

Etude réalisée pour le compte de :



Les filières de matériaux biosourcés pour la construction en Bretagne

Etat des lieux et mise en perspective



Rapport d'étude - Mars 2015



Sommaire

Préambule	3
Méthodologie	5
Les définitions et le champ de l'étude	
Les matières premières retenues par le comité de pilotage	
Le schéma d'organisation générale des filières	
Une grande diversité des acteurs rencontrés	
Etat des lieux - Approche par filière	9
Les connexes du bois	11
Qu'est ce que les connexes du bois ?	
Les acteurs de la filière en Bretagne (chaîne de valeur et structures d'accompagnement)	
Le chanvre	17
Qu'est ce que le chanvre ?	
Les acteurs de la filière en Bretagne (chaîne de valeur et structures d'accompagnement)	
Le lin	23
Qu'est ce que le lin ?	
Les acteurs de la filière en Bretagne (chaîne de valeur et structures d'accompagnement)	
La paille	27
Qu'est ce que la paille ?	
Les acteurs de la filière en Bretagne (chaîne de valeur et structures d'accompagnement)	
Le miscanthus	31
Qu'est ce que le miscanthus ?	
Les acteurs de la filière en Bretagne (chaîne de valeur et structures d'accompagnement)	
La laine de mouton	33
Qu'est ce que la laine de mouton ?	
Les acteurs de la filière en Bretagne (chaîne de valeur et structures d'accompagnement)	
La ouate de cellulose	35
Qu'est ce que la ouate de cellulose ?	
Les acteurs de la filière en Bretagne (chaîne de valeur et structures d'accompagnement)	
Le textile coton recyclé	37
Qu'est ce que le textile recyclé ?	
Les acteurs de la filière en Bretagne (chaîne de valeur et structures d'accompagnement)	
La terre crue	39
Qu'est ce que la terre crue ?	
Les acteurs de la filière en Bretagne (chaîne de valeur et structures d'accompagnement)	
Zoom sur : les algues ; le roseau ; le liège	45

Etat des lieux - Approche transversale	51
Réglementation et assurabilité	53
L'évaluation des produits de construction	
L'accès à l'assurance	
La distribution	61
Les acteurs de la distribution de matériaux biosourcés pour la construction	
Les circuits classiques de distribution de matériaux biosourcés pour la construction	
Les circuits spécifiques de distribution de matériaux biosourcés pour la construction	
La formation	65
L'offre de formation continue en lien avec les matériaux de construction biosourcés - Bilan 2010-2012	
L'actualisation de l'enquête : les effectifs en formation en 2013 et programmation pour 2014	
Focus sur les formations généralistes	
Mise en perspective	71
Mise en perspective avec le secteur du bâtiment	72
Le poids du bâtiment dans l'économie bretonne	
Le secteur du bâtiment en Bretagne - Chiffres clés (marché, emploi)	
Approche estimative du marché de l'isolation en Bretagne	
Analyse AFOM (Atouts/Faiblesses/Opportunités/Menaces)	83
Approche transversale	
Approche par filière	
Tableau de synthèse des enjeux	99
Pistes de développement	101
L'impulsion politique	
Un socle commun : information et formation de l'ensemble des acteurs des filières	
Le décloisonnement des filières et des acteurs : passerelles et objectifs communs	
ANNEXES	
Annexe 1 - Liste des acteurs rencontrés	107
Annexe 2 - Les formations en lien avec les matériaux de construction biosourcés en Bretagne 2010-2014	109
Annexe 3 - Séminaire du 5 février 2015 à Pontivy – Restitution des échanges en atelier par la DREAL	121

Préambule

Dans le cadre de la démarche nationale d'incitation au développement des filières vertes via le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie (MEDDE), la filière "Matériaux biosourcés et construction" a été identifiée par le Commissariat Général au Développement Durable comme l'une des 18 filières vertes ayant un potentiel de développement économique élevé pour l'avenir. Le MEDDE a constitué, en mai 2010, un groupe de travail avec les professionnels du bâtiment, afin de contribuer au développement de ces matériaux pour la construction. Un plan d'actions opérationnelles a été élaboré en février 2011 à destination des filières concernées. Au regard du manque de données économiques de marché, le MEDDE a confié, en 2012, à Nomadéis, la réalisation d'une étude¹ en deux phases, comprenant un état des lieux économique détaillé des filières et une analyse des dynamiques régionales de soutien au développement des filières. Par ailleurs, plusieurs régions sont engagées dans cette démarche, notamment les régions limitrophes Basse-Normandie et Pays-de-la-Loire.

Dans ce contexte, afin de disposer d'une vision globale cohérente et de pistes d'actions futures, le Préfet de la région Bretagne a décidé de lancer une étude sur l'état des lieux et les perspectives des filières de matériaux biosourcés pour la construction en Bretagne, en incluant les techniques traditionnelles (terre crue, etc.). La réalisation de cette étude a été confiée à la Cellule Economique de Bretagne à l'automne 2013.

¹ Etude sur le secteur et les filières de production des matériaux et produits bio-sourcés utilisés dans la construction (à l'exception du bois) - Nomadéis
Partie 1 : Etat des lieux économique du secteur et des filières (août 2012)
Partie 2 : Analyse des dynamiques régionales de soutien au développement des filières (décembre 2012)

Méthodologie

Les définitions et le champ de l'étude

Le label « bâtiment biosourcé »

Le décret n° 2012-518 du 19 avril 2012 (JO du 21 avril 2012) crée le label « bâtiment biosourcé » et l'arrêté du 19 décembre 2012 (JO du 23 décembre 2012) définit le contenu et les conditions d'attribution de ce label destiné aux "bâtiments nouveaux intégrant un taux minimal de matériaux biosourcés et répondant aux caractéristiques associées à ces matériaux". Il est délivré par des organismes accrédités par le Cofrac¹. Trois niveaux ont été définis en fonction du taux d'incorporation de la biomasse végétale ou animale. L'arrêté définit ainsi les termes suivants :

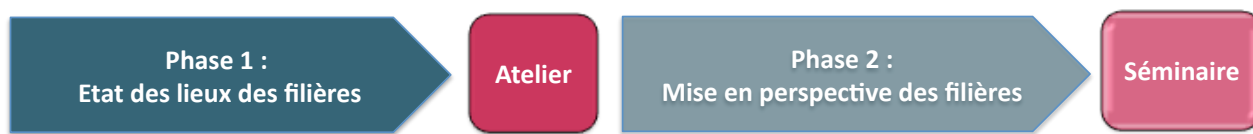
« Biomasse : une matière d'origine biologique, à l'exception des matières de formation géologique ou fossile » ;

« Matière biosourcée : une matière issue de la biomasse végétale ou animale pouvant être utilisée comme matière première dans des produits de construction et de décoration, de mobilier fixe et comme matériau de construction dans un bâtiment » ;

Le champ de l'étude sera identique à celui retenu dans le cadre de l'étude du CSTB² :

«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)».

L'étude confiée à la Cellule Economique de Bretagne comprend un état des lieux des filières et une mise en perspective (voir illustration ci-dessous).



OBJECTIFS

- Matériaux et produits biosourcés
- Identification des acteurs du territoire
- Filières et démarches engagées en région
- Potentiel régional
- Identification des freins et leviers
- Mise en perspective de la situation régionale

MOYENS

- Analyse documentaire (rapports d'études, sites internet, etc.)
- Collecte d'informations auprès des partenaires institutionnels
- Entretiens (téléphoniques, en face à face)
- Enquêtes (organismes de formation continue, acteurs de la distribution)
- Atelier

Le périmètre géographique

L'analyse porte sur la région administrative Bretagne.

Selon les besoins, des mises en perspective pourront être opérées avec les régions limitrophes, à partir d'éléments issus des diagnostics réalisés en Pays-de-la-Loire³ et en Basse-Normandie⁴.

¹ Comité français d'accréditation

² Nouvelles matières premières d'origine animale et végétale pour la construction - Centre scientifique et technique du bâtiment - Juillet 2008

³ Connaissance de la filière des matériaux bio-sourcés pour la construction en Pays de la Loire - Janvier 2013 ; étude réalisée par la Cellule Economique Régionale de la Construction des Pays de la Loire pour la DREAL des Pays de la Loire

⁴ Les matériaux bio-sourcés produits et/ou utilisés en Basse-Normandie - Janvier 2012 ; document réalisé par ARPE, ARCENE, ADEME et Les 7 vents du Cotentin pour le conseil régional de Basse-Normandie

Les matières premières retenues par le comité de pilotage

A partir du schéma ci-contre « Typologie des filières en fonction du degré de structuration et des volumes concernés » réalisé dans le cadre de l'étude nationale par Nomadéis⁵, le comité de pilotage (réunion du 29 novembre 2013) a arrêté les filières à étudier dans le cadre de cette étude.

En ce qui concerne la biomasse végétale, les matières premières suivantes ont été retenues : les **connexes du bois** (fibres et copeaux de bois uniquement⁶), le **chanvre**, le **lin**, la **paille** et le **miscanthus** ; un **focus** sera réalisé sur les **algues** (ressource régionale spécifique), le **roseau** et le **liège**.

En ce qui concerne la biomasse animale, seule la **laine de mouton** a été retenue. La plume de canard est hors champ d'étude.

Les matières premières issues du recyclage concernées sont la **ouate de cellulose** et le **textile coton recyclé**.

Par ailleurs, le comité de pilotage a souhaité intégrer la **terre crue** (matériau d'origine organique dit « premier »), utilisée en tant que matériau (brique de terre crue) ou liant (en association avec une matière première biosourcée), du fait de son utilisation traditionnelle en Bretagne (pays de Rennes notamment). Les autres matériaux premiers (ex : pierre, etc.) ne sont pas intégrés dans le périmètre de cette étude. Une attention sera portée au cours des entretiens réalisés aux bio-polymères, matériaux composites plastiques et chimie du bâtiment.

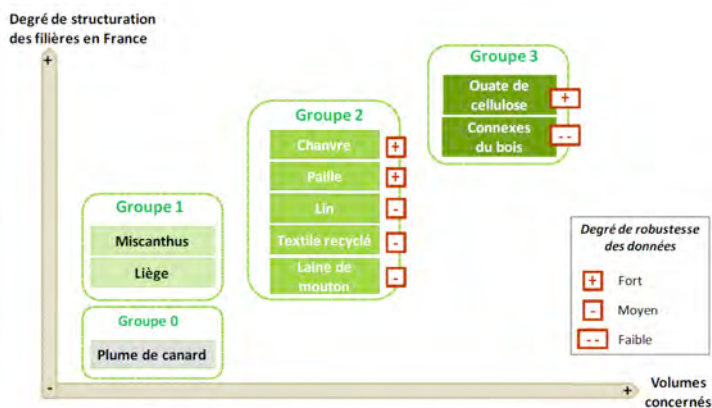
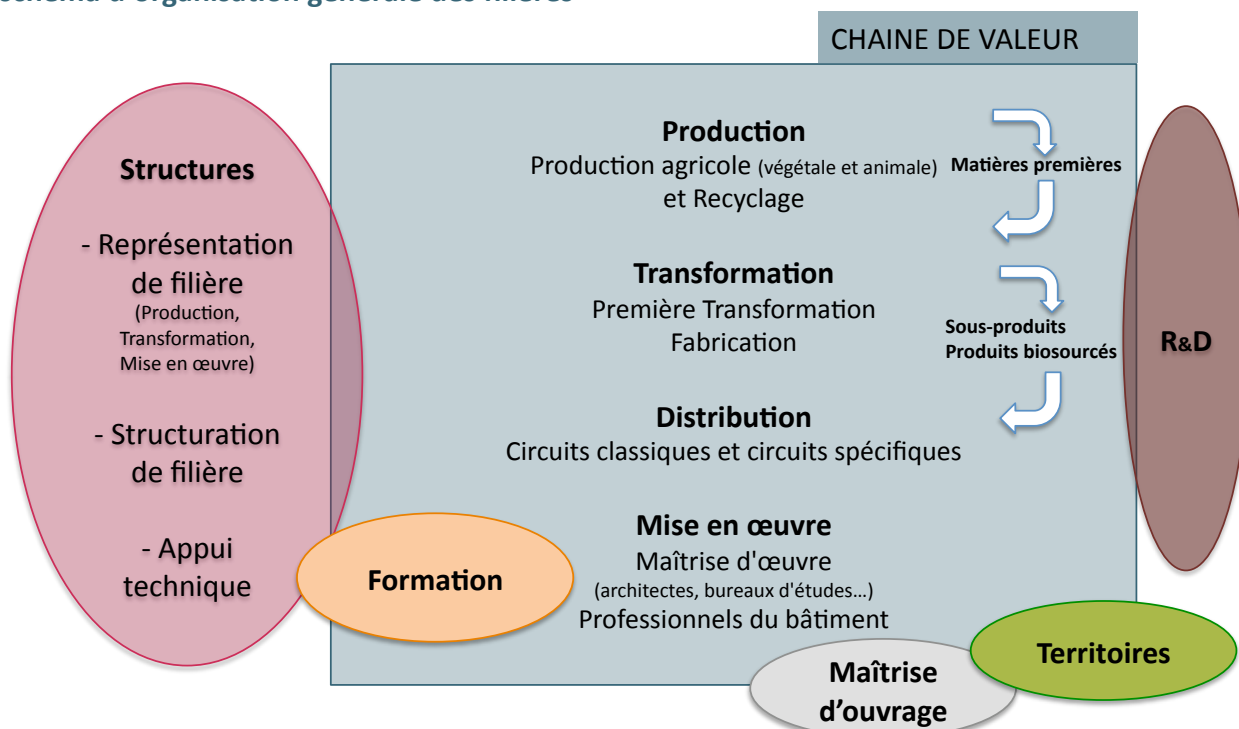


Figure 3 : Typologie des filières en fonction du degré de structuration et des volumes concernés

Source : illustration extraite de l'étude Nomadéis ; page 12

Le schéma d'organisation générale des filières



Source : Cellule Economique de Bretagne – Novembre 2013

⁵ Etude sur le secteur et les filières de production des matériaux et produits bio-sourcés utilisés dans la construction (à l'exception du bois) - Nomadéis Partie 1 : Etat des lieux économique du secteur et des filières (août 2012)

⁶ Le bois est un matériau biosourcé. Mais dans le cadre de cette étude, seuls les connexes du bois seront étudiés. Le bois d'œuvre est en effet étudié par ailleurs (cf. Observatoire Bois Construction en Bretagne dans le cadre des missions de la Cellule Economique de Bretagne) et ne fait pas partie du champ de l'étude.

