisé en Eco-construction (en projet)

Le centre de formation travaille également sur ce titre commun au nom de la fédération Eco-construire. Les référentiels de ce titre devraient être adaptables aux spécificités régionales et pourraient être mis en place dès 2013.

### 3. ADB Formation

Le centre de formation du Poiré-sur-Vie (85) a été créé en 1987 pour répondre aux besoins des entreprises du bois qui recherchent de la main d'œuvre qualifiée et à la demande de reconversion des demandeurs d'emploi vers ces métiers ou de salariés souhaitant se réorienter. ADB propose des formations aux entreprises, des formations en alternance et des formations continues. Le centre de formation propose à ses stagiaires de travailler sur des supports pédagogiques concrets, en particulier pour le travail des maisons à ossature bois.

Quatre formations proposent une approche des matériaux de construction bio-sourcés dans leur programme, notamment en donnant accès à une option paille et terre.

- ✓ La formation continue ou en alternance "CAP Constructeur bois spécialisation charpente"

Sur une durée de 9 à 22 mois selon que la formation soit continue ou en alternance, les stagiaires sont formés sur les techniques de construction en ossature bois et sur les techniques de remplissage en paille et en terre.

- ✓ La formation continue ou en alternance "CAP Menuisier Fabricant spécialisation constructeur bois option isolation extérieure et intérieure"

La formation se déroule sur une durée de 9 mois (formation continue) ou 22 mois (formation en alternance). Les stagiaires sont formés sur les techniques en menuiserie et en ossature bois ainsi que sur les techniques d'isolation intérieure et extérieure. La formation aborde le thème des matériaux écologiques : le liège, la fibre et la laine de bois. Elle donne également accès à la spécialisation paille et terre.

- ✓ La formation continue "Technicien en éco-construction – second œuvre" (Niveau V)

La formation sera prochainement accessible. Sur une durée de 9 mois, elle permettra de répondre à l'évolution du marché, aux réglementations thermiques en vigueur (RT 2012) et aux incitations nées du Grenelle de l'environnement. L'isolation thermique est largement abordée durant la formation ainsi que les différents matériaux d'isolation, à la fois bio-sourcés et conventionnels.

- ✓ La formation continue ou en alternance "Techniques en Bâtiment et commercialisation spécialisation en éco-construction" (Niveau III)

Sur une durée de 6 ou 12 mois selon le mode continu ou en alternance, la formation répond aux besoins de recrutement d'ouvriers qualifiés et polyvalents. Les stagiaires sont formés sur les techniques de vente mais également sur le conseil et l'accompagnement. La formation donne accès à la spécialisation paille et terre. ADB Formation est actuellement le seul centre de formation en France à proposer une formation sur les techniques commerciales pour maisons à ossature bois.

#### **4. Le Greta Pays de la Loire**

Les lycées et collèges, établissements scolaires publics, mutualisent leurs ressources au service du public d'une zone géographique pour constituer le GRETA (Groupement d'ETAbliissements). Le réseau Greta Pays de la Loire propose une formation en lien avec l'éco-construction et les matériaux de construction bio-sourcés.

- La formation "maçonnerie en éco-construction"

Elle s'adresse aux salariés, aux demandeurs d'emploi et aux particuliers qui souhaitent se former sur la maîtrise des procédés et des produits de construction ayant un faible impact environnemental. Les stagiaires sont notamment formés sur les techniques de remplissage d'ossature bois en béton de chanvre. Le programme propose 674 heures de formation dont 534 heures sur le centre de formation (Greta Nantes BTP – Saint Herblain) et 140 heures en entreprise.

#### **5. L'AFPA Pays de la Loire**

L'AFPA (Association Nationale pour la Formation Professionnelle des Adultes) en Pays de la Loire regroupe une dizaine de centres sur les cinq départements ligériens. L'AFPA Pays de la Loire propose trois formations courtes abordant la mise en œuvre de matériaux de construction bio-sourcés.

- Concevoir un mur à ossature bois perspirant en éco construction

Sur une journée, les stagiaires se familiarisent avec les étapes de conception d'un mur perspirant à ossature bois, en tenant compte des principaux types de mur en bois existant sur le marché et du rôle de l'isolant dans le mur. La formation aborde les différents types de murs en fonction de la position de l'isolant et traite des isolants écologiques.

- Appliquer des badigeons à la chaux

Sur une durée de deux jours, les stagiaires sont initiés aux différentes préparations et applications de la chaux et à l'identification des éco-matériaux en matière de peintures et d'enduits.

- Réaliser le montage d'une maison à ossature bois de type « plateforme »

Durant cinq jours, les stagiaires abordent une partie théorique axée sur le cadre réglementaire, les normes, les limites constructives, les techniques de mise en œuvre les matériaux utilisés et une partie pratique. La partie pratique propose la fabrication de panneaux ossature bois ouverts et menuisés et une étude de cas qui comprend la pose d'une isolation en laine de bois sur un angle de mur.

## 6. Le GEP Atlantique

Le GEP Atlantique, association de formation des métiers de l'architecture, a pour vocation d'accueillir et de concevoir des actions de formation continue en Pays de la Loire. Le GEP Atlantique propose une formation "initiation à la construction paille ossature bois"

## 7. L'IUT de Saint-Nazaire

- Le diplôme d'université "Conseiller en éco-construction et qualité environnementale des bâtiments"

L'IUT de Saint-Nazaire propose cette formation continue aux salariés et aux demandeurs d'emploi (ayant quitté depuis au moins six mois un cycle de formation initiale au lycée ou à l'université à la date du début de la formation) de niveau bac+1. La formation propose aux stagiaires un programme axé sur une démarche globale pour optimiser l'empreinte écologique d'un projet de construction. La formation pose les bases des connaissances générales de l'éco-construction et de l'architecture bioclimatique, ainsi que la connaissance des matériaux écologiques et innovants.

Elle propose d'acquérir une maîtrise de la mise en œuvre des différents systèmes constructifs et du bilan énergétique global d'un immeuble et de préparer les étudiants à la diversité des gisements d'emplois suivant la spécialité ou la qualité des acteurs d'un dossier d'éco-construction.

L'IUT intègre dans cette formation une unité d'étude qui porte sur les systèmes de construction, matériaux et mise en œuvre. Les matériaux écologiques, en particulier paille et chanvre, sont abordés dans cette UE.

La formation se déroule sur 609 heures dont 399 en centre et 210 heures en entreprise.