Le schéma de la page précédente propose une présentation générale de la filière et décrit la chaîne de valeur. Les matières premières, qu'elles soient issues d'une production agricole (matière première d'origine animale ou végétale) ou du recyclage, subissent une transformation permettant d'aboutir à la production de sous-produits ou produits biosourcés. Les matériaux produits sont ensuite distribués via différents réseaux (vente directe, circuits classiques de distribution ou circuits spécialisés) avant d'être prescrits ou mis en œuvre par les différents acteurs de la filière construction (architectes, maîtres d'œuvre, économistes de la construction, bureaux d'études, bureaux de contrôle, professionnels de la mise en œuvre). Par ailleurs, différentes structures gravitent autour de cette chaîne de valeur : structures de représentation de filière (production, transformation, mise en œuvre), organismes concourant à la structuration de la filière ou structures assurant un appui technique. Le secteur de la formation regroupe différents acteurs permettant de faire le lien entre ces structures et les acteurs de la mise en œuvre. Les acteurs de la R&D contribuent également, via leurs travaux, à améliorer la connaissance des caractéristiques techniques et des performances de ces matériaux. Par ailleurs, le rôle des acteurs de la maîtrise d'ouvrage et des territoires est à souligner par l'impulsion politique qu'ils peuvent apporter au développement et au soutien de ces filières.

Une grande diversité des acteurs rencontrés

Au cours de cette étude, **près d'une soixantaine d'entretiens** ont été menés auprès des différents acteurs des filières identifiés, correspondant à plus d'une centaine d'heures d'entretien (voir la liste des contacts en annexe 1).

Les entretiens menés ont permis de mettre en avant la grande diversité des acteurs rencontrés, en termes :

- **de typologie d'acteurs** : acteurs de la chaîne de valeur, acteurs de la formation, Recherche & Développement, associations, structures (représentation de filières, structuration, appui technique), maîtres d'ouvrage, territoires ;
- **de secteur d'activité** : Agriculture, Industrie, Bâtiment, Recherche ;
- **de taille** : artisan seul, TPE et PME, industriels ;
- **d'ancienneté** : acteurs historiques et nouveaux acteurs ;
- **d'approche** : certification des compétences (approche plus particulièrement liée à la valorisation des savoir-faire) versus certification des matériaux (approche liée à la valorisation d'un procédé ou d'un matériau) ;
- **et de structuration**, avec des filières bénéficiant au niveau régional de structuration (via des interprofessions, des collectifs ou une mise en réseau) et d'autres plus émergentes.

Par ailleurs, ces entretiens ont permis de mettre en avant **des spécificités régionales**, qui seront développées dans les pages suivantes, avec notamment la présence d'acteurs bretons mobilisés depuis longtemps sur cette thématique des matériaux biosourcés et actifs, pour nombre d'entre eux, au niveau national.

Un atelier s'est déroulé le 15 septembre 2014 à la Préfecture de Région à Rennes. Son objectif était d'échanger sur les retours d'expériences relatifs à l'intégration de matériaux biosourcés dans la construction.

Les résultats de l'étude ont été présentés lors d'un **séminaire qui s'est déroulé à Pontivy le 5 février 2015** (voir annexe 3).



Etat des lieux - Approche par filière



Les connexes du bois

Qu'est-ce que les connexes du bois ?

Les connexes du bois sont issus des différentes étapes de la transformation du bois : exploitation forestière, première et seconde transformation, déchèteries (voir encadré ci-joint).

Les produits connexes des industries du bois¹ (ou sous-produits) sont constitués de : écorces, sciures, copeaux, plaquettes et broyats, dosses, délignures, chutes de tronçonnage, chutes de production de merrains, chutes de placage, mises au rond des bois déroulés et noyaux de déroulage, chutes d'usinage de panneaux à base de bois, chutes de fabrication de parquets, menuiseries, éléments de charpentes, etc.

L'entretien du bocage peut également être une source de fourniture de biomasse.

Connexes du bois et Construction

Ils peuvent être intégrés dans différents produits d'isolation pouvant être mis en œuvre en isolation rapportée (ITI ou ITE²) ou en isolation rapportée, dont :

- les panneaux de fibres de bois ou laine de bois (panneaux rigides ou semi-rigides) qui constituent le principal marché ;
 - les fibres de bois ou copeaux de bois (en vrac) ;
 - les bétons de bois, à base de granulats ou copeaux de bois, qui peuvent être utilisés sous forme de bloc pour la construction ou de béton pour la réalisation de chapes ;
- Ils peuvent également être intégrés en bardage extérieur, en dalles pour plafonds, en sous-couche acoustique ou bien encore en lames de terrasses et revêtements de sol (dalles ou panneaux).

Le champ de l'étude se limite aux connexes du bois utilisés dans la construction (hors bois d'œuvre) en mettant l'accent sur les produits d'isolation à base de fibres de bois ou de copeaux de bois. Ne sont pas pris en compte : construction bois (ossature) (voir pages 15 et 16), bardage, panneaux d'agencement, aménagements extérieurs...

La filière forêt-bois regroupe différentes activités

Le bois récolté est valorisé selon trois filières interconnectées :

Bois d'œuvre (construction bois, ameublement, menuiserie et emballage) ; les spécificités bretonnes se situent essentiellement dans l'emballage (savoir-faire historique des scieries bretonnes : palettes et cagettes) et les éléments de charpente destinés à la construction ;

Bois d'industrie (trituration) : panneaux (ameublement, menuiserie) et pâte à papier (industrie papetière) ;

Bois énergie : plaquettes, granulés.

Organisation de la filière forêt-bois (cf. illustrations en page 12)

En Bretagne, la filière forêt-bois représente plus de 20 000 salariés et génère un chiffre d'affaires de 2 Md€ HT (hors charpentes et menuiseries), soit 6 % du chiffre d'affaires national.

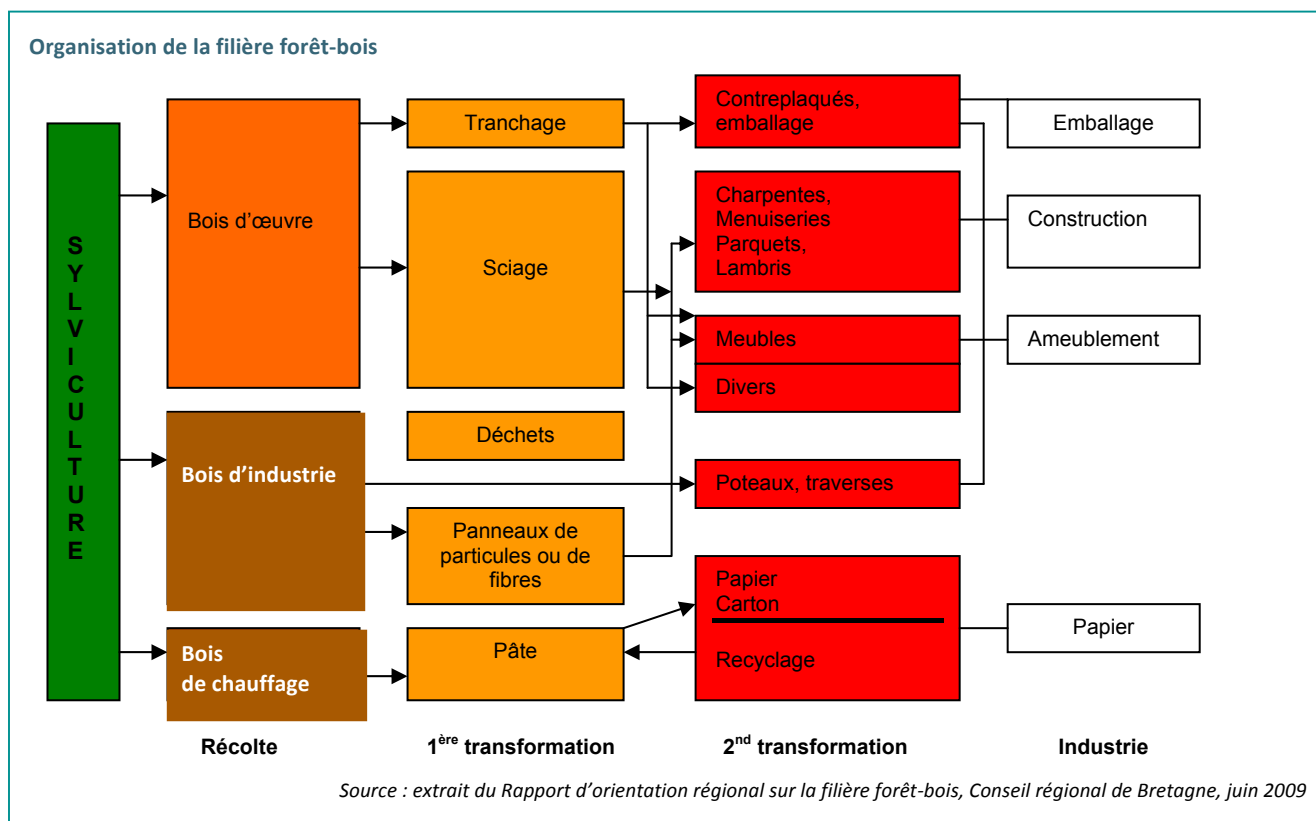
Emplois en Bretagne

Grands secteurs	Secteur	Nombre d'emplois
Propriétaires forestiers (124 000)	Propriétaires forestiers	
Forestiers (205 emplois)	Pépinières et plantations	52
	Exploitation forestière	153
1 ^{ère} transformation (1 019 emplois)	Imprégnation, Emballage, Panneaux et objets divers	1 564
	Scierie	355
2 ^{ème} transformation (16 404 emplois)	Fabricants de charpentes et menuiseries	> 20 : 2 120 < 20 : 450
	Papier + carton	> 20 : 929 < 20 : 69
	Charpentes	1 461
	Menuiseries bois + PVC	8 555
	Agenceur	520
Négoce (1 620 emplois)	Meuble	> 20 : 1 600 < 20 : 700
	Négoce (estimation)	1 620
TOTAL		20 148

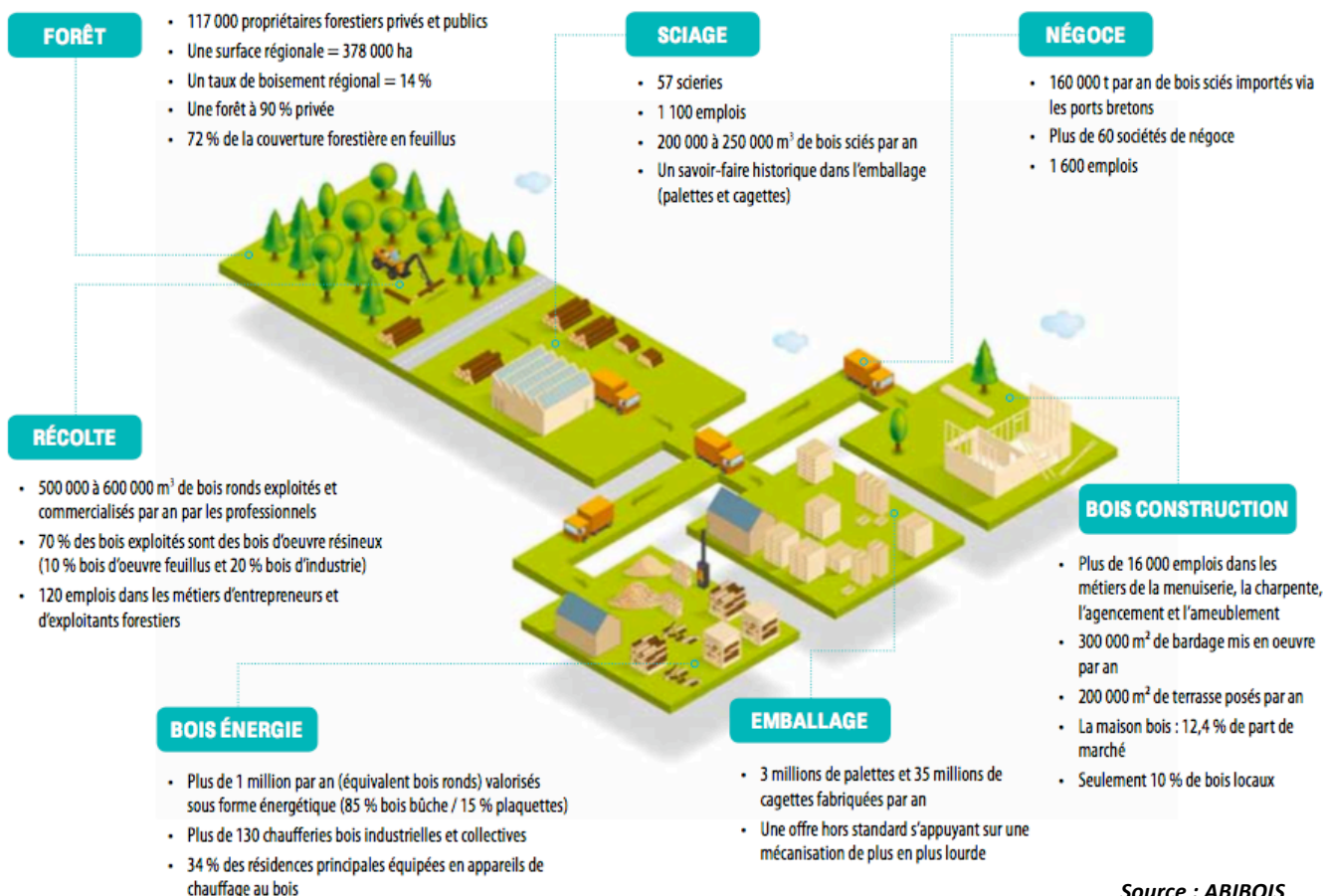
Source : La filière bois-Bretagne - Analyse des besoins en emplois et en compétences - AFPA Transitions - Octobre 2011

¹ *Référentiel combustible bois énergie : connexes des industries du bois - Définition et exigences - 25 avril 2008 - Etude réalisée pour le compte de l'ADEME par FCBA*

² *Isolation thermique par l'intérieur (ITI) ; Isolation thermique par l'extérieur (ITE)*



La filière forêt-bois de Bretagne : une chaîne de valeur aux maillons interdépendants



LA PREMIERE TRANSFORMATION DU BOIS EN BRETAGNE

Des scieries ayant réalisé des investissements

Il existe une cinquantaine de scieries en Bretagne dont certaines ont réalisé des investissements récents importants. La production commercialisée de sciages est de plus de 250 000 m³ de bois sciés en 2011. La situation péninsulaire et le positionnement des ports en Bretagne a depuis longtemps facilité l'importation de bois sciés destinés à la construction ; bois en provenance de Scandinavie et de Russie fortement présents sur les marchés (rapport qualité-prix). Les bois bretons sont transformés localement par des PME ayant travaillé la qualité de leur produit pour se conformer aux standards du marché.

Les produits connexes issus des scieries (plaquettes, chutes, écorces, sciures, autres déchets) représentent 204 000 tonnes en 2011 et 147 000 tonnes en 2012.

Des projets de valorisation des connexes du bois en construction et en bois énergie, pouvant potentiellement générer des tensions sur la ressource

A titre d'exemple, la scierie Josso au Roc-Saint-André (56) s'est associée au fabricant de bois composite Silvadec (aménagement extérieur) à Arzal (56) pour la création d'une unité de production de farine de bois (C2J) au Roc-Saint-André (56) ; 3 M€ d'investissement sont prévus pour une production de 10 000 tonnes de farine de bois par an.

DES UNITES DE SECONDE TRANSFORMATION PRESENTES EN BRETAGNE

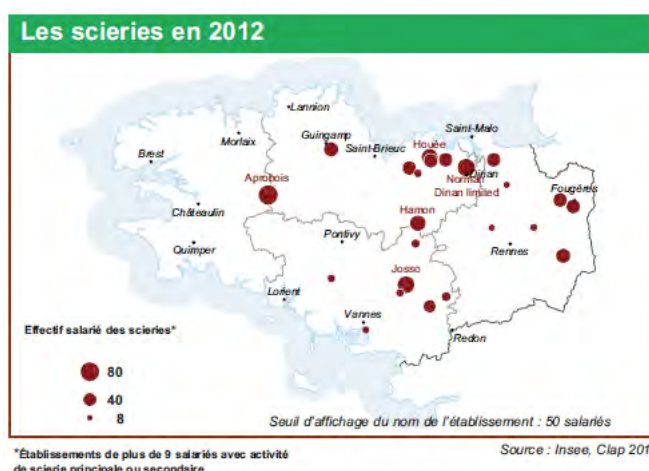
Pas de fabrication d'isolants à base de fibres de bois actuellement en Bretagne mais un projet a existé en 2010

A noter que la société **Armor Panneaux** (CA : 15 M€ / Effectif : 85 personnes) créée en 1969 à La Chapelle-Caro (56) fabrique des panneaux non isolants à base de sous-produits bois (panneaux agglomérés, dalles de plancher, cloisons, tablettes et panneaux mélaminés, plans de travail, etc.) commercialisés auprès de grandes surfaces spécialisées de bricolage, de négociants en bois et d'industriels. Cette société a été lauréate du concours Crisalide en 2010 pour un **projet de production de panneaux rigides de fibres de bois ayant une fonction d'isolant thermique et acoustique** dans le bâtiment qui ne s'est pas concrétisé.

[Quatre sociétés françaises de fabrication d'isolants en fibres de bois (Actis, Effiréal, Sotextho, Buitex) et des filiales de groupes étrangers ont été identifiées en France ainsi qu'une dizaine d'industriels européens distribuant en France (dont Homatherm, Steico et Pavatex) ; les produits isolants à base de fibres de bois fabriqués en France disposent d'avis techniques ou de certifications ACERMI.]^{6/7}

⁶ Etude sur le secteur et les filières de production des matériaux et produits bio-sourcés utilisés dans la construction (à l'exception du bois) - Nomadés - Août 2012

⁷ Source entretien : Actis aurait stoppé sa production et Pavatex ferme son usine de Fribourg et vient de réduire sa production sur son unité française. « Actuellement l'offre est supérieure à la demande ; il n'est pas envisageable de mettre en place une nouvelle unité en France ».



*Établissements de plus de 9 salariés avec activité de scierie principale ou secondaire

Source : Insee, Clap 2012

La scierie Aprobois à Carhaix (29) envisage la construction d'une unité de production de granulés de bois (7 M€ d'investissement) à Rostrenen (22) qui pourrait produire jusqu'à 25 000 tonnes de granulés par an.

Par ailleurs, le projet de création d'une unité de production de pellets à Maunon (56) par la société Aswood est lancé. Il va donner lieu à la création de Bretagne Pellets avec une production de 50 000 tonnes de granulés. L'activité devrait démarrer au second trimestre 2015.

Une activité de fabrication de bétons de bois

La **SAS Xelis** (CA 2013 : 3 M€ / Effectif : 15 personnes), créée en janvier 2010 (filiale du groupe Renou) est installée à Etelles (35) dans un nouveau bâtiment de 6 000 m² (5,5 M€ d'investissement) ; elle assure la fabrication de blocs de construction Thermibloc® intégrant 80 % de copeaux de bois et 20 % de ciment. Il s'agit de blocs présentant une possibilité d'intégrer différents isolants (conventionnels ou autres). L'approvisionnement en bois s'effectue auprès de scieries locales (1^{ère} coupe de scieries hors écorce). La société est positionnée sur le marché de la construction neuve (logement collectif via notamment les bailleurs sociaux, logement individuel et secteur tertiaire). Après avoir fait l'objet d'un Pass Innovation, ce bloc de construction dispose désormais d'un Document Technique d'Application (DTA) enregistré en 2013.

[Outre la SAS Xelis, il existe une autre activité de production de bétons de bois en France : entreprise PAC (Préfabrication Articles Ciment) à Cambounet sur le Sor (81).]⁶

Une activité de fourniture de litière animale susceptible de fournir des copeaux de bois pour l'isolation

La **SAS France COPEAUX** (CA 2013 : 3 M€ / Effectif : 7 personnes) est localisée à St-Abraham (56). Créée en 1986, elle assure une activité de fourniture de litière animale à partir de copeaux et sciures de rabotage de bois ; matières premières issues de l'industrie du rabotage de bois résineux. Le marché principal est quasi-exclusivement la litière animale (95 %) ; les autres débouchés (5 %) sont notamment

l'isolation. A la marge, des professionnels du bâtiment ou des auto-constructeurs peuvent être fournis en copeaux de bois, pour une mise en œuvre en vrac dans l'isolation des bâtiments.

*[Outre la SAS France Copeaux, deux fabricants de granulats de bois en vrac ont été identifiés en France : la société Granuland (40) et la société Agresta (88).]*⁶

STRUCTURES D'ACCOMPAGNEMENT

L'**Association interprofessionnelle de la filière bois en Bretagne (Abibois)** est une association loi 1901, créée en 1993. Elle comprend plus de 350 adhérents (professionnels de la filière forêt bois bretonne : architectes et maîtres d'oeuvre, bureaux d'études, économistes de la construction, entreprises, organisations professionnelles, exploitants forestiers, scieries...). Elle fédère l'ensemble de la filière et promeut le matériau bois en Bretagne au travers de différentes actions, comme par exemple, au titre de l'année **2013/2014 : Forêt** (Initiation du programme Breizh Forêt Bois, lancement d'une étude sur la ressource forestière, etc.) ; **Bois locaux** (action « + de bois d'ici », le bois dans les bâtiments agricoles) ; **Bois construction** (documents de valorisation des bâtiments bois bretons, rencontres techniques ou visites de chantiers, voyages d'études, observatoire, etc.) ; **Bois énergie** (co-animation du plan Bois énergie Bretagne, etc.) ; **Formation** ; **Communication** ; etc. Abibois a également publié en mai 2013 un document stratégique « La filière Forêt-bois de Bretagne s'engage pour un développement durable - stratégie 2014-2020 ».

La **filière forêt-bois bretonne** comprend 4 000 PME employant plus de 20 000 salariés et **génère un chiffre d'affaires de 2 Md€HT**.

L'**association SITCOB** regroupe des professionnels de la filière forêt-bois en Centre Ouest Bretagne. Elle travaille à la pérennisation de la ressource Sitka bretonne, à sa valorisation dans une logique de circuit court et à la promotion de son utilisation en construction

Des programmes pour la forêt en Bretagne

Programme Breizh Forêt Bois

L'objectif de ce programme de filière (CRPF, Abibois, ONF, syndicat des propriétaires forestiers, etc.) est d'assurer la pérennisation et le développement de la surface forestière productive en Bretagne au regard des enjeux de la filière transformation bretonne.

Programme Breizh Bocage

Né en 2007, ce programme est une initiative régionale qui vise à enrayer la disparition du maillage bocager breton, en créant de nouvelles haies bocagères ou talus, dans le cadre d'opérations collectives à l'échelle de bassins versants. Il se prolongera dans le contrat de projets Etat-Région (CPER) 2014-2020. Ce programme présente également un intérêt pour la fourniture de biomasse, la préservation de la biodiversité et la restauration des paysages.

LE MARCHE DE LA CONSTRUCTION BOIS EN BRETAGNE

Le marché de la construction bois, élément favorable au développement des filières de matériaux biosourcés.

Le marché de la construction bois progresse en Bretagne. Sur le marché de la maison individuelle en secteur diffus, la part de marché est passée de 5 % en 2005 à 12,5 % en 2012. Dans le secteur du logement social, la part de la construction bois représente 5 %.

Le document stratégique « La filière Forêt-bois de Bretagne s'engage pour un développement durable - stratégie 2014-2020 », publié en mai 2013 (page 28) mentionne que « L'objectif est désormais d'atteindre à l'horizon 2020, une part de marché de 20 % en maison individuelle et de 10 % en logement social/collectif. Le marché de la rénovation de logements et de bâtiments présente également un important potentiel pour la filière... Une étude réalisée en 2012 par le GIE Elevages Bretagne, en partenariat avec Abibois a, en outre, mis en avant l'importance du marché de la construction de bâtiments agricoles ».

Le **panorama des réalisations en bois**⁸, mis en ligne par Abibois, présente différentes réalisations en Bretagne associant des matériaux biosourcés à une structure bois. On retrouve essentiellement de la ouate de cellulose (75 réalisations), de la fibre de bois (54 réalisations), du chanvre (20 réalisations) et, dans une moindre mesure, de la paille, de la laine de mouton ou du liège.

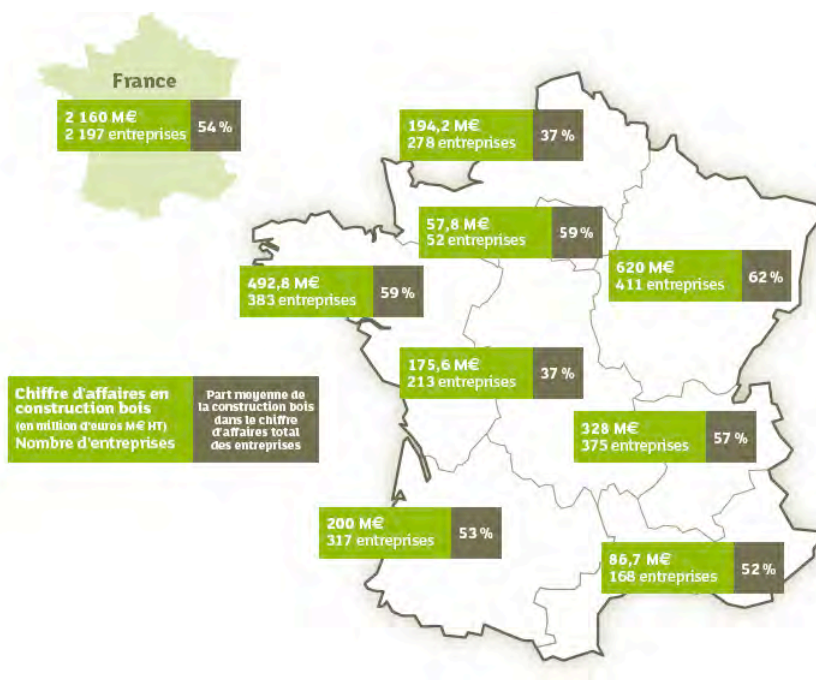
⁸ <http://abibois.com/panorama-bois-en-bretagne.html>

Zoom sur la Maison Ossature Bois en Bretagne

Activité Construction bois en 2012

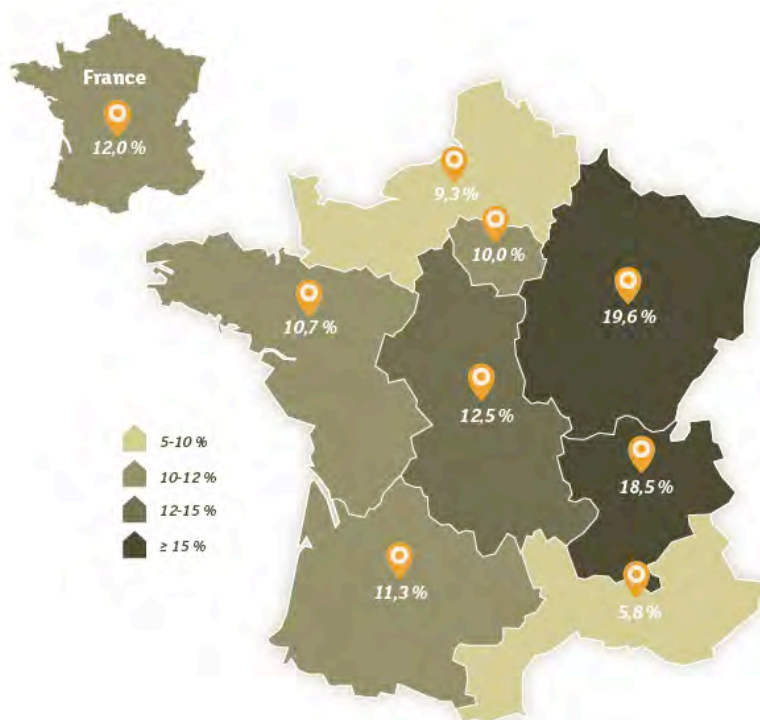
Le marché de la construction bois en Bretagne représente un chiffre d'affaires de 157 M€ HT en 2012. Il a été généré par 147 entreprises ayant tout ou partie de leur activité en construction bois. Il représente 49 % du chiffre d'affaires total des entreprises bretonnes présentes sur ce marché.

Origine des bois (source : Abibois) : 10 % du bois est d'origine régionale, 12 % provient du reste de la France et 78 % de l'étranger.



Part de marché des maisons individuelles (secteur diffus) construites en bois en 2012

En Bretagne, 1 370 maisons individuelles en secteur diffus ont été construites en bois en 2012 sur un total de 10 934 mises en chantier (tous systèmes constructifs confondus). La part de marché de la construction bois sur le marché de la maison individuelle (secteur diffus) s'établit à 12,5 % (10,7 % dans la macro-région Grand-Ouest et 12 % en France), part qui est restée stable par rapport à 2011 (12,4 %), sur un marché de la construction en recul. Une maison individuelle en bois (secteur diffus) sur 10 construite en France (14 320 maisons) est située en Bretagne.



Source : France Bois Forêt - Enquête nationale de la construction bois (Activité 2012) – Octobre 2013



Le chanvre

Qu'est-ce que le chanvre ?