## 8. L'université de Nantes et l'IFRB<sup>18</sup>

- Licence Professionnelle "Bâtiment & Construction" Option "Gestion de travaux, Encadrement de chantier & Construction Durable"

Sur une période de 12 mois, en alternance, la formation vise à adapter le profil du public aux exigences des fonctions d'encadrement de chantier et de gestion de travaux et à apporter de nouvelles compétences aux étudiants dans les domaines de la construction durable, de l'environnement. La formation propose une approche technologique de la construction durable. La licence est accessible aux titulaires d'un DUT ou d'un BTS dans le domaine du bâtiment et de la construction ainsi qu'aux salariés avec expérience de l'encadrement.

## 9. Les autres actions de formation recensées

Une grande partie de la formation aux matériaux de construction bio-sourcés est directement dispensée par les fabricants. Ceux-ci organisent parfois des formations destinées aux professionnels qui souhaitent mettre en œuvre leurs produits. Deux particularités sont à souligner : dans le cadre des règles professionnelles construction en béton et mortier de chanvre, les formateurs doivent bénéficier d'une accréditation de CenC<sup>19</sup>. De la même façon, pour les règles professionnelles de la construction en paille validées par la C2P, les formateurs doivent bénéficier d'une accréditation du RFCP<sup>20</sup> pour dispenser des formations « pro-paille ».

Le réseau d'applicateurs de ouate de cellulose Adek Ouate dispose d'un centre de formation pour les artisans qui souhaitent rejoindre le réseau. La formation se déroule sur deux jours pendant lesquels sont abordés les aspects théoriques et pratiques de la mise en œuvre de la ouate de cellulose.

Empreinte, les Compagnons bâtisseurs et Approche Eco-habitat proposent des formations dispensées en Bretagne, portant notamment sur le matériau paille. Botmobil accompagne et aide les auto-

<sup>18</sup> Institut de Formation et de Recherche du Bâtiment

<sup>19</sup> Construire en Chanvre

<sup>20</sup> Réseau Français de la Construction en Paille

constructeurs à se former à la construction en paille et terre en les mettant en rapport avec des professionnels par le biais de son réseau d'entraide.

L'ADEME propose un accompagnement aux maîtres d'ouvrage dans le choix des matériaux en phase conception par exemple.

Batidurabilis propose des formations, des conférences et des animations sur différents modules axés sur la construction écologique (construction écologique, construction bois écologique, maçonnerie écologique, isolation écologique, matériaux durables...).

Baticef propose également des formations techniques courtes sur la mise en œuvre de matériaux bio-sourcés comme l'initiation à la construction en bottes de paille, l'isolation thermique extérieure en brique de chanvre, l'enduit chaux-chanvre. Les formations proposées sur l'isolation intègrent également les isolants en fibres végétales et animales.

## VIII- Les matériaux bio-sourcés dans la construction : point de vue de la maîtrise d'ouvrage publique

Certains maîtres d'ouvrage publics se sont fortement impliqués dans l'essor des matériaux bio-sourcés dans la construction au travers de l'exemplarité dans leur patrimoine (prescriptions environnementales dans les cahiers des charges) mais aussi par leurs politiques d'interventions (aides financières, accompagnement de maîtres d'ouvrage, appels à projets ou accompagnement des filières et formation).

Le groupe de travail a donc souhaité interroger quelques maîtres d'ouvrage publics de la région Pays de la Loire pour évaluer l'utilisation de ces matériaux dans leurs programmes de construction ou de rénovation de leur patrimoine.

Un questionnaire a été transmis par mail durant l'été aux cinq conseils généraux, au conseil régional des Pays de la Loire et au rectorat de l'Académie de Nantes afin de les interroger en ce sens. Le questionnaire leur permettait d'exprimer les interrogations ou les besoins en information/formation que ces matériaux suscitent.

Quatre points ressortent de ces échanges :

- Très peu de matériaux bio-sourcés sont utilisés dans les programmes de travaux de ces maîtres d'ouvrage.
- Les maîtres d'ouvrage interrogés estiment posséder très peu d'informations sur ces matériaux concernant leurs caractéristiques techniques et leur capacité à répondre aux diverses réglementations, notamment la sécurité incendie dans des établissements recevant du public (ERP) du 1er groupe.
- Les maîtres d'ouvrage s'interrogent sur les capacités du marché à répondre à des volumes de commandes importants (grandes surfaces à isoler par exemple).
- Ils présentent également des inquiétudes quant aux coûts engendrés par l'emploi de ces matériaux en lieu et place de matériaux plus traditionnels tels que la laine de verre, laine de roche à un moment où d'autres coûts supplémentaires sont subis (RT 2012).

## IX- Zoom sur des initiatives locales

### 1. Le projet Echobat

Plateforme Régionale d'Innovation<sup>21</sup>, Echobat Développement est un espace de collaboration et de mutualisation d'équipements et de services entre acteurs économiques, acteurs de la formation et acteurs de la recherche.

Echobat Développement travaille sur 5 axes spécifiques :

- le montage et l'accompagnement de formations et conseils en éco-construction
- Le développement de parcours d'insertion professionnelle dans le secteur de l'éco-construction
- Le développement de filières liées à l'éco-construction
- Le développement de coopérations entre acteurs de l'éco-construction
- La promotion de l'éco-construction

L'une des actions de l'association a pour ambition la conception de logements sociaux économiquement et écologiquement performants en associant une démarche d'insertion par l'économie. L'association "Une Famille Un toit" participe également à cette action aux côtés d'Echobat Développement.

Les entreprises artisanales réunies au sein d'Echobat Développement sont à l'origine de la création de la coopérative d'artisans « ECLORE » pour une éco-construction locale et responsable (8 entreprises de tous les corps d'état la constituent à ce jour).

Plusieurs objectifs sont visés :

- la réduction des factures énergétiques des bénéficiaires de logements sociaux,
- l'implication de dispositifs d'insertion dans des chantiers de professionnels du bâtiment (permettant de promouvoir de véritables parcours d'insertion et des débouchés),
- le développement des filières d'éco-construction (bois, paille, chanvre, approvisionnement en circuit court,...).

Différents acteurs sont associés autour du projet :

- des entreprises dont l'activité porte autour de l'éco-construction,
- le chantier d'insertion "Eli" (Erdre et Loire Initiatives),
- le bailleur social "Une famille, un toit 44",
- le Comité de Bassin d'Emploi du Pays d'Ancenis.
- Des municipalités du département
- Une scop d'insertion du nord de la France

### 2. La coopérative Eclore

La coopérative Eclore émane de la volonté d'artisans de se regrouper afin de proposer une réponse globale sur des projets éco-performants. La coopérative est entourée de différents partenaires : architectes, chantier d'insertion, bureaux d'études thermiques, centre de formation, Comité de bassin d'emploi d'Ancenis. La coopérative attache une importance à l'utilisation de matériaux naturels en particulier issus de filières courtes.