Un intérêt agronomique et une double valorisation possible

La culture du chanvre dit « industriel » (*Cannabis sativa*) est encadrée par des textes européens obligeant le producteur à s'approvisionner en semences auprès d'un organisme agréé (taux de THC < à 0,2 %). En France, seule La Coopérative Centrale des Producteurs de Semence de Chanvre (CCPSC), localisée à Beaufort-en-Vallée (49), est habilitée par l'Etat pour la reproduction des semences. La culture du chanvre se fait majoritairement sous contrat avec une unité de transformation ; 300 à 400 ha¹ sont mis en culture via les producteurs de l'association Chanvre en Circuits Courts.

La culture du chanvre présente, outre son intérêt agronomique (plante rustique, tête d'assolement, plante couvrante), un intérêt économique pour l'agriculteur via une possibilité de double valorisation (paille et graine). Une attention particulière doit toutefois être apportée à son exploitation : bonne connaissance technique, matériel spécifique pour la fauche, qualité de la récolte (humidité, maturité), stockage.

Une nécessaire première transformation

Le chanvre doit subir une première transformation² permettant de séparer la fibre de la chènevotte. Les poussières obtenues au cours de cette phase peuvent être également valorisées. Le défibrage³ nécessite des investissements lourds.

Des usages spécifiques selon la partie de la plante

De nouveaux débouchés viennent désormais compléter les débouchés traditionnels (cf. encadré ci-joint).

- **La tige**, appelée également paille, se décompose en deux parties. **Les fibres de chanvre** (partie extérieure de la tige) sont traditionnellement utilisées en papeterie, mais de nouveaux débouchés émergent depuis quelques années dans la construction et la plasturgie avec des applications possibles dans les secteurs de l'automobile, du transport ou du nautisme (matériaux composites). **La chènevotte** (partie centrale de la tige ou bois) est, quant à elle,

¹ Etude sur le secteur et les filières de production des matériaux et produits bio-sourcés utilisés dans la construction (à l'exception du bois) - Nomadéis - Août 2012

² La première transformation fait appel à deux techniques : le défibrage ou le massicotage (découpage de la paille sans défibrage permettant d'obtenir une chènevotte fibrée) ; source : presse Les perspectives de l'industrie du chanvre en Wallonie

³ Séparation de la fibre et de la chènevotte, les deux composants principaux de la tige (paille) de chanvre

Les débouchés du chanvre

En 2011, 70 % des fibres de chanvre sont encore valorisées par la papeterie, mais ce débouché est plutôt en régression. 25 % des fibres de chanvre sont utilisées pour l'isolation des bâtiments (laines d'isolation) et 5 % en plasturgie, ces deux marchés étant en progression. La chènevotte est employée à 30 % pour des utilisations dans le bâtiment (béton de chanvre, mur, dalles, toitures, isolation vrac), et à 70 % comme litières pour chevaux et petits animaux ainsi que pour le paillage dans le secteur des espaces verts.

Source : Chanvre, des débouchés multiples - Tribune verte - 23 mai 2013

traditionnellement utilisée en litière animale mais on la retrouve également désormais dans le secteur de la construction ou en horticulture (paillis...).

- **Les graines** (chènevis) sont essentiellement utilisées en alimentation animale (oisellerie, appâts, tourteau...) et de façon plus récente en alimentation humaine (huiles alimentaires, produits diététiques), cosmétologie...

Chanvre et construction : un marché en développement⁴

Les **fibres** se retrouvent dans différents produits de construction : en vrac ou en laine de chanvre (rouleaux ou panneaux⁵) ; certains fabricants associent la fibre de chanvre à la fibre de lin, le bois ou la laine de mouton ; la pose de la laine de chanvre ne nécessite pas de technicité particulière.

La **chènevotte** peut être mise en œuvre par voie sèche (en vrac par déversement ou soufflage) ou par voie humide (en combinaison avec un liant : bétons, mortiers, enduits) ;

Des développements permettent d'envisager l'utilisation de l'huile (**graines**) dans des peintures.

Le chanvre peut ainsi être utilisé en isolation rapportée (isolation de murs ou toiture, doublage de murs ; chènevotte en vrac, laine de chanvre, enduits de chanvre), en isolation répartie (béton de chanvre ; application ou éléments préfabriqués), ou bien encore en réalisation de dalles isolantes pour les sols (béton de chanvre). La projection de béton de chanvre nécessite un savoir faire spécifique (machines à projeter).

⁴ Environ 30 % de la production serait destinée au marché de la construction en 2011

⁵ Pour la fabrication de panneaux et de rouleaux, le nappage consiste à mélanger les fibres de chanvre (80 %) avec des fibres plastiques en polyester (20 %). Ces fibres mélangées forment une nappe que l'on passe dans un four à 150°C... (source : www.terrachanvre.com)

En ce qui concerne la mise en œuvre de rouleaux et panneaux à base de fibres de chanvre, 4 avis techniques ont été délivrés en France par le CSTB : Calin Biofib' Duo (murs et toiture) (fibres de chanvre et de lin) par Cavac Biomatériaux et Isonat végétal, Florapan Plus/Floranol Plus (fibres de chanvre et de coton) par Buitex Recyclage (Floranol Plus distribué par Buitex/Florapan Plus par Isover St-Gobain). La mise en œuvre des bétons et mortiers de chanvre est, quant à elle, encadrée par des Règles Professionnelles (voir encadré). Elles exigent l'utilisation d'un couple chènevotte-liant validé par Construire en Chanvre (CenC) et le suivi d'une formation accréditée par CenC (50 formateurs accrédités en France en 2012 ayant formé 400 professionnels du bâtiment).

Règles professionnelles « Exécution d'ouvrages en béton de chanvre : mur en bétons de chanvre, isolation de sol en béton de chanvre, isolation de toiture en béton de chanvre, enduits en mortier de chanvre »

Date d'édition : juillet 2012

Auteur : Association Construire en Chanvre (CenC)

Elles ont été acceptées par la commission Prévention Produits (C2P) avec suivi du retour d'expériences. Obligation d'une formation ou d'une validation des acquis de l'expérience (VAE) pour les metteurs en œuvre des techniques visées par ces règles.

Les acteurs de la filière en Bretagne (chaîne de valeur et structures d'accompagnement)

LA CULTURE DU CHANVRE EN BRETAGNE REPRESENTE 1 % DES SURFACES CULTIVEES EN FRANCE

Une culture historique en Bretagne

La culture du chanvre est une culture « historique » en Bretagne, qui a connu son **âge d'or du XVI^e au XVIII^e siècle**, avant de disparaître dans les années 1960 puis réapparaître dans les années 2000 (cf. encadré).

Une production relativement modeste en Bretagne

La Bretagne ne fait pas partie des principaux bassins de production nationaux que sont l'Aube (région Champagne-Ardenne avec notamment les Chanvrières de l'Aube), les Pays-de-la-Loire, le Sud-Ouest ou bien encore l'Île-de-France. Avec 11 700 ha de chanvre pour 1 200 producteurs, la France est le premier producteur de chanvre en Europe.

En Bretagne, la culture du chanvre correspond à **140 ha de surfaces cultivées en moyenne annuelle sur les 5 dernières années** (près de 200 ha en 2013 ; chiffres provisoires) pour une trentaine d'exploitants. La production est assez fluctuante⁶. En 2010, les surfaces cultivées se concentrent principalement en Ille-et-Vilaine (42 %) et dans les Côtes d'Armor (25 %), suivis par le Morbihan (19 %) et le Finistère (14 %). Sur la base du rendement moyen national du chanvre⁷, la production bretonne varierait ainsi de **900 à 1 300 tonnes de paille** et de **130 à 166 tonnes de graines**.

Une production orientée « bio ».

Selon l'association Initiative Bio Bretagne (IBB), la filière « Chanvre » biologique bretonne comprend 25 producteurs pour 100 ha de chanvre. Les 500 tonnes de paille ainsi récoltées ont été valorisées en fibre isolante et en chènevotte pour enduits et les 60 tonnes de graines ont été transformées en huile et farine alimentaire, en produits cosmétiques et en tourteaux pour l'alimentation animale⁸.

⁶ Source : entretien DRAAF ; les écarts de surface peuvent s'expliquer par les conditions météorologiques, l'attrait sur les marchés ou bien encore la part de chanvre introduite dans l'assolement des exploitations.

⁷ Selon le CETIOM, Le rendement moyen national est de 6,5 t MS/ha de paille (- 17 % par rapport à 2012) et 8,3 q/ha de chènevis (- 15 %). Les rendements sont très variables d'un bassin à l'autre : 4,2 à 6,7 t MS/ha pour la paille ; 2 à 10 q/ha pour le chènevis. La paille est valorisée de 100 à 130 €/T et le chènevis de 350 à 750 €/T.

⁸ La filière « Chanvre » biologique bretonne ; Initiative Bio Bretagne

La Bretagne, ancienne province toilière

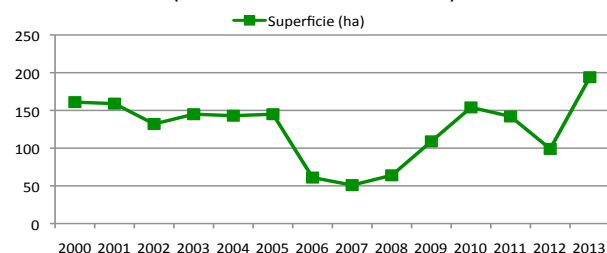
Du XVI^e au XVIII^e siècle, la Bretagne est l'une des premières provinces toilières de France. Les toiles de chanvre produites dans la région équipent une grande partie des marines européennes. La culture du chanvre était particulièrement développée dans les environs de Vitré (La Guerche-de-Bretagne, Châteaugiron, Noyal-sur-Vilaine) du fait de conditions naturelles favorables (climat, humidité et sols adaptés).

Au XX^e siècle, le développement de l'industrie mécanique, l'apparition des navires à vapeur et la concurrence du coton puis des fibres synthétiques vont mettre fin à cette industrie rurale. En 1960, le chanvre a disparu des terres bretonnes. Dans les années 2000, on assiste à une reprise de la production, suite à l'émergence de nouveaux débouchés et grâce à la volonté de quelques professionnels.

Source : *Lin et Chanvre en Bretagne*

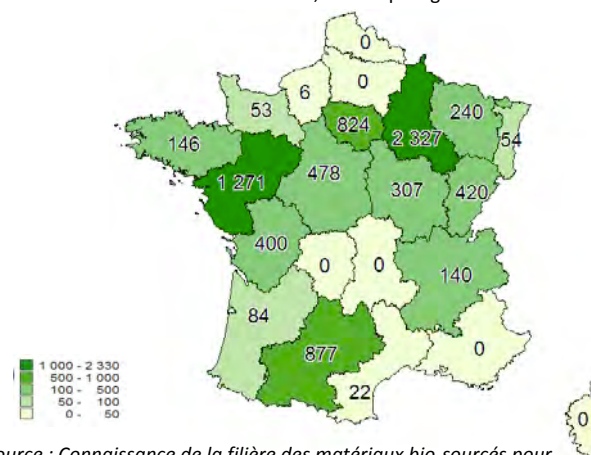
Surface de chanvre cultivée en Bretagne

(source : AGRESTE - DISAR - 24 avril 2014)



Les surfaces de chanvre cultivées en France par région en 2011

Unité : ha – source : MAAPRAT ; statistique agricoles annuelles



Source : *Connaissance de la filière des matériaux bio-sourcés pour la construction en Pays de la Loire* - Janvier 2013 ; page 12

PAS D'UNITE DE DEFIBRAGE ACTUELLEMENT EN BRETAGNE...

En ce qui concerne la 1^{ère} transformation, la Bretagne ne dispose plus actuellement d'unité de défibrage du chanvre contrairement aux deux régions voisines (Pays-de-la-Loire et Basse-Normandie) (cf. encadré ci-contre). Un tel investissement est coûteux et le marché est concurrentiel. A noter, deux fermetures récentes d'unités en Europe : Hemcore en Grande-Bretagne et Agrofibre (unité d'Euralis) à Cazères (31) qui a cessé son activité fin juin 2014.

L'entreprise Terrachanvre, créée en 2000 à Trémargat (22) a, suite à deux incendies en 2007 et 2012, suspendu son activité (CA : 0,285 M€ en 2010 ; effectif : 4 ETP avant l'incendie puis 2 personnes). Le chanvre, transformé actuellement par Agrochanvre, revient à Rostrenen pour le stockage. Cette entreprise avait constitué une filière au niveau local allant de la production à la mise en œuvre. Des contrats étaient passés avec une vingtaine d'agriculteurs bio. Elle disposait d'une unité de transformation : un massicot hydraulique coupait les roundballers en morceaux, qui étaient épierrés, broyés puis tamisés pour obtenir différents produits : de la fibre conditionnée en ballots, de la chènevotte fibrée conditionnée en sachets, huile d'imprégnation ; la graine était vendue en vrac à des transformateurs. La commercialisation de la graine représentait 40 % du chiffre d'affaires et celle de la fibre 60 % dont 85 % était vendue en région (1/3 à des

Des unités présentes en Pays-de-la-Loire et en Basse-Normandie

CAVAC

La coopérative agricole CAVAC (5 000 agriculteurs ; CA : 1 Md€ ; 1 200 salariés) à Sainte-Gemme-la-Plaine (85) dispose d'une filiale depuis 2008 spécifiquement dédiée à la fabrication d'isolants biosourcés (Cavac Biomatériaux). Elle a investi 10 M€ dans la construction d'un site de transformation du chanvre de 12 000 m² avec trois bâtiments de stockage. Elle a la particularité de maîtriser l'ensemble de la filière de la production (200 producteurs réguliers, 1 500 ha pour 10 000 tonnes de paille) à la commercialisation en passant par le défibrage et le nappage.

Source : Article Le Moniteur – 12 septembre 2014

AGROCHANVRE

La société Agrochanvre, créée en 2008 à Barenton (50) a été reprise par un groupe d'agriculteurs et d'artisans en 2011. La SARL Agrochanvre assure la première transformation de la paille chanvre.

Source : Ouest-France 18 janvier 2013.

autoconstructeurs, 1/3 à des distributeurs et 1/3 à des artisans). Par ailleurs, l'entreprise avait noué des partenariats avec des professionnels et proposait la location d'une machine à projeter, un appui technique sur chantier, des conseils et stages de formation. Une incertitude persiste quant au devenir et à la localisation de cette activité.

MAIS DIFFERENTES UNITES DE 2^{nde} TRANSFORMATION (GRANULATS) LOCALISEES EN BRETAGNE

Pas d'unité spécifique de fabrication de laine de chanvre localisée en Bretagne mais un lien avec Effiréal

La Scop Technichanvre - Chanvrière du Belon, créée en 1997 à Riec-sur-Belon (29) assure la fabrication de produits à base de chanvre ainsi que la distribution d'isolants écologiques pour le bâtiment (chanvre, fibre de bois, coton recyclé, lin⁹) auprès d'une clientèle de particuliers et de professionnels (artisans, négoce). Le chanvre utilisé provient de différents fournisseurs français. La production des granulats de chanvre (par voie humide) est effectuée à Riec-sur-Belon. Les isolants de la voie sèche (nappage) commercialisés sous la marque Technilaine (rouleau et panneau) sont produits par la Scop Effiréal¹⁰ à Chemillé (49). Technichanvre est également à l'origine de la société Chanvrée Diffusion positionnée sur les débouchés du chanvre en alimentation : distribution de graines de chanvre pour l'alimentation humaine et animale (huile de chanvre, tourteau de chanvre...), en espaces verts et en animalerie.

Akta / Développement Chanvre à Baud (56)

AKTA assure la « fabrication » (formulation et assemblage) et la distribution, via un réseau de négoce, de matériaux à base de chanvre, terre et chaux. Deux produits sont « fabriqués »

à Baud : Chanvrisol[®] à base de chènevotte (isolation en vrac) et Carochanvre[®]. Par ailleurs, deux gammes de produits prêts à l'emploi sont distribuées sous la marque AKTA : gamme AKTERRE (brique de terre compressée (BTC), enduit terre paille, enduit mince, peintures ; unité d'assemblage à Valence) et gamme AKTA (chaux chanvre). Le développement d'ingénierie matériel, le bureau d'études et la projection de béton de chanvre en isolation thermique sont assurés par Développement Chanvre.

La société L-Chanvre, créée en 2005, est désormais installée à Gouarec (22) dans un nouveau bâtiment (CA : 0,2M€ ; effectif : 2 emplois). Elle assure la transformation des graines de chanvre (agriculture biologique) et est spécialisée dans les produits dérivés issus de la graine de chanvre (huile, graine, farine, etc.). Des contrats sont passés avec les agriculteurs pour sécuriser l'approvisionnement. (voir le projet Avenir Bio Chanvre page 21).

L'entreprise artisanale **Easy-Chanvre** qui assurait la fabrication de blocs de béton de chanvre à Saint-Philibert (56) n'existe plus (faillite).

⁹ Outre les matériaux à base de chanvre, elle distribue également des matériaux biosourcés tels que Effibois (panneaux), Métisse et Naturlin.

¹⁰ Effiréal a été placé en redressement judiciaire début octobre 2014 (période de 6 mois)

En Bretagne, le marché de la chènevotte pour la construction serait de 300 à 400 tonnes par an avec un nombre d'acteurs restant limité et estimé de 30 à 40 auxquels s'ajoutent les autoconstructeurs. Par ailleurs, une extrapolation régionale réalisée par l'Agence d'urbanisme et de développement économique du pays de Lorient (AUDELOR) amènerait à 200 chantiers par an et 150 emplois au niveau régional¹¹.

DIFFERENTES STRUCTURES D'ACCOMPAGNEMENT...

L'espace éco-chanvre et fibres végétales à Noyal-sur-Vilaine (35), créé en 2009, est une association loi 1901. Sa mission est d'assurer la promotion du chanvre à l'échelle du Grand Ouest dans différents domaines (alimentation, habillement, cosmétique, plasturgie, construction, etc.)¹². Un nouveau bâtiment, dont la construction intègre du béton de chanvre, a été inauguré fin 2013 (voir la fiche retour d'expériences¹³). Il comprend une partie patrimoniale et culturelle, une partie économique et un centre de ressources et de documentation. En ce qui concerne l'utilisation du chanvre dans le bâtiment, différentes actions de promotion sont organisées, parmi lesquelles, au cours du second semestre 2014, une exposition « Construire en chanvre » à destination du grand public, une permanence conseil assurée un samedi par mois par un professionnel de la construction, le premier salon de l'habitat chanvre (1 & 2 novembre 2014) et une conférence à destination des maîtres d'œuvre (4 décembre 2014). Cet espace travaille avec différentes associations, dont l'association nationale **Construire en Chanvre (CenC)** (programme de formation sur la construction chanvre prévu à l'automne 2014 dans un bâtiment en cours de rénovation, à proximité) ou encore des structures de valorisation du patrimoine lié au chanvre comme l'association Lin & Chanvre en Bretagne ou l'association Les Noyales. L'Espace éco-chanvre a été labellisé en 2011 « Pôle d'Excellence Rural : valorisation lin et chanvre » ce qui lui a valu le soutien de la DATAR¹⁴. A noter par ailleurs, la localisation de l'Ecopôle¹⁵ à proximité immédiate de l'Espace éco-chanvre.

Une région pionnière de la construction en chanvre

Une des spécificités bretonnes réside dans le fait qu'elle a été **une région pionnière de la construction en chanvre dans les années 1997/1998** avec de nombreux acteurs présents au démarrage de la filière (beaucoup de militants relayés par le monde agricole, puis par des entreprises artisanales ayant permis le développement de nouveaux outils et pratiques (machines de projection béton de chanvre). Par ailleurs, des acteurs bretons ont participé au lancement de Construire en Chanvre (CenC).

L'association interprofessionnelle de la filière agrobiologique bretonne (IBB) (ex. Interbio Bretagne)

Cette association a travaillé sur la filière chanvre et a notamment organisé une journée Filières et Techniques « Le chanvre bio en Bretagne : une filière aux multiples débouchés » en septembre 2012. Elle travaille par ailleurs sur le projet (en cours) « Avenir Bio Chanvre » (ABC) de développement et de structuration de la filière « Chanvre bio » porté par la société **L Chanvre à Gouarec (22)** (soutenu par l'Agence Bio) qui assure la transformation et valorisation des graines de chanvre sous formes de produits dérivés (huile, graine, farine, etc.). Outre le développement de l'entreprise L Chanvre, le projet vise aussi le développement des surfaces en chanvre bio et la transformation des pailles pour assurer aux producteurs une double valorisation (graines et pailles).

¹¹ Dans le cadre du programme européen Leader et à la demande de Lorient Agglomération, l'AUDELOR a réalisé une étude « Le chanvre dans la construction – juin 2013 ». Il s'agissait d'identifier les conditions de développement d'une filière chanvre au niveau local. L'étude indique p.27 « Au vu des interviews réalisés et des comités de pilotage, il apparaît clairement que la mise en place d'une filière locale (de l'amont vers l'aval) est prématurée au niveau du pays de Lorient. Le projet de développer la culture du chanvre au niveau local et de le transformer localement est en décalage avec la réalité des débouchés actuels...Les volumes actuels des débouchés militent pour un raisonnement à l'échelle régionale ».

¹² L'Espace éco-chanvre est géré par une association loi 1901 du même nom dont les membres, acteurs de la filière, sont Agrochanvre ; Coopérative Centrale des Producteurs de Semences de Chanvre (CCPSC) ; Les Noyales ; Terrachanvre ; Triballat Noyal ; Construire en Chanvre ; Formachanvre ; Syndicat des Producteurs Ille-et-Vilaine et Mayenne ; Françoise Clanchin, chef d'entreprise ; Sophie Androuin-Villemin, responsable développement organisation ; Michel Blin, agriculteur. Avec le soutien de la Communauté de communes du Pays de Châteaugiron et de Lin & Chanvre en Bretagne - Route des toiles.

¹³ Voir la fiche retour d'expériences de ce bâtiment sur le site du Réseau Breton Bâtiment Durable : http://www.reseau-breton-batiment-durable.fr/retour_experience/espace-eco-chanvre

¹⁴ Délégation interministérielle à l'aménagement du territoire et à l'attractivité régionale

¹⁵ Zone d'activités de la communauté de communes du Pays de Châteaugiron dédiée aux industriels et activités fibres végétales

...ET UNE MOBILISATION DE LA R&D

Deux laboratoires de recherche bretons travaillant depuis de nombreuses années sur le chanvre.

Le laboratoire d'ingénierie des matériaux de Bretagne (**LiMatB**) à l'Université Bretagne Sud de Lorient (56) explore l'utilisation de fibres végétales dans la création de matériaux composites (chanvre, lin, ortie, etc.) : caractérisation sur la partie végétale, cohésion entre les fibres et la matrice. Il travaille avec les industries locales, notamment dans le secteur du nautisme. Trois plateaux techniques dédiés permettent des transferts de technologies : CompositIC (composites innovants via la technologie robotisée de placement de fibres ; cf. filière lin), Prodiabio (méthanisation) et Effipôle (efficacité énergétique).

Le laboratoire Génie Civil et Génie Mécanique (**LGCGM**) - INSA Rennes et Université Rennes 1 (IUT) (35) réalise différents travaux sur le chanvre et le béton de chanvre (analyse de diagnostic et de pathologie, usage et confort, couplage thermo-hydrigue à l'échelle de la paroi). Un projet de thèse est en cours sur le couple terre-chanvre. Le laboratoire dispose également d'une plateforme technologique (labellisation en cours). A noter, que le laboratoire est intégré au projet européen H20-20 EEE (efficiency eco energy) qui rassemble trois universitaires

européens et différents acteurs du secteur privé, dont la Cavac et Stramit (panneau paille). Il s'agit de conférer à des matériaux biosourcés (lin ou chanvre) des résistances mécaniques suffisantes pour être utilisés en accrochage permettant une mise en œuvre en extérieur ou en rénovation intérieure.

Un programme de recherche associant laboratoires universitaires bretons et entreprises de la filière chanvre

A titre d'exemple, le programme de recherche ANR^{*} betonchanvre (programme 2007-2011) impliquait trois partenaires universitaires (le Laboratoire de génie civil et de génie mécanique (LGCGM) réunissant des chercheurs de l'INSA et de l'IUT de Rennes, le Laboratoire d'Ingénierie des MATériaux de Bretagne (LiMatB) de l'UBS Lorient et l'Institut de recherche en Génie civil et Mécanique (GeM) de Nantes-Saint-Nazaire) et trois entreprises bretonnes S12C (35), EasyChanvre (56) ainsi que Terrachanvre (22). Les travaux ont porté sur la formulation du béton de chanvre, afin d'en optimiser la fabrication et de quantifier l'impact des constituants et des procédés de mise en œuvre sur la cinétique de prise et les propriétés finales (mécaniques, thermiques et hydriques).

**Agence nationale de la recherche*



Le lin

Qu'est-ce que le lin ?

Lin textile et lin oléagineux : double valorisation possible

Le lin (*linum usitatissimum* signifiant « lin aux multiples usages ») est l'une des plus vieilles cultures au monde (avec des applications recensées dès le néolithique) qui connaît une apogée au XVIII^e siècle avant d'être concurrencée par le coton. C'est une plante annuelle à croissance rapide. Cette culture « technique »¹ présente un intérêt agronomique en termes de diversification et d'allongement de la rotation ; c'est un bon précédent au blé et une plante limitant les intrants². Elle peut être, comme le chanvre, utilisée en rotation sur une parcelle pour casser des rotations courtes génératrices de résistances (traitements et maladies) et permettre au sol de reconstituer ses composants biologiques. Elle peut entrer dans les aspects de diversification. Par ailleurs le plan agroécologie pour la France favorise les produits protéagineux pour l'alimentation animale.

Une nécessaire 1^{ère} transformation

Le lin est arraché mécaniquement et est laissé au sol pour le **rouissage** (opération naturelle d'une durée de 3 à 7 semaines, permettant, grâce à l'action de micro-organismes, champignons et bactéries, de séparer les fibres de l'écorce et du bois) avant d'être récolté et enroulé sous forme de balles rondes.

Le lin subit ensuite une première transformation consistant à séparer la fibre de l'anas appelée le **teillage** (traitement mécanique de la paille de lin pour dégager les fibres longues) qui permet la production de lin teillé (produit noble) et de sous produits étoupes, graines et anas. Les poussières peuvent également être valorisées.

Il existe **deux variétés spécifiques de la même espèce**, l'une cherchant à maximiser les graines (**lin oléagineux**) et l'autre, les fibres (**lin textile**) avec des types de culture et des valorisations différentes ; le lin oléagineux peut être cultivé partout (les graines sont cultivables localement ; culture rustique se passant plus facilement d'engrais et de pesticides) tandis que le lin textile nécessite un été doux et humide.

- **Lin textile** : fibres longues (70 % des débouchés ; textile, corderie) ; fibres courtes (textile, papeterie, plasturgie, construction) ; anas (construction, énergie, litière animale) ;

- **Lin oléagineux** : graines³ de lin utilisées en alimentation humaine ou animale, peintures, construction, etc. Les fibres sont moins longues mais présentent des caractéristiques mécaniques également intéressantes ; leur intégration dans des matières plastiques intéresse notamment l'industrie de la plasturgie et le secteur automobile (lin allié au polyester dans les panneaux de portière ou les tableaux de bord) en substitution des matières issues de la pétrochimie (légèreté, solidité, amélioration du bilan environnemental, etc.).

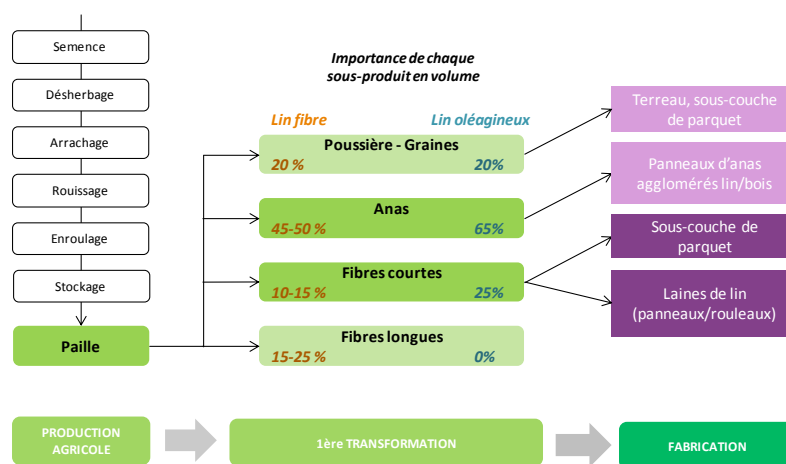
Lin et construction

La paille de lin comprend le bois (anas) et la fibre avec des possibilités de valorisation dans le bâtiment. Des possibilités existent également de mélange de fibres lin-chanvre ou anas-chênevotte pour la fabrication de matériaux de construction.

Anas (bois ou paille) : en vrac, en panneaux agglomérés, en enduit ou en béton de lin ;

Fibres courtes (étoupe) : en vrac, en laines isolantes (rouleau ou panneau), feutre d'isolation phonique (sous-couche de parquet) ;

Graine : linoléum (toile de jute imperméabilisée par application d'huile de lin et de poudre de bois ou de liège).