---

<sup>21</sup> Les plateformes régionales d'innovation (PRI) constituent un outil de développement économique et territorial fondé sur la mutualisation de moyens techniques et humains entre des entreprises, des acteurs de la formation et de la recherche pour favoriser l'innovation dans les entreprises et sur les territoires

### 3. Un groupement de commande d'isolants durables

Animée par l'association Synergies<sup>22</sup>, le "réseau des collectivités mayennaises en marche vers le développement durable" répond à un besoin exprimé par les collectivités d'échanger autour de la thématique de l'amélioration thermique de l'habitat. L'idée d'un groupement de commande publique de matériaux est lancée en 2012. Le groupement est constitué de trois communes et animé par la commune de Mayenne. Des critères techniques sont retenus (isolation à base de fibres naturelles ou issues du recyclage, avis technique du CSTB...). Des points de livraison sont déterminés sur les trois communes et les fournisseurs s'engagent à rendre accessibles les matériaux retenus aux particuliers, sous les mêmes conditions de prix, sur un secteur donné et dans une certaine limite de volume.

### 4. Baticréateurs44 pôle éco-construction

Baticréateurs44 est une structure sous forme juridique CAE (coopérative d'activité et d'emploi) et une scop (société coopérative de production) dédiée au bâtiment. Créée en 2008, elle s'est inspirée du modèle de l'Ouvre-Boîte 44<sup>23</sup>. Baticréateurs44 propose un accompagnement sous forme d'un hébergement comptable, fiscal et juridique pour les personnes qui souhaitent créer une activité professionnelle. Cet accompagnement va permettre au futur créateur d'entreprise de valider son projet en vérifiant sa capacité à démarcher des prospects, à établir des devis à réaliser des chantiers et à terme à vivre de son activité. Les futurs créateurs deviennent alors "entrepreneurs salariés" et peuvent bénéficier au sein de la structure des assurances nécessaires (garantie décennale notamment).

Certains des entrepreneurs de Baticréateurs44 ont souhaité se regrouper afin de réaliser des prestations relevant de l'éco construction et du développement durable. Ils s'engagent à respecter la charte suivante :

- proposer des matériaux respectueux de l'environnement (cycle de vie, bois éco-certifiés, approvisionnement local...),
- proposer des solutions favorisant les économies d'énergie,
- réaliser les travaux dans une démarche éco-citoyenne (tri des déchets, minimiser les besoins en ressources, respect du bâti...),
- assurer la cohérence des travaux réalisés grâce à une réelle synergie entre les intervenants.

### 5. Groupe Ecoconstruction de la CAPEB Mayenne

Le groupe est composé d'une quinzaine de professionnels signataires d'une charte. Ils s'engagent ainsi :

- à engager une réflexion autour de la construction et de la restauration,
- à rendre plus efficace la coordination et l'organisation sur les chantiers,
- à mettre en œuvre des matériaux ayant un bilan écologique satisfaisant,
- à être à l'écoute des clients tant au niveau de leurs besoins que du budget alloué.

Le groupe Eco-construction comprend des artisans et entrepreneurs, des architectes et prescripteurs, des formateurs et accompagnateurs, des fabricants de matériaux, des négociants et des distributeurs, sensibles aux valeurs du développement durable.

---

<sup>22</sup> Créée fin 2009, l'association Synergies assure un accompagnement technique et méthodologique auprès des collectivités et des particuliers pour la conception de projets liés au Développement Durable et aux problématiques énergétiques. L'association est adhérente du Civam 53.

<sup>23</sup> Coopérative d'activités et d'emploi qui accompagne des porteurs vers la création de leur projet professionnel.

## **Partie V- Identification des freins et des leviers d'action éventuels au développement de la filière**

S'il s'avère que les matériaux de construction présentent un intérêt de plus en plus important auprès du public, un certain nombre de difficultés viennent ralentir leur progression. Ces difficultés constituent autant de freins pour le développement de la filière. L'enjeu est donc d'identifier ces freins afin de comprendre de quels leviers les pouvoirs publics disposent pour accompagner le développement de la filière.

Les échanges auprès des acteurs de la filière ont mis en évidence le constat suivant : certaines difficultés relèvent d'un enjeu national lorsque d'autres difficultés peuvent trouver un écho plus local.

### **I- Les matériaux de construction bio-sourcés face aux matériaux de construction conventionnels**

#### **1. Le prix des matériaux bio-sourcés**

Bien qu'en diminution, le prix des matériaux bio-sourcés constitue un frein important pour le développement de la filière. Selon les acteurs rencontrés, les isolants végétaux sont 2 à 3 fois plus coûteux que les laines minérales. Pour les isolants à base de laine de mouton ou de plumes de canard, les rapports de prix sont de l'ordre de 5 à 6.

Les différences de prix s'expliquent notamment par les volumes. Les volumes produits de laines minérales autorisent des économies d'échelles importantes en comparaison des laines d'origine végétale ou animale. De la même façon, l'avance prise par les producteurs d'isolants bio-sourcés étrangers leur permettent un meilleur rendement de la production.

Le coût de la matière première n'est qu'un élément du coût associé à la mise en œuvre de ces matériaux. Il faut ajouter à celui-ci les coûts normatifs, les coûts en matière d'innovation et les coûts marketing pris en charge par les fabricants. La mise en œuvre des matériaux bio-sourcés peut également impliquer le recours à des solutions supplémentaires pour atteindre les exigences des réglementations (incendie notamment).

A noter cependant que l'augmentation constante du prix de l'énergie pourrait diminuer l'écart observé entre les isolants d'origine végétale ou animale et les laines minérales.

#### **2. Un secteur en émergence, mais encore peu structuré pour répondre à une demande de masse**

La filière est majoritairement constituée de PME, avec peu d'acteurs d'envergure nationale susceptibles d'assurer un développement de masse de ces matériaux. Les grands groupes ne semblent pas apporter un intérêt fort sur la filière. Bien qu'en croissance forte, en particulier sur le secteur de l'isolation, les matériaux de construction bio-sourcés pourraient se heurter à des difficultés face à une demande de volumes importants, tant par les capacités de production des acteurs que par des difficultés d'approvisionnement en matières premières. Ce dernier point est d'autant plus plausible que d'autres secteurs d'activité se tournent également vers les bioproduits.

Par ailleurs, les petites et très petites entreprises de ce marché ne disposent que d'une capacité limitée d'innovation.

#### **3. Un accès difficile à l'évaluation du produit...**

Les fabricants de matériaux de construction bio-sourcés se heurtent à des difficultés financières pour faire évaluer leurs produits. Les moyens limités des petites structures rendent difficile l'accès à l'évaluation par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB). Or, la commercialisation des produits est rendue plus complexe sans ces évaluations, ce qui amplifie encore les obstacles rencontrés pour faire face à la concurrence des leaders du marché et des fabricants de matériaux

conventionnels. L'avis technique représente un coût global (instruction et essais compris) qui peut se situer entre 15 000 et 70 000 euros selon les modalités d'emploi. Selon un fabricant de matériaux bio-sourcés, une certification ACERMI peut représenter pour l'entreprise un montant de l'ordre de 8 000 euros d'instruction et de 4 000 ou 5 000 euros par an pour le suivi du contrôle de la production.

#### 4. ...Qui entraîne des difficultés d'ordre assurantiel

L'obligation pour les entreprises de bâtiment d'accéder à la garantie décennale pour couvrir leur chantier pendant 10 ans après les travaux constitue une difficulté pour le développement de la mise en œuvre de ces matériaux. D'un point de vue juridique, l'évaluation technique des matériaux n'est pas rendue nécessaire pour la commercialisation et la mise en œuvre sur chantier, cependant, elle contribue à faciliter la confiance des assurances envers les matériaux pour lesquels ils ne disposent pas de retours suffisants.

L'existence de règles professionnelles de mise en œuvre acceptées par la C2P rend assimilable à de la technique courante l'exécution d'ouvrages en béton et mortier de chanvre. Mais dans les faits, l'accès à la garantie décennale est parfois difficile sur ces techniques d'exécution. Ce constat peut amener les artisans à mettre en œuvre des techniques qui n'entrent pas dans le cadre de leur contrat d'assurance et font porter les risques de sinistralité sur les entreprises elles-mêmes.

Une assurance sollicitée pour apporter sa garantie décennale va examiner si les travaux mis en œuvre par l'entreprise relèvent de techniques courantes ou de techniques non courantes. Beaucoup de techniques de construction dites écologiques relèvent de cette dernière catégorie de travaux. L'assurance va alors regarder les évaluations du CSTB sur les produits utilisés et les documents liés aux techniques mises en œuvre.

Ce procédé peut être vécu comme pénalisant pour les entreprises dont l'activité porte sur l'éco-construction, et en particulier pour les entreprises qui travaillent des matériaux locaux, non standardisés. L'association "Construire en Chanvre" propose des formations aux artisans qui mettent en œuvre du chanvre afin de leur permettre d'accéder plus facilement à la décennale.

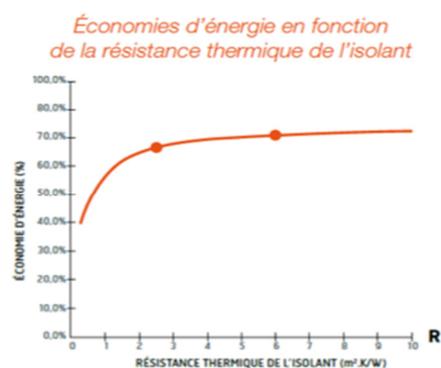
#### 5. Des difficultés d'ordre technique

Les entreprises font part de certaines difficultés techniques sur l'utilisation de matériaux spécifiques. Plus que de difficultés, il conviendrait de parler de recommandations. Il ne s'agit pas ici de réaliser une étude technique sur les différents matériaux de construction bio-sourcés. Toutefois, les entreprises remarquent que l'utilisation de certains matériaux ne convient pas pour des parties spécifiques du bâtiment. Plusieurs cas nous sont précisés : l'utilisation de laine de mouton comme isolation des rampants pose des difficultés liées à un maintien insuffisant et doit être préférée pour une pose à plat. Par ailleurs, des points de vigilance sont à prendre en compte lors de la mise en œuvre de certains matériaux pour que l'épaisseur ou la densité souhaitée ne soit modifiée après tassement.

#### 6. Les critères techniques retenus défavorables aux matériaux bio-sourcés

La résistance thermique constitue une des références des réglementations thermiques et du crédit d'impôt. Cet indicateur représente le rapport entre l'épaisseur et son coefficient de conductivité thermique :  $r = e / \lambda$ .

La prise en compte de cette référence ne permet pas de mettre en évidence les qualités en termes d'infiltration d'air et de transfert d'humidité favorables aux laines végétales notamment. La résistance thermique étant fonction de l'épaisseur de la laine utilisée, les industriels des isolants bio-sourcés estiment que les augmentations successives du "r" dans les réglementations thermiques entraînent une "course à l'épaisseur". Or, selon ces derniers, à partir



Source : Actis-isolation

d'un certain niveau de résistance thermique, les gains en termes d'économie d'énergie sont quasiment nuls. Un calcul effectué à l'aide du logiciel de calcul 3CL-DPE révèle que les gains de consommation d'énergie entre le R de 2 et le R de 6 ne représentent que 3% (source Actis Isolation : *Efficacité énergétique des bâtiments : lever les freins à l'innovation sur le marché de l'isolation*). La filière des matériaux de construction bio-sourcés est donc confrontée à la mise en avant d'indicateurs qui ne permettent pas de mettre en avant leurs propriétés spécifiques.

La RT 2012 avance dans ce sens en s'appuyant sur la consommation énergétique globale du bâtiment et sur son étanchéité à l'air sans mentionner de résistance thermique minimale à atteindre. Les industriels des isolants végétaux par le biais de l'Asiv<sup>24</sup> notamment insistent également pour que soient davantage pris en considération le confort thermique et le déphasage.

Les fabricants de matériaux bio-sourcés souhaitent mettre en avant les qualités de leurs produits en matière de gestion des transferts d'humidité dans les parois sur lesquels ils sont posés en isolation intérieure et plus particulièrement pour la rénovation des parois anciennes: pierres-chaux, pierre-terre, brique-chaux, torchis, adobe, pisé...

La vapeur d'eau qui transite dans ces parois peut être stockée et déstockée dans les fibres des isolants selon les apports en humidité plus ou moins importants dans l'air intérieur de la pièce. L'humidité dans les isolants comme le chanvre ou le lin n'apporte pas de dégradation irréversible de la résistance thermique, dans la mesure où les fibres peuvent ensuite déstocker l'humidité emmagasinée (ce qui n'est pas le cas de la laine de verre par exemple, d'où la nécessité d'un pare vapeur). Cet avantage n'est valable que dans des conditions de pose adaptées à chaque support et dans la limite d'apports en humidité moyens par l'espace intérieur (absence d'humidité accidentelle, ventilation bien dimensionnée en pièce humide...)