Source : Etude sur le secteur et les filières de production des matériaux et produits biosourcés utilisés dans la construction - Août 2012 - voir page 57 « Le lin dans la construction : de la production agricole à la fabrication des produits »

¹ Source : entretien DRAAF, « Il est plus intéressant de faire du blé que du lin qui nécessite une haute technicité, comme le chanvre. »

² Source : Chambre d'Agriculture d'Ille-et-Vilaine

³ Graine de lin oléagineux composée de 40 % d'huile riche en Oméga 3

Les acteurs de la filière en Bretagne (chaîne de valeur et structures d'accompagnement)

LA CULTURE DU LIN TEXTILE EST MARGINALE EN BRETAGNE ET CELLE DU LIN OLEAGINEUX EST FLUCTUANTE

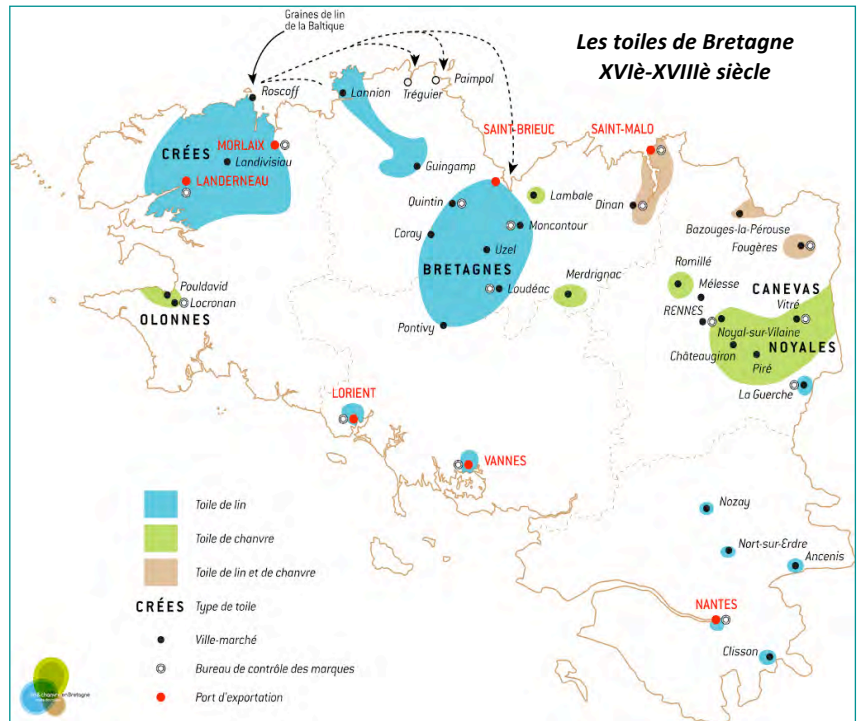
Une culture historique en Bretagne

La Bretagne a été une importante province toilière (lin et chanvre) du XVIe au XVIIIe siècle (cf. carte et encadré ci-dessous). L'activité textile industrielle a disparu en Bretagne, concurrencée par l'arrivée du coton, avant de faire son retour au début des années 1990.

La Bretagne, ancienne province toilière

Du XVIe au XVIIIe siècle, la Bretagne cultive le lin sur la bande côtière, aux terres riches, du nord de la région. Les graines de lin importées de Lituanie par le port de Roscoff sont plantées dans les sols fertiles de la côte Nord et du bassin de Rennes. Le tissage est réalisé par des paysans-tisserands. Les toiles fabriquées dans la partie Est du Haut Léon, exportées par les ports de Landerneau et de Morlaix, sont appelées créées (du breton « krez » signifiant chemise). Les toiles finies sont exportées par les ports bretons vers l'Angleterre, la Hollande ainsi que l'Amérique via l'Espagne.

Source : *Lin et Chanvre en Bretagne*



Source : *lin & chanvre en Bretagne – Route des toiles*

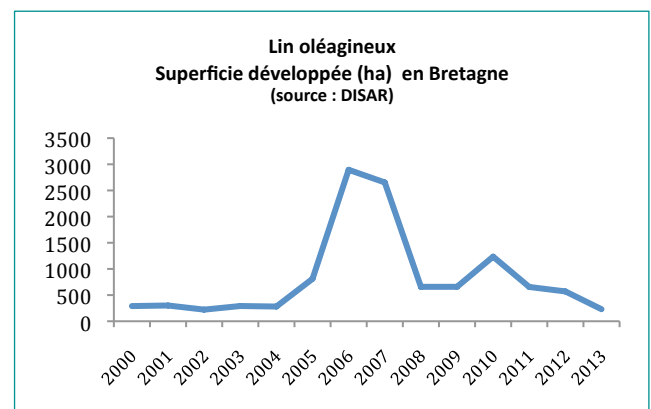
La culture du lin textile est marginale en Bretagne

Les surfaces, de l'ordre de 9 ha en 2010 dans la région, progressent pour atteindre une vingtaine d'hectares en 2013. En France, cette culture, qui nécessite un climat tempéré, se concentre principalement au nord du pays, sur une frange littorale de 50 km de large allant de Caen à Dunkerque (Normandie, Picardie et Nord-Pas-de-Calais). Les surfaces de lin textile sur le territoire national varient de 55 000 à 80 000 ha selon les années (67 400 ha en 2012 et 60 800 ha en 2013). La France représente 80 % des surfaces mondiales de lin et se distingue par la grande qualité de ses fibres (1^{er} rang mondial).

La culture du lin oléagineux en Bretagne varie assez fortement selon les années : 657 ha en 2009 ; 1 235 ha en 2010 ; 655 ha en 2011 ; 570 ha en 2012 et 230 ha en 2013. La production se concentre en Ille-et-Vilaine (965 ha en 2010 et 140 ha en 2013), en lien avec l'activité de Valorex. En termes de débouchés, la graine de lin oléagineux est introduite dans la fabrication d'aliments pour animaux afin d'améliorer leur valeur nutritionnelle (oméga 3).

En France, les surfaces de lin oléagineux (lin d'hiver principalement) représentent de l'ordre de 12 000 ha en 2012 et 8 594⁴ ha en 2013. Elles sont principalement situées dans le grand quart Nord-Ouest de la France (Bretagne,

Centre, Pays-de-la-Loire, Picardie, Poitou-Charentes). Sur la période récente, les surfaces sont en diminution (-40 % en 2013 par rapport à la campagne 2010-2011 ; surfaces de l'ordre de 18 000 ha en 2010 et de 15 844 ha en 2011) du fait de conditions climatiques peu favorables et des fluctuations de prix.



Les rendements sont de 0,44 quintal/ha/an en lin de printemps et de 0,76 quintal/ha/an en lin d'hiver. La production de paille est de 3 à 4 tonnes/ha⁵.

⁴ Source : *FranceAgriMer*

⁵ *CETIOM et Chambre d'Agriculture d'Ille-et-Vilaine*

PAS D'UNITE DE TRANSFORMATION ACTUELLEMENT EN BRETAGNE MAIS UN PROJET DE DEVELOPPEMENT

Il n'y a pas actuellement d'unité de transformation du lin en Bretagne. Au niveau national, l'étude⁶ mentionne la présence de dix coopératives et de quinze teilleurs privés en première transformation et recense, au niveau de la seconde transformation, deux fabricants de laine de lin (panneau ou rouleau) (Effiréal⁷ à Chemillé (49) et CAVAC Biomatériaux⁸ à Sainte-Gemme-La-Plaine (85)), deux fabricants de panneaux d'anas agglomérés (De Sutter Frères et Linex, toutes deux en Haute-Normandie) et un fabricant de feutres minces (Ecotechnilin à Yvetot (76)).

En revanche, la Bretagne bénéficie de la présence sur son territoire de différents acteurs participant à la structuration de la filière lin oléagineux.

La société Valorex (CA 2013 : 78 M€ ; 115 salariés) à Combourillé (35), créée en 1993, est spécialisée dans l'extrusion de graines de lin, de pois, de féveroles ou de lupins pour la fabrication d'aliments pour bétail en substitution au système « maïs - soja ». C'est un acteur important dans la structuration de la filière lin oléagineux au niveau national. Valorex travaille en effet, depuis plus de 20 ans, à la construction d'une filière lin « tracée » à partir de variétés oléagineuses certifiées et sélectionnées pour leur richesse en oméga 3. La société a des contrats avec les agriculteurs, coopératives ou organismes collecteur (contrats à prix garantis⁹ avec des engagements de traçabilité par les producteurs). En 2010, Valorex a besoin d'une production de lin oléagineux de 20 000 ha (dont 1/3 est importé) pour des besoins de l'ordre de 50 000 tonnes de graines de lin. A noter qu'elle absorbe toute la production française.

Valorex dispose en interne d'un département de R&D (15 chercheurs) et peut s'appuyer sur 12 brevets pour de potentiels transferts de technologies.

Elle réfléchit notamment à la valorisation des tiges et racines de lin non utilisées actuellement dans le process. Valorex a participé avec l'Association Lin Tradition Ouest au projet CELASTOFIB (voir page suivante) et a développé un projet de valorisation de la paille de lin oléagineux pour des usages industriels. Pour ce projet, elle a été lauréate du concours Crisalide Eco-activités en 2010. Il s'agissait de trouver un débouché industriel avec une valorisation supérieure à celle de la valeur humique et fertilisante de ces pailles enfouies (définition d'un outil de défibrage permettant de retirer la fibre contenue dans la paille). Le projet tablait en 2010 sur un chiffre d'affaires prévisionnel de 2 M€ en 2012 et la création de 4 emplois.

L'association Bleu-Blanc-Cœur (400 adhérents ; 5 000 éleveurs ; CA 2012 : 660 M€), créée en 2000 à l'initiative de Valorex, regroupe les acteurs des filières agricoles (graines, lait, viandes, oeufs..) de la production (cultivateurs et éleveurs) à la consommation. 750 produits agroalimentaires sont estampillés du logo Bleu-Blanc-Cœur. La démarche Bleu-Blanc-Cœur est la première démarche, reconnue par le Ministère de l'Agriculture, vertueuse pour la nutrition humaine et la préservation de l'environnement.

⁶ Etude sur le secteur et les filières de production des matériaux et produits biosourcés utilisés dans la construction - Août 2012 - Etude réalisée par Nomadéis pour le compte du MEDDE

⁷ Effiréal fabrique pour le compte de Lin 2000, qui en assure la commercialisation, les laines Natur'lin ; Effiréal a été placé en redressement judiciaire début octobre 2014 (période de 6 mois)

⁸ Biofib'Duo est un mix de fibres de chanvre et de lin dont les performances thermiques sont certifiées ACERMI.

⁹ Le prix de référence pour fixer le prix minimum de la graine de lin est bien souvent le prix de la culture dominante dans l'exploitation, c'est à dire le colza ou le blé.

DIFFERENTES STRUCTURES D'ACCOMPAGNEMENT ET UNE MOBILISATION DE LA R&D

Le centre technique interprofessionnel des oléagineux et du chanvre (CETIOM) a repris depuis deux ans la culture du lin oléagineux¹⁰ avec notamment un programme de soutien à cette filière. Une personne est dédiée à la gestion du lin oléagineux pour le Grand Ouest. Des réunions régulières sont organisées entre techniciens pour comprendre la culture et les composantes de rendement. En Bretagne, des essais sont notamment menés sur la variété avec des programmes d'expérimentation sur quelques parcelles. Une étude subventionnée par le ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt et le Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie¹¹, a identifié, sur douze filières de diversification parmi lesquelles se trouvent le lin textile, le lin oléagineux et le chanvre, les principaux freins à la diversification des espèces cultivées au niveau des acteurs des filières agro-industrielles et des exploitants agricoles ainsi que les leviers d'action mobilisables par les pouvoirs publics. L'un des freins repérés est bien le manque de références techniques et la méconnaissance de ces cultures par les conseillers techniques qui expliquent les échecs rencontrés dans la culture du chanvre, par exemple, ou du lin (plantes considérées à tort comme des plantes « qui poussent partout »). Le même frein se retrouve au niveau de l'exploitant agricole, contraint également par « l'incertitude sur l'avenir liée à la forte variabilité du contexte réglementaire, des conditions climatiques et du prix des céréales qui incitent à des stratégies de court terme, ne favorisant pas les cultures de diversification ». Un accompagnement technique renforcé des producteurs est l'un des leviers d'action proposés, de même que le partage, au niveau national, entre bassins de production, des références et de l'expérience des agriculteurs les plus performants...

L'ancienne association Lin Tradition Ouest, créée par la Chambre d'Agriculture d'Ille-et-Vilaine, est devenue le 16 janvier 2014 Graines Tradition Ouest. Elle étend son champ initial (structuration et développement de la filière lin dans l'Ouest) au développement des filières protéagineuses dans l'Ouest (Bretagne et Pays de la Loire). Il s'agit de pallier les besoins de soja importé dans les élevages et de proposer des cultures contractualisées alternatives au blé et au maïs (atout agronomique, réduction d'intrants et possible accréditation comme surface d'intérêt écologique). L'objectif est d'atteindre 2 000 ha d'oléo-protéagineux en 2015 dont 1 200 ha de lin : suivi technique, formation pour les agriculteurs ; des parcelles de démonstrations du lin oléagineux ont été implantées dans huit lycées agricoles bretons au printemps 2014. Des travaux de recherche seront menés à partir de fin

2014 par les Chambres d'agriculture, l'Institut du Végétal Arvalis, Vegenov (Bretagne Biotechnologie Végétale), l'INRA, dans le cadre du Programme sur l'autonomie protéique des exploitations coordonné par le Pôle Agronomique Ouest.

A la Chambre d'Agriculture d'Ille & Vilaine, une conseillère technique s'occupe de la filière lin pour le département de l'Ille-et-Vilaine et la Bretagne.

L'association **Lin et Chanvre en Bretagne** à Landerneau (29) œuvre plus particulièrement à la promotion du patrimoine lié au chanvre et au lin en Bretagne.

CELASTOFIB

Objectif : Développer une nouvelle gamme de thermoplastiques élastomères chargés en fibres végétales et le procédé de bi-injection associé afin de réaliser des pièces automobiles insonorisantes

Pilote : Cooper Standard à Vitré (35)

Partenaires : Thermoplastiques Cousin Tessier à Tiffauges (85) ; Département des polymères et composites du LIMATB à Lorient (56) ; Association Lin Tradition Ouest ; Centre de Transfert de Technologie (CTT) du Mans (72)

Période : juin 2008- Juin 2011

Source : Pôle de compétitivité ID4CAR

FIABILIN

Le projet FIABILIN, du pôle de compétitivité EMC2 (Ensembles Métalliques et Composites), fait partie des 11 projets structurants de R&D des pôles de compétitivité qui ont été sélectionnés dans le cadre du programme des investissements d'avenir.