Les remontées capillaires parfois observées dans les parois en chaux peuvent également transiter ensuite à travers les isolants bio-sourcés et ainsi laisser la possibilité au mur de sécher (ce qui n'est pas possible avec des pare vapeur+ isolant imperméable).

Il est également fait mention dans certaines études de la participation des bétons de chanvre au confort d'été, par des mécanismes de changement de phase : la vapeur d'eau contenue dans l'air intérieur est tantôt absorbée dans les pores du chanvre sous forme liquide, et tantôt revaporisée dans le mur. La revaporisation va ainsi capter de la chaleur ambiante pour effectuer ce passage de liquide à vapeur : ce qui produit un rafraîchissement de l'air ambiant.

Les densités importantes sur certains matériaux bio-sourcés sont également un atout en matière de confort d'été. Elles offrent aux matériaux un déphasage favorable et donc une meilleure gestion de la chaleur.

## **7. Des difficultés d'ordre réglementaire**

Certains acteurs de la maîtrise d'œuvre rencontrés dans le cadre de cette étude estiment que le surcoût lié à la mise en œuvre de matériaux bio-sourcés dans la construction ne vient pas du matériau lui-même mais du prix des mesures structurelles supplémentaires à mettre en place pour respecter la réglementation. Concrètement, le maître d'œuvre cite le cas de la réglementation incendie qui prend en compte la tenue au feu propre et non celle dans une structure. Confronté à cette situation le maître d'œuvre a dû ajouter des plaques de plâtre de 17 mm afin de satisfaire à la résistance au feu.

## **8. Un manque de soutien des pouvoirs publics**

Certains fabricants de matériaux d'isolation bio-sourcés nous ont fait part des difficultés de développer l'activité face au manque d'appui des pouvoirs publics. Il n'existe pas d'aides particulières liées à la filière. Les entreprises bénéficient simplement de l'aide à l'investissement d'OSEO, lorsque les concurrents et leaders du secteur des matériaux bio-sourcés originaires d'autres pays bénéficient d'aides à l'implantation en France. Ces concurrents qui bénéficient déjà d'une expérience et d'une

---

<sup>24</sup> Association Syndicale des Industriels de l'Isolation Végétale

capacité de production importante laissent peu de place aux entreprises françaises du secteur. Des aides ciblées sur les matériaux bio-sourcés existent dans d'autres pays. Le cas de la Belgique a été cité : les particuliers utilisant des isolants bio-sourcés bénéficient d'aides qui permettent d'atténuer la différence de prix.

## 9. Une représentation encore faible des acteurs de la filière

Les acteurs rencontrés lors de ce travail ont souvent fait référence à la difficulté de défendre les intérêts de la filière face aux secteurs des matériaux de construction conventionnels. Mieux représentés au sein des organismes d'évaluation des matériaux et des instances de décision des réglementations au moment de l'élaboration des lois (type Grenelle de l'environnement), les filières des matériaux conventionnels disposent de meilleures possibilités de défendre leurs intérêts propres. S'agissant de la filière des matériaux de construction bio-sourcés, le constat est différent. Le manque de structuration du secteur, encore émergent, est la cause d'une représentation insuffisante au sein des différentes instances. Des initiatives sont engagées en ce sens, en particulier la création de l'association Construction et Bioressources.

## II- Les difficultés de structuration des filières courtes

La volonté de diminuer le bilan carbone des matériaux de construction constitue l'une des motivations du développement de la filière bio-sourcée. Dans cette optique, la question des circuits courts apporte une réponse supplémentaire à cette démarche.

### 1. La normalisation du produit

Jusqu'à présent, les exemples de systèmes en circuits courts fonctionnaient essentiellement autour du couple agriculteur/auto-constructeur. Aujourd'hui, les groupes de producteurs souhaitent pouvoir satisfaire une demande réelle de la part des artisans. **Cependant, les artisans ont besoin d'un matériau normé afin de pouvoir construire selon les règles professionnelles en vigueur. C'est le cas pour le chanvre : les artisans sont dissuadés de se tourner vers les producteurs de chanvre locaux qui ne pourraient assurer une stabilité de la qualité des matériaux.**

Les règles professionnelles d'exécution d'ouvrages en bétons et mortiers de chanvre précisent que la garantie de bon fonctionnement des matériaux doit être apportée par le fournisseur. Le fournisseur doit s'assurer que le couple granulats de chanvre / liant qu'il préconise puisse répondre à des performances minimum pour une application donnée. De plus, il doit être en mesure d'assurer une stabilité dans le temps des caractéristiques des produits. Des variations de granulométrie des granulats de chanvre influent sur la performance des ouvrages. Un travail est en cours à ce sujet au sein de l'association Construire en Chanvre qui doit aboutir à une définition et à des préconisations sur les variabilités admissibles.

De ce fait, les initiatives en circuits courts éprouvent des difficultés à accéder à une demande professionnelle, ne pouvant garantir une granulométrie stable. Sur ce sujet, l'association Chanvre et Paysans en lien avec le Civam 44 travaille actuellement avec l'IUT de Saint-Nazaire sur la caractérisation du chanvre fermier, le but étant de savoir si le matériau correspond aux définitions des règles professionnelles de construction en chanvre. A terme, ce travail pourrait permettre aux agriculteurs d'atteindre la demande de chanvre professionnelle sous couvert de décennale. Le réseau estime qu'un accompagnement des pouvoirs publics pourrait être bénéfique sur ce travail.

### 2. La disponibilité du produit

Cette section concerne plus particulièrement le matériau paille de céréales. Les pailles de céréales cultivées par les agriculteurs sont avant tout destinées au paillage ou à l'alimentation des animaux et au maintien des matières organiques sur les champs. Les conditions climatiques, en particulier la sécheresse, peuvent amoindrir considérablement la disponibilité en paille locale. L'accès à ce matériau peut donc être difficile pour le secteur de la construction si les agriculteurs n'ont pas de surplus à proposer pour la filière. C'est le cas pour le groupe "Paille", animé par le Civam 44, actuellement en veille. Un travail sur de nouvelles variétés est envisagé par le groupe. Il existe par

exemple des variétés anciennes avec des tiges hautes qui permettent un rendement en grain similaire.

### **3. Le prix des matériaux**

Le consommateur considère parfois les matériaux de type paille (céréales, chanvre ou lin) comme étant un sous-produit ou plutôt un co-produit de l'agriculture. Or la production de ces matériaux représente un coût de revient important pour l'agriculteur. L'agriculteur doit concevoir de petites bottes de pailles destinées à l'habitation qui vont présenter des difficultés logistiques lors de la moisson des céréales. Selon le Civam 44, il faut compter 3 ou 4 € par botte de paille. Ce prix peut entraîner un certain désintérêt du consommateur vers ce matériau qu'il considère disponible en quantité et non valorisé par ailleurs.

### **4. Vers une meilleure anticipation des chantiers**

Une autre difficulté des filières courtes concerne l'anticipation de chantier. Le Civam 44 estime qu'un accompagnement de la demande pourrait être intéressant afin que celle-ci anticipe au mieux ses besoins en matériaux. Pour la paille, le Civam 44 conseille d'informer l'agriculteur de son besoin au moment des semis et non de la récolte.

### **5. Le contact entre producteurs et consommateurs**

L'existence d'associations telles que Chanvre et Paysans ou de groupes de producteurs comme celui constitué par le Civam 44 permet d'intervenir comme lieu de rencontre entre l'offre et la demande. Ce type d'initiative ne recouvre pas l'ensemble du territoire régional. Or, le contact entre le producteur de matières premières et le consommateur, qu'il soit artisan ou auto-constructeur, n'est pas toujours habituel. Une réflexion pourrait donc se poser quant à la reproduction de ces initiatives sur l'ensemble de la région, par la constitution de groupes composés d'agriculteurs et de consommateurs, par la reconnaissance d'une structure ressource pour regrouper l'offre de matériaux disponibles et les sollicitations des demandeurs.

## Conclusion

L'analyse de la filière des matériaux de construction bio-sourcés en Pays de la Loire a fait émerger deux profils distincts :

- ✓ L'approche industrielle qui a vocation à alimenter un marché national et même international. Les produits mis sur le marché sont soumis à des normes, peuvent bénéficier d'évaluations techniques reconnues par les assureurs.
- ✓ L'approche de la filière en circuits courts, portée essentiellement par un environnement associatif qui met en relation producteurs, auto-constructeurs et artisans. Les produits sont rarement normés et leur utilisation rend difficile l'accès à la garantie décennale.

Il ne s'agit pas de deux approches entrant en concurrence, mais d'une coexistence avec des objectifs et des attentes différentes.

La filière industrielle est bien représentée sur le territoire avec des entreprises très dynamiques qui sont parvenues à une distribution nationale de leurs produits, jusque dans les grands enseignes de bricolage. Elles favorisent la valorisation des coproduits agricoles locaux ou inter-régionaux, tout en parvenant à commercialiser des matériaux certifiés ACERMI ou sous avis technique, à l'instar des grands groupes internationaux producteurs d'isolants. Par ailleurs, deux des principaux acteurs ont un statut coopératif, et l'industrie du biosourcé est représentée dans quatre départements sur cinq.

Ces industriels portent des attentes dont les réponses ne peuvent être seulement régionales : sur les réglementations, les procédures d'évaluation technique et sur les aides au développement de la filière qui pourraient émaner des pouvoirs publics. Cette branche industrielle s'organise actuellement de manière autonome, par le biais d'intérêts communs entre production, distribution et mise en œuvre des matériaux. Les producteurs et distributeurs proposent des formations auprès des utilisateurs, encadrées par les DTU et les règles professionnelles. Certains distributeurs de ouate de cellulose disposent d'agrément préfectoraux pour former les artisans et constituer des réseaux de professionnels. Ces dispositifs permettent d'assurer une bonne qualité de pose et de réduire les risques de sinistralité ou mauvaise publicité pour cette filière émergente.

L'autre partie de la filière, portée par un environnement associatif et des circuits courts, ne répond pas à la même logique de marché. L'imbrication des différentes associations et leurs nombreuses interactions rendent moins lisible l'organisation de cette filière courte et le rôle spécifique de chacun. Cependant, ces associations effectuent un travail important sur la mise en relation d'acteurs, la formation (chantiers participatifs), la promotion des matériaux bio-sourcés, l'appui technique aux auto-constructeurs et aux entreprises.

Ces circuits courts sont confrontés à des obstacles techniques, assurantiels, économiques et organisationnels. Les acteurs du monde associatif formulent des besoins en accompagnement institutionnel, en financement de matériel, sur la normalisation des matériaux, sur l'organisation de la rencontre entre l'offre et la demande, sur l'accès aux marchés publics des petites structures.

Cette filière courte s'inscrit pleinement dans la perspective de la transition énergétique, en conjuguant à la fois l'insertion sociale, la redynamisation des secteurs ruraux, la rénovation thermique, et la diffusion des techniques de pose et de mise en œuvre au plus grand nombre.

**Le dynamisme des circuits courts, comme celui de la filière industrielle, témoignent du remarquable potentiel de développement que possède la région Pays de la Loire en matière de matériaux biosourcés pour la construction : dynamisme agricole, fibre entrepreneuriale, dynamisme associatif, potentiel d'innovation et de recherche, parc important de bâtiments à rénover... Tous les éléments sont réunis pour faire de cette filière une filière d'avenir.**

## Annexes

### Lexique

**CSTB** : Créé en 1947, le **Centre scientifique et technique du bâtiment** est un établissement public à caractère industriel et commercial placé sous la tutelle du ministre de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie. Le CSTB exerce quatre activités : recherche, expertise, évaluation, diffusion des connaissances organisées pour répondre aux enjeux de développement durable dans le monde de la construction. Son champ de compétences couvre les produits de construction, les bâtiments et leur intégration dans les quartiers et les villes.

**AQC** : L'**Agence Qualité Construction** est une association loi 1901, qui regroupe 41 organisations professionnelles de la construction autour d'une même mission : prévenir les désordres dans le bâtiment et améliorer la qualité de la construction. Pour cela, l'AQC élabore de nombreux outils techniques, concrets et pédagogiques destinés à aider l'ensemble des professionnels du bâtiment dans leurs pratiques quotidiennes

**ACERMI** : La certification ACERMI (**Association pour la Certification des Matériaux Isolants**) permet de choisir un produit en fonction de son application dans la construction. Complétant le marquage CE, obligatoire depuis mars 2003, elle intègre toutes les caractéristiques déclarées : au minimum, la résistance et la conductivité thermiques, le comportement mécanique et, selon les cas, la réaction au feu. Les produits certifiés se reconnaissent à une étiquette apposée sur les emballages. Les documentations des fabricants sont tenues de reprendre et expliciter ces données, afin d'offrir à l'utilisateur toutes les informations permettant de choisir selon ses besoins.

**LNE** : Le **Laboratoire national de métrologie et d'essais** est un organisme français sous forme d'établissement public à caractère industriel et commercial (EPIC) chargé de réaliser les mesures et essais de produits de toutes sortes en vue de leur certification pour leur mise sur le marché

**C2P** : La **Commission Prévention Produits mis en œuvre** est une commission constituée au sein de l'AQC. Elle intervient sur les familles de produits et les textes qui en définissent la mise en œuvre. En s'appuyant sur sa connaissance des pathologies (via notamment le Dispositif Alerte et Sycodés, deux outils exclusifs de l'AQC) et sur l'expertise de ses membres, elle a pour mission d'identifier les techniques susceptibles d'engendrer des risques de sinistres.