Objet : le projet concerne l'industrialisation des composites thermoplastiques biosourcés haute performance à renfort en fibre de lin et contribue à l'émergence d'une filière du lin technique dédiée en France, pour les marchés de l'automobile, de l'aéronautique du nautisme et du bâtiment. Ces matériaux peuvent venir en substitution des matériaux composites comportant des fibres de verre ou de carbone.

Pilote : Arkema (chimie)

Autres partenaires : C&D ADER, **Coriolis composites technologies**, Dedienne multiplasturgy group, Dehondt technologies, Fibroline, Magna steyr, Schappe techniques, SPBI SA, Terre de lin, Armines, CETIM, **Université Bretagne sud**, Université Claude Bernard Lyon 1.

Les matériaux conçus par des laboratoires de recherche, dont le LIMATB, qui bénéficiera pour ce projet d'une aide d'Oséo de 0,9 M€ sur un total de 6,8 M€, seront mis en oeuvre par différents partenaires industriels, dont la société morbihannaise Coriolis composites (siège social à Quéven et site à Lorient).

Période : démarrage septembre 2012 ; durée : 60 mois

Source : dossier de presse EMC2 / LIMATB / UBS

¹⁰ L'Institut Technique du Lin (ITL) pilotait la recherche sur le lin textile et le lin oléagineux. Le Lin textile est désormais adossé à ARVALIS – Institut du végétal et le lin oléagineux au CETIOM.

¹¹ Freins et leviers à la diversification des cultures - Etude des exploitations agricoles et des filières - Synthèse réalisée par l'INRA - Janvier 2013



La paille

Qu'est-ce que la paille ?

Les différentes valorisations possibles de la ou des paille(s)

La paille ou plutôt les pailles proviennent de la tige de certaines céréales (blé, orge, avoine, seigle, triticale, etc.). Ce sont des co-produits agricoles et leur production est liée aux surfaces semées en céréales et à leur rendement. La paille peut être valorisée dans le secteur agricole, principalement sous forme d'assolement, de paillage (horticole ou maraîcher), de litière animale, voire d'alimentation animale en cas de pénurie de foin dans les élevages régionaux, mais aussi potentiellement dans le secteur de la construction.

Paille et construction : usages traditionnel et actuel

Le recours à la paille est ancien en construction, avec une utilisation "traditionnelle" pour les murs (mélange terre-paille = torchis) ou en toiture (chaume) et plus récente en ce qui concerne les bottes de paille. Apparue au XIX^{ème} siècle aux Etats-Unis avec l'invention des premières machines agricoles (botteleuses), elle est expérimentée en France après la première guerre mondiale¹ mais se développe à partir des années 1980 en association à une ossature bois ou à une structure maçonnée.

Un certain engouement est observé à partir de 2005 (organisation de portes ouvertes sur des chantiers en autoconstruction, etc.). Selon les résultats d'une enquête menée par Empreinte², la Bretagne se plaçait, début 2010, en tête des régions françaises en termes de constructions en paille (voir page 30). On observe une évolution importante sur les dernières années, suite notamment à la parution des règles professionnelles avec, désormais, des réalisations de bâtiments importants intégrant la paille, à l'image du nouveau siège social d'Ecocert à l'Isle-Jourdain dans le Gers (bâtiment BEPOS bois/paille), du bâtiment de logement social de 8 étages du Toit Vosgien à Saint-Didier des Vosges (88) (structure bois et isolation paille) ou bien encore du projet Ecoterra de la coopérative HLM Habitat de l'Ill à Strasbourg (67) avec un immeuble de 14 logements en accession sociale (façades en ossature bois, isolées en bottes de paille et enduites en terre crue) dont la livraison est attendue à l'automne 2015. A noter également, l'ouverture du centre national de la construction paille à Montargis (printemps

2014). Il y aurait 3 000 bâtiments intégrant des produits d'isolation en botte de paille en France (source : RFCP 2012). Toute paille (hors maïs en Bretagne) serait exploitable dans le bâtiment. Les différentes utilisations possibles de la paille en construction sont reprises ci-dessous :

- en isolation et supports d'enduits (murs, toitures, planchers, remplissage de colombage) : petites bottes,
- en gros oeuvre (mur autoporteur) : grosses bottes,
- en enduit isolant (torchis),
- en toiture (chaumières),
- en cloison intérieure .

La paille dans la construction

Utilisation	Produits de construction	Usages spécifiques
En Vrac	Torchis	Isolation répartie
	Terre-paille	Isolation répartie
	Gerbes de paille	Toiture (chaumière)
Bottes de pailles*	Grosses bottes	Mur autoporteur
	Petites bottes	Isolation répartie
Panneaux de paille compressée		isolation rapportée, cloisons

* différentes techniques : technique ossature bois (DTU 31.2) ; technique poteau-poutre et ossature secondaire permettant le remplissage en paille ; technique Nebraska (paille porteuse ; enduits terre ou chaux) ; technique du GREB (double ossature bois ; techniques des cellules sous tension

La construction paille (de blé) bénéficie de règles professionnelles pour le système de construction ossature bois avec remplissage isolant et support d'enduit (associé à la terre ou la chaux)³ rédigées par le Réseau Français de la Construction en paille (RFCP). La 1^{ère} édition, parue en octobre 2011 (RCP 2012) a fait l'objet d'une révision en 2014. La nouvelle édition est enrichie de deux années de retours d'expériences auprès des formateurs, concepteurs et constructeurs. La sortie de ces règles professionnelles a favorisé l'accès à la décennale (voir encadré page suivante) ; le frein est en train d'être levé pour le système de construction ossature bois paille.

¹ En France, la maison en paille la plus ancienne date de 1921 : il s'agit de la maison Feuillette à Montargis dans le Loiret

² Recensement national des maisons en paille effectué en Bretagne par l'association Empreinte en collaboration avec Les Compailleurs en juin 2007 (résultats arrêtés au 2 février 2010)

³ Les règles professionnelles de construction en paille (remplissage isolant et support d'enduit), dont la filière dispose depuis fin 2011, concernent uniquement la paille de blé. Par ailleurs, elles portent uniquement sur la botte de paille en tant que remplissage isolant et support d'enduit et ne couvrent donc pas l'ensemble des techniques de construction en bottes de paille pratiquées en France.

Le référentiel de formation "Pro-paille", mis en place par le Réseau Français de la Construction en Paille, est basé sur les règles professionnelles. Il permettra aux formateurs et organismes les accueillant de délivrer des contenus pédagogiques validés et reconnus pouvant s'insérer dans des formations de tous niveaux. Les personnes et entreprises prescrivant ou mettant en œuvre la paille conformément au référentiel "règles CP 2012" doivent obligatoirement avoir suivi avec succès une formation certifiée par le RFCP et faire valider leurs acquis et expériences dans le cadre de ce référentiel. Plus d'infos : www.compaillons.eu

En Bretagne, la Scic Eclis organise deux formations par an depuis 2012, avec une quarantaine de stagiaires formés depuis le début (2/3 artisans, 1/3 bureau d'études et architectes) (voir Approche transversale - Formation).

Le système constructif paille porteuse (pas d'ossature bois) ne dispose pas de règles professionnelles. Ainsi, un projet d'ERP en paille porteuse nécessitera la constitution de références, d'éléments techniques venant par exemple de pays étrangers, à traduire, pour que le bureau de contrôle puisse valider et assurer la solidité.

Une attention particulière est à apporter à la mise en œuvre. Les chantiers paille doivent être anticipés et contact

Les Règles Professionnelles ont favorisé l'accès à la décennale paille. En Bretagne, on peut citer, à titre d'exemple, deux entreprises ayant cette garantie à savoir la **Scop SCBM** (société charpente bois et métal ; CA : 1,5 M€ / 18 salariés) à **Louvigné-du-Désert (35)** ou encore la **Scop Echopaille à Larré (56)** qui a été créée en février 2010 (CA : 0,43 M€ / 7 personnes). Cette dernière est membre du collectif paille breton. Son activité principale est la charpente (70 %), puis l'isolation (15 %) et l'enduit (10 %). Son marché principal est la maison individuelle (80 %) et, dans une moindre mesure, les établissements recevant du public (20 %). L'entreprise estime son besoin entre 2 000 et 3 000 bottes de paille à l'année. Elle met en œuvre la technique dite de cellules sous tension et développe de la préfabrication en atelier.

doit être pris avec le producteur dès le début du projet (si possible paille non traitée). La paille doit être récoltée environ un an à l'avance avec une attention toute particulière à apporter au tri de la paille et aux conditions de stockage. « C'est bien d'être conseillé par un pailleux ». Par ailleurs, les bottes doivent être correctement calibrées et l'orientation des fibres de paille est importante (cf. règles professionnelles). Il faut veiller à l'étanchéité des caissons, à la continuité d'enduits, à la pose de parements résistants au feu, à la protection de la façade... Une densité suffisante est par ailleurs nécessaire pour assurer une bonne isolation.

Les acteurs de la filière en Bretagne (chaîne de valeur et structures d'accompagnement)

6 % DES SURFACES NATIONALES CULTIVEES EN BRETAGNE

En Bretagne, terre d'élevage, la production céréalière est principalement destinée à la production animale

La Bretagne ne fait pas partie des grandes régions céréalières françaises (Beauce...). En France, les surfaces de céréales représentent 7,5 millions d'ha en 2011, sachant qu'un hectare produit environ trois tonnes de paille.

En Bretagne, les 620 000 ha de grandes cultures se répartissent entre céréales (blé, maïs, orge... ; 90 % des superficies consacrées aux grandes cultures), oléagineux (colza, tournesol...) et protéagineux (pois...). La Bretagne est la 7^{ème} région productrice de céréales en France.

Les cultures céréalières représentent 1/3 de la surface agricole utile bretonne soit environ 572 000 ha (3 200 exploitations ; 38 000 personnes employées) principalement en blé (300 000 ha) et maïs (120 000 ha) ; le reste étant constitué par l'orge et l'escourgeon (66 000 ha), le triticale (58 000 ha) et l'avoine (10 000 ha). Les surfaces de céréales sont bien réparties sur le territoire régional, avec toutefois plus de céréales là où il y a plus de porcs et de volailles. Les céréales « bio » représentent 19 % de la production bretonne. Les perspectives de développement apparaissent favorables puisque les surfaces agricoles consacrées aux céréales devraient augmenter de 6 % sur 20 ans. La production de paille est estimée à 20 millions de quintaux (source : DRAAF).

La Bretagne, 1^{ère} région française pour les productions animales

En 2010, la Bretagne produit 58 % du tonnage national de viande porcine, 47 % du volume d'œufs, plus d'un tiers des viandes de volailles, un quart de la viande de veau et 21 % du volume de lait. Sept exploitations sur 10 (47 000 actifs agricoles) ont une activité spécialisée dans l'élevage, avec des modes de production plus intensifs que dans les autres régions. Les principales orientations sont le lait, le porc et la volaille.

Source : Agreste Bretagne - DRAAF - Tableaux de l'Agriculture Bretonne 2012

Production (semences incluses) de céréales

	Surfaces 2012 (en ha)	Production 2012 (en millier de quintaux)
Blé tendre	302 730	20 814
Maïs	121 400	10 330
Orge et escourgeon	65 990	4 393
Triticale	58 295	3 770
Avoine	10 335	546
Seigle	450	3 770
Total céréales	571 697	40 289

Source : Agreste Bretagne - DRAAF - Tableaux de l'Agriculture Bretonne 2012

UNE TRANSFORMATION AGRICOLE EN BRETAGNE...

La transformation est uniquement agricole en Bretagne.

Elle est le fait de quelques agriculteurs bretons qui disposent d'une botteuse permettant la réalisation de petites bottes de paille adaptées à la construction. Il s'agit d'une production à faible valeur ajoutée mais qui peut constituer un complément de revenu pour les agriculteurs en fonction des années et des conditions.

Il n'y a pas d'unité de transformation industrielle de la paille en Bretagne. Il existe une seule usine de fabrication de panneaux de paille en France, à savoir l'usine Stramentech localisée en région Centre à Navvy-Pailloux dans l'Indre (36).

Les entretiens menés n'ont pas révélé de conflits d'usage actuels, même si des craintes existent.

Les professionnels de la mise en oeuvre rencontrés se disent très attentifs au potentiel conflit d'usage lié à l'utilisation de la paille en litière animale dans les élevages bretons notamment. Pour les besoins liés à la construction, ils opèrent ainsi des rapprochements avec des agriculteurs qui

n'exercent pas leur activité dans le secteur de l'élevage (exemple : des paysans-boulangers). « Les pailleux disent que la quantité de paille est suffisante pour ne pas nuire à la filière élevage ».

En cas de développement important ou d'évolution des pratiques, cette ressource pourrait toutefois faire l'objet de conflits d'usage avec le secteur agricole.

Par ailleurs, une autre concurrence d'usage pourrait venir du secteur agricole lui-même, amené à évoluer vers l'agroécologie. A titre d'exemple, un rapport de juin 2013 du Commissariat général au développement durable (CGDD) préconise d'accentuer la recherche sur le système de production porcine sur paille permettant de réduire les impacts environnementaux de ces élevages (rejets azotés). Ce système de production, représentant 5 % des élevages porcins en France actuellement, pourrait être amené à se développer (*Source : Etudes et Documents - « L'efficacité économique et environnementale de la production de porcs sur paille (en Bretagne) – n°102, mai 2014.*

STRUCTURES D'ACCOMPAGNEMENT

Le collectif paille breton est un groupe informel rassemblant entre 30 et 40 membres en Bretagne (constructeurs, artisans charpentiers ou maçons, architectes, maîtres d'oeuvre, accompagnateurs d'auto-constructeurs, etc.). Il est organisé en différents groupes. Le groupe sensibilisation/communication travaille à la sensibilisation sur les mises en oeuvre et notamment sur les nouveaux travaux dans les établissements recevant du public. Le groupe évènementiel, est né après les premières rencontres Paille armoricaine qui se sont déroulées à Saint-Nolff (56) le 17 mai 2013 et travaille au renouvellement d'un tel événement, concentré sur un lieu tournant chaque année. Le groupe PaipITE mène une réflexion sur la paille porteuse et l'isolation thermique par l'extérieur (ITE) : il s'agit de créer des référentiels de coûts de construction et des schémas techniques utilisés dans les différents projets en Bretagne. Au niveau national, ce collectif est en lien avec le RFCP (Réseau Français de la construction en paille qui rassemble différents acteurs en France (artisans, architectes, bureaux d'étude, autoconstructeurs, etc.) et dont les membres sont appelés "Les Compailleurs". Cette association nationale a coordonné la rédaction des règles professionnelles de construction en paille (remplissage isolant et support d'enduit). Elle travaille

également sur la paille porteuse et l'ITE, qui constituent un axe de recherche et développement ; les travaux sont répartis sur les collectifs régionaux et les retours d'expériences seront rassemblés au niveau national.