**AFNOR** : L'**Association française de normalisation**, créée en 1926, est l'organisme officiel français de normalisation, membre de l'Organisation internationale de normalisation (ISO) auprès de laquelle elle représente la France.

**BCT** : Le **Bureau Central de Tarification** peut être saisi par toute personne physique ou morale assujettie à une obligation d'assurance qui s'est vu refuser la garantie par une entreprise d'assurance dont les statuts n'interdisent pas la prise en charge de ce risque. Il a pour rôle exclusif de fixer la prime moyennant laquelle l'entreprise d'assurance désignée par l'assujetti est tenue de garantir le risque qui lui a été proposé.

## Liste des acteurs interrogés

<b>Fabricants de matériaux</b>		
Cavac Biomatériaux	Défilage et fabrication d'isolants à base de chanvre, lin, ouate de cellulose.	Saint-Gemme-la-Plaine (85)
Effireal	Fabrication d'isolant à base de fibres textile, de chanvre, de lin, de fibres de bois.	Chemillé (49)
Igloo Cellulose	Fabrication de ouate de cellulose.	La Chapelle-Achard (85)
Isopaille	Fabrication d'ossatures bois avec isolation en paille compressée	Cherré (72)
<b>Associations</b>		
Construire en Chanvre	Organisme pour le rassemblement des compétences et des énergies, pour l'échange et d'expériences, pour l'évolution et l'acquisition des savoir-faire et des connaissances, pour la formation de formateurs en construction chanvre.	Paris (75)
Civam 44	Organisation pour le développement agricole et rural et la recherche d'autonomie des territoires ruraux.	Saffré (44)
Interchanvre	Interprofession du chanvre, qui regroupe les acteurs agricoles et industriels du secteur.	Le Mans (72)
Réseau Français de la construction en paille	Regroupement de différents acteurs de la construction paille en France, stimuler le développement de la construction paille auprès des auto-constructeurs et des professionnels.	Lunan (46)
Le Niveau à Bulle	Missions de conseil pour les particuliers et les professionnels, organisation et accompagnement de chantier participatif, sensibilisation du grand public aux techniques d'éco-construction	Indre (44)
Sinergies 53	Action pour la préservation et le partage équitable des ressources naturelles notamment au niveau de la demande en énergie et au développement solidaire et équitable des territoires	Laval (53)
<b>Organisations professionnelles</b>		
Union Régionale de la CAPEB	Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment	Nantes (44)
FFB Pays de la Loire	Fédération Française du Bâtiment	Nantes (44)
Fédération Ouest des Scop BTP	Fédération des sociétés coopératives ouvrières de production du BTP	Rennes (35)
<b>Entreprises</b>		
Adek Ouate	Réseau d'applicateur de ouate de cellulose	Cré-sur-Loir (72)
Floc Ouate	Société de formation de flocage de ouate en isolation par l'extérieur	Cré-sur-Loir (72)
Jean-Paul Beaucé	Construction Paille, isolation ouate	Ernée (53)
Chaux dedans Chaux dehors	Restauration patrimoine	La Baconnière (53)
Cecoha	Menuiserie - Charpente	Saint-Denis-d'Anjou (53)
SARL LMB	Menuiserie - Charpente	Montilliers (49)
Scop Thierrhabitat	Appui et assistance technique aux particuliers qui s'investissent dans l'auto-construction de leur maison	Ligné (44)
Scop Abitabio	Isolation écologique murs, combles et toitures	Beaugé (49)
Naturea	Constructeur de maisons	Le Poiré-sur-Vie (85)
Gil Ouate	Applicateur de ouate de cellulose	Ernée (53)
<b>Distributeurs de matériaux</b>		
Lambert Matériaux	Négoce matériaux	Mayet (72)
Le Carré Vert	Commerce de matériaux pour l'habitat sain	Chemillé (49)
Loire Matériaux	Négoce de matériaux	Sainte-Luce-sur-Loire (44)
Naturmat Distribution	Plateforme de distribution de matériaux écologiques	Le Mesnil-en-Vallée (49)
Les Matériaux Verts	Distributeur de matériaux sains et écologiques	Thouaré-sur-Loire (44)
Leroy Merlin	Grande surface de bricolage	Rezé (44)
M. Bricolage	Grande surface de bricolage	Rezé (44)
Bricodépôt	Négoce de matériaux	Saint-Herblain (44)
Castorama	Grande surface de bricolage	Orvault (44)
Point P	Négoce de matériaux	Saint-Herblain (44)
Point P	Négoce de matériaux	Vertou (44)
Orcab	Organisation des Coopératives d'Achats pour les Artisans du Bâtiment	Rocheservière (85)
<b>Maîtrise d'oeuvre</b>		
L'Atelier Belenfant et Daubas	Cabinet d'architectes spécialisé en matériaux bio-sourcés	Nozay (44)
<b>Organismes de formation</b>		
Maison Familiale Rurale de Riailé		
Noria et Compagnie		
Greta BTP Pays de la Loire	Groupement d'établissements publics d'enseignement qui mutualisent leurs compétences et leurs moyens pour proposer des formations continues pour adultes.	Saint-Herblain (44)
Afpa Pays de la Loire	Association pour la formation professionnelle des adultes	Nantes (44)
ADB Formation		Le Poiré-sur-Vie (85)

## Avis Technique 20/10-204

Procédé d'isolation thermique des murs à ossature en bois par remplissage

Procédé d'isolation thermique de mur  
Process of heat insulation of wall  
Wärmedämmungsmethode von Wand

### ECOVILLA MUR

**Titulaire :** Société ISOPAILLE SAS  
La Rouperie  
72400 Avezé  
FRANCE  
Tél. : 02 43 93 62 06  
Fax : 09 81 38 42 68  
E-mail : bienvenue@isopaille.fr  
Internet : www.isopaille.fr

**Usine :** Société ISOPAILLE SAS  
ZI du Valmer  
72400 Chéré  
FRANCE

**Distributeur :** Société ISOPAILLE SAS  
ZI du Valmer  
72400 Chéré  
FRANCE  
Tél. : 02 43 93 62 06  
Fax : 09 81 38 42 68  
E-mail : bienvenue@isopaille.fr  
Internet : www.isopaille.fr

Commission chargée de formuler des Avis Techniques  
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 20  
Produits et Procédés Spéciaux d'Isolation  
Vu pour enregistrement le 5 avril 2011



Secrétariat de la commission des Avis Techniques  
CSTB, 84 avenue Jean Jaures, Champs sur Marne, F-77447 Marne la Vallée Cedex 2  
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions autorisées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (<http://www.cstb.fr>) © CSTB 2011

## Avis Technique 20/12-258

Procédé d'isolation thermique de remplissage par projection humide ou par insufflation en murs

Isolation thermique par insufflation/projection humide en parois verticales  
Thermal insulation of walls by air injection/damp spray  
Wärmeschutz den Wand,CSO-einblasen, CSO-Sprayverfahren

### Polaire by Igloo Insufflation en murs / Projection humide à l'eau en murs

**Titulaire :** Igloo France Cellulose  
Parc Actilonne - BP 60088  
FR - 85100 Les Sables d'Olonne Cedex  
Tél. : 02 51 9569.88  
Fax : 02 51 95 75 56  
E-mail : contact@cellulose-igloo.com  
Internet : www.cellulose-igloo.com

**Usine :** Igloo France Cellulose  
FR - 85150 La Chapelle Achard

**Distributeur :** Igloo France Cellulose  
Parc Actilonne - BP 60088  
FR - 85100 Les Sables d'Olonne Cedex  
Tél. : 02 51 9569.88  
Fax : 02 51 95 75 56  
E-mail : contact@cellulose-igloo.com  
Internet : www.cellulose-igloo.com

Commission chargée de formuler des Avis Techniques et des Documents Techniques d'Application  
(arrêté du 21 mars 2012)

Groupe Spécialisé n°20  
Produits et Procédés Spéciaux d'Isolation  
Vu pour enregistrement le 9 août 2012



Secrétariat de la commission des Avis Techniques et des Documents Techniques d'Application  
CSTB, 84 avenue Jean Jaures, Champs sur Marne, F-77447 Marne la Vallée Cedex 2  
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions autorisées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (<http://www.cstb.fr>) © CSTB 2012

## Avis Technique 20/10-185

Procédé d'isolation thermique de mur  
Method of thermal insulation wall  
Methode der Wärmedämmung der Wand

### CÂLIN / BIOFIB'DUO pour applications en murs

**Titulaire :** Coopérative Cavac  
12, Boulevard Réaumur  
F-85 000 La Roche Sur Yon  
Tél : 02 51 36 51 51  
Fax : 02 51 36 51 97  
Email : biomateriaux@cavac.fr  
Internet : www.biofib-isolation.com

**Usine de fabrication :** Cavac Biomateriaux  
Le flef chapitre  
85 400 Sainte Gemme La Plaine

**Distributeur :** Cavac Biomateriaux  
Le flef chapitre  
85 400 Sainte Gemme la Plaine  
Tél : 02 51 30 98 38  
Fax : 02 51 30 98 37  
Email : biomateriaux@cavac.fr  
Website : www.biofib-isolation.com

Commission chargée de formuler des Avis Techniques  
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n°20  
Produits et procédés spéciaux d'isolation  
Vu pour enregistrement le 22 Juin 2011



Secrétariat de la commission des Avis Techniques  
CSTB, 84 avenue Jean Jaures, Champs sur Marne, F-77447 Marne la Vallée Cedex 2  
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions autorisées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (<http://www.cstb.fr>) © CSTB 2011

## Avis Technique 20/10-207

Procédé d'isolation thermique de toiture

Produit d'isolation thermique de toiture  
Thermal insulation product for roof  
Wärmedämmstoff von Gebäudedächern

### METISSE pour application en toitures

**Titulaire :** EBS Le Relais Nord Pas de Calais  
Chemin des Dames  
62700 Bruay la Buissonnière  
Tél. : 03 21 01 77 77

**Usines de fabrication** : EBS Le Relais Nord Pas de Calais (62)  
Minot Recyclage Textile (62)  
Effréal (49)

**Distributeurs :** EBS Le Relais Nord Pas de Calais

Commission chargée de formuler des Avis Techniques  
(arrêté du 2 décembre 1969)

Groupe Spécialisé n° 20  
Produits et procédés spéciaux d'isolation  
Vu pour enregistrement le 5 septembre 2011



Secrétariat de la commission des Avis Techniques  
CSTB, 84 avenue Jean Jaures, Champs sur Marne, F-77447 Marne la Vallée Cedex 2  
Tél. : 01 64 68 82 82 - Fax : 01 60 05 70 37 - Internet : www.cstb.fr

Les Avis Techniques sont publiés par le Secrétariat des Avis Techniques, assuré par le CSTB. Les versions autorisées sont disponibles gratuitement sur le site internet du CSTB (<http://www.cstb.fr>) © CSTB 2011

## Opérations exemplaires en Pays de la Loire

Fiches mises en ligne progressivement sur le site internet de la DREAL Pays de la Loire :

<http://www.pays-de-la-loire.developpement-durable.gouv.fr/construction-durable-r838.html>

- Médiathèque de Saint-Aignan de Grand Lieu (44 680)
- Salle polyvalente de Mouais (44 590)
- Maison de l'enfance et de la jeunesse de Craon (53400)
- LOGEMENTS HQE – Communauté de communes de l'Ernée (53)

## Bibliographie

**Evaluation de la disponibilité et de l'accessibilité de fibres végétales à usages matériaux en France** – *Fibres Recherche Développement* – Mars 2011

**Etat des lieux des agromatériaux pour la construction en région Centre** – *Alter'Energies* – Juin 2011

**Nouvelles matières premières d'origine animale ou végétale pour la construction** – *CSTB* – Juillet 2008

**Les écomatériaux en France : État des lieux et enjeux dans la rénovation thermique des logements** – *Les Amis de la Terre* - Mars 2009

**Le chaume : une spécificité de la Brière ; Bilan de la politique d'aide à l'emploi du chaume dans le parc** – *Parc Naturel Régional de Brière*

**Faisabilité d'une filière chanvre bio en Pays de la Loire** – *Coordination AgroBiologique des Pays de la Loire* - 2006

**Marché actuel des bioproduits industriels et des biocarburants & évolutions prévisibles à échéance 2015 / 2030** – *Alcimed* – Avril 2007

**Direction régionale  
de l'environnement,  
de l'aménagement  
et du logement**

**service intermodalité,  
aménagement et logement**

**5 rue Françoise Giroud  
CS 16326**

**44263 NANTES Cedex 2**

**Tél : 02 72 74 73 00**

**Fax : 02 72 74 73 09**

**Directeur de publication :  
Hubert FERRY-WILCZEK**

**ISSN :  
2109-0017**