Des associations régionales ont également participé à la transmission de savoir-faire. C'est le cas de **l'association Empreinte** à Rennes (35), créée en septembre 2004, qui a pour objet de développer et promouvoir l'habitat sain, passif et à faible impact écologique. Elle regroupe au niveau local et régional des porteurs de projets d'habitat. Cette association propose différentes activités dont des visites de maisons, des cycles d'information et d'échanges, des formations, une mise en réseaux des adhérents, la promotion des matériaux locaux et peu transformés, etc.

Par ailleurs, **l'association Tiez Breiz - Maisons et Paysages de Bretagne** à Rennes (35), créée en 1975, organise depuis plusieurs années de nombreux stages et cycles de formations (paille, terre crue, etc.).

LE MARCHÉ DE LA CONSTRUCTION PAILLE

De la maison individuelle...

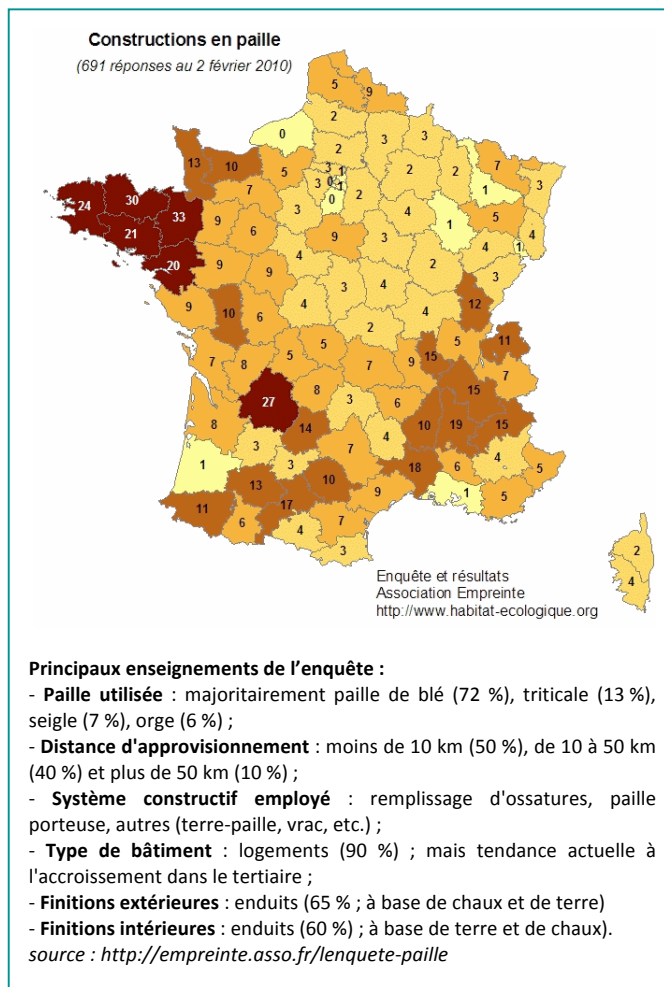
L'enquête paille menée par l'association bretonne Empreinte (cf. ci-dessus), en partenariat avec le RFCP (du 15 juin 2007 au 2 février 2010) a permis de recenser 108 constructions (réalisées ou en cours) en Bretagne (691 réponses au niveau national). Ce chiffre, reposant sur du déclaratif, constitue un minimum (voir encadré ci-contre).

...aux Etablissements Recevant du Public (ERP)

Depuis cette date, différents ERP ont été construits ou sont en cours de construction en Bretagne : à Pleslin-Trigavou (22), le Pôle d'Accueil de Proximité Intergénérationnelle (PAPI) à Silfiac⁴ (56), le multi-accueil communautaire⁵ à Muel (35), l'éco-pôle⁶ à Guichen (35), Ecobatys à Saint-Etienne-en-Coglès (35) (pose de la première botte de paille fin août 2014, projet de cantine à Quistinic (56)...

A partir des projets des collectivités adhérentes au réseau Bruded, une capitalisation des expériences de la construction paille a été réalisée. Elle peut être utilisée par les chargés de missions lors de nouveaux projets émergents en Bretagne et a fait l'objet de diverses présentations⁷ par exemple :

- avec Echobat à Mouais (44), le 28 mars 2013,
- aux Rencontres paille armoricaine à Saint-Nolff (56) le 17 mai 2013,
- au Salon Ile et Bio de Guichen (35), le 12 octobre 2013.



⁴ avant la sortie des règles professionnelles

⁵ Le cahier des charges pour le multi-accueil communautaire de Muel exigeait le respect des règles professionnelles

⁶ <http://www.illeetbio.org/ecopole/une-construction-ecologique>

⁷ Bretagne rurale et urbaine pour un développement durable -<http://www.bruded.org/ERP-paille-Bretagne.html>



Le Miscanthus

Qu'est-ce que le miscanthus ?

Une plante pérenne

Originnaire d'Asie centrale, le miscanthus est une graminée rhizomateuse, implantée en Europe dans les années 1980 pour sa forte productivité de biomasse. Le génotype utilisé pour la production biomasse est *Miscanthus x giganteus* (hybride stérile et non invasif) mais il existe différentes espèces. Le miscanthus est souvent appelé, à tort, herbe à éléphant (napier) ou roseau de chine (*Miscanthus sinensis*). C'est une plante pérenne (15 à 20 ans) qui est récoltée annuellement, soit en novembre (récolte en vert), soit et, plus généralement, à la fin de l'hiver en février/mars (récolte en sec ; 70 à 85 % de matières sèches ; directement utilisable en combustion). La culture est adaptée aux sols pollués ou délaissés.

Des valorisations différentes du miscanthus¹

- **Une valorisation énergétique** due à un Pouvoir Calorifique Intérieur (PCI) élevé (4,9 MW par tonne de matière sèche) : récolté en sec, il peut être utilisé en biocombustible pour alimenter des poêles ou chaufferies de petites puissances (pellets) ou bien des chaufferies industrielles (en vrac ou pressé en balle). Un hectare de miscanthus (15 tonnes de matières sèches) apporte l'équivalent de 7 200 litres de fioul ou 71 MW par ha/an. Le miscanthus était à l'origine valorisé dans les chaufferies des unités de production de sucre de betterave. Il pourrait servir à terme à la production de biogaz (méthanisation) ou à la production d'éthanol (agrocarburants).

- **Une valorisation sous forme de paille** : il peut être utilisé en litière animale (capacité d'absorption après broyage 2 à 3 fois supérieure à la paille), en décoration/horticulture (paillage) ou bien encore en biomatériaux (en développement) dans le secteur de la construction ou en matériaux composites dans l'industrie automobile (plastiques végétaux ; intégration en charge végétale dans les bioplastiques, il permet d'améliorer le bilan environnemental).

Miscanthus et construction : en phase de développement

En ce qui concerne la construction, l'intégration de granulats de miscanthus est en cours de développement (phase de test) sous forme de bétons de miscanthus (bétons légers, enduits, chapes) ou de panneaux.

En termes de R&D, la communauté scientifique² s'intéresse au miscanthus avec différents projets, dont le programme de recherche « Biomass For the Future » (BFF) intégrant des territoires pilotes en Ile-de-France (cf. encadré) ou encore le programme Végisole piloté par l'Agria Lorraine (centre d'innovation et de transfert de technologies issu du pôle agroalimentaire régional) en lien avec le Critt bois d'Epinal et le Lermab de Nancy pour la formulation de bétons légers, d'enduits projetés ou de briques pour la construction.

Programme de recherche « Biomass for the Future »

Objet : établir des filières locales (énergie, méthanisation, matériaux de construction, plastique) à partir de biomasse non alimentaire de miscanthus (dans le nord de la France) et de sorgho (dans le sud) et développer de nouvelles variétés dédiées et des systèmes de culture pour une production durable de matériel lignocellulosique. C'est un des huit projets lauréats du second appel à projets « Biotechnologies et Bioressources » du programme Investissements d'Avenir.

Période : 2012-2020

Budget : 28 M€ dont 10 M€ de soutien du Gouvernement

24 partenaires : 9 instituts de recherche publics, 13 partenaires privés et 2 collectivités territoriales en Ile-de-France (Communautés d'agglomération 2 Rives de Seine et Marne et Gondoire) ; le pilotage de ce programme est assuré par le centre INRA de Versailles-Grignon.

A noter, parmi les potentielles applications industrielles :

- Ciments Calcia, Alkern (fabricant de béton) et l'Institut national de recherche agronomique (Inra) travaillent sur un **projet de bloc béton allégé et autoporteur intégrant des fibres de miscanthus** (tests de liants permettant de stabiliser les fibres). L'objectif annoncé est l'obtention d'un avis technique avant fin 2015 pour un lancement de la commercialisation courant 2016.

- PSA, Faurécia et Addiplast ont travaillé avec les scientifiques à la **conception de composites polymères intégrant le miscanthus** permettant d'alléger de 15 % le poids d'une voiture. Ces matériaux peuvent, au delà du secteur automobile, intéresser d'autres secteurs industriels utilisant des matières plastiques.

Plus d'infos : www.biomassforthefuture.org

¹ Le Miscanthus – Avril 2009 – Pôle agronomie Productions Végétales des Chambres d'agriculture de Bretagne

² [http://www.inra.fr/Chercheurs-etudiants/Biomasse/Tous-les-dossiers/Miscanthus/Liste-des-projets-miscanthus/\(key\)/4](http://www.inra.fr/Chercheurs-etudiants/Biomasse/Tous-les-dossiers/Miscanthus/Liste-des-projets-miscanthus/(key)/4)

Les acteurs de la filière en Bretagne (chaîne de valeur et structures d'accompagnement)

ENVIRON 400 HA DE MISCANTHUS CULTIVES EN BRETAGNE, PRINCIPALEMENT DANS LA PARTIE EST DE L'ILLE-ET-VILAINE

Une culture concentrée autour de la Coopédome

La première récolte commerciale du miscanthus en France a été réalisée en Bretagne en 2006, sur 40 ha mis en culture deux ans auparavant à Bannalec (29). En 2008, l'association AILE estimait que 170 ha de miscanthus étaient plantés en Bretagne³. Selon les dernières données disponibles, la culture du miscanthus représente 343 ha en Bretagne, soit 10 % des superficies françaises. 70 % des surfaces sont cultivées en Ille-et-Vilaine, 18 % dans le Finistère et 10 % dans les Côtes d'Armor. Exigeante en eau, cette culture est selon les chambres d'agriculture de Bretagne, « adaptée aux conditions pédo-climatiques bretonnes »⁴.

Un usage énergétique à l'heure actuelle en Bretagne

L'essentiel de la production est centrée dans la partie Est de l'Ille-et-Vilaine autour de la coopérative de déshydratation de fourrages pour l'alimentation bovine **Coopédome**, créée en 1970 et basée à Domagné (35). Le développement de la filière du miscanthus est dû à un accord passé entre le Conseil général et cette usine de déshydratation stipulant le financement partiel de la plantation de 400 ha de miscanthus à échéance 2011 et l'animation de cette filière. Coopédome assure la collecte de la récolte (contrats sur 7 ans avec les agriculteurs pour sécuriser l'approvisionnement), le stockage et son utilisation, en substitution du charbon et en complément de bois local, pour alimenter un four à biomasse permettant de sécher le fourrage.

2012	Surfaces en ha	%
Côtes d'Armor	34	10 %
Finistère	63	18 %
Ille-et-Vilaine	241	70 %
Morbihan	5	2%
BRETAGNE	343	100 %
FRANCE	2 600	

Source : Agreste - *Draaf Bretagne - RA 2010 et Statistique agricole annuelle*

Au niveau national, l'association France Miscanthus réunit 16 membres. 2 600 ha de miscanthus sont cultivés en France en 2010 ; essentiellement via NovaBiom (revendeur de rhizomes ; qui dispose de pépinières en région Centre : de l'ordre de 90 % de la surface cultivée en 2011). L'Île de France est territoire pilote avec différentes initiatives développées sur le territoire dont le projet « Biomass for the Future ». L'association Biomis G3, créée en janvier 2013, assure l'animation et la coordination économique de la filière Miscanthus en Ile-de-France.

³ Valorisation des biomasses en Bretagne - Enjeux et perspectives - Capbiotek / EcoOrigin / CBB Développement

⁴ Le Miscanthus – Avril 2009 – Pôle agronomie Productions Végétales des Chambres d'agriculture de Bretagne



La laine de mouton

Qu'est-ce que la laine de mouton ?

La laine de mouton est un co-produit de la filière ovine, la principale valorisation économique étant la viande. La filière laine, très développée à la fin du 19^{ème} siècle / début 20^{ème} siècle, a ensuite décliné. Elle est actuellement en phase de restructuration. La tonte de la toison fournit de la laine brute, dite laine de suint, qui est triée et collectée avant de subir une première transformation (lavage, traitement insecticide et anti-feu). La laine peut ensuite être façonnée. La laine de mouton est composée de fibres kératiniques composées jusqu'à 80 % d'air (bon isolant thermique) et présente de bonnes qualités hygroscopiques (capacité à absorber et relâcher de l'eau ; bon régulateur climatique).

Valorisations possibles

La valorisation de la laine de mouton se fait dans la filière textile pour les laines de bonne qualité ou répondant aux attentes esthétiques (de l'ordre de 15 % de la laine de suint selon les entretiens menés par le cabinet Nomadéis) ; les laines de moindre qualité peuvent trouver des débouchés dans le secteur de la construction (isolation) ou dans la matelasserie, etc.

Laine de mouton et construction

En construction, la laine de mouton est **principalement utilisée en isolation** (isolation des planchers, des murs, des toitures et des combles). Différentes applications sont possibles : la pose de panneaux semi-rigides ou de rouleaux* est la plus courante mais elle peut également se mettre en œuvre en vrac (remplissage manuel ou par souffleur-cardeuse) ; l'utilisation en écheveaux est également possible pour le calfeutrage des murs en rondins de bois, mais ce système constructif bois n'est pas développé en Bretagne. La laine de mouton peut également être utilisée en revêtements (moquette) ou feutres phoniques pour planchers.

**fabriqués avec de la laine cardée selon différentes techniques : aiguilletée (technique la plus naturelle) ou thermoliée (laine mélangée à chaud à de la fibre en polyester pour en améliorer la tenue ; moindre qualité isolante).*

Les acteurs de la filière en Bretagne (chaîne de valeur et structures d'accompagnement)

Moins de 1 % du cheptel ovin national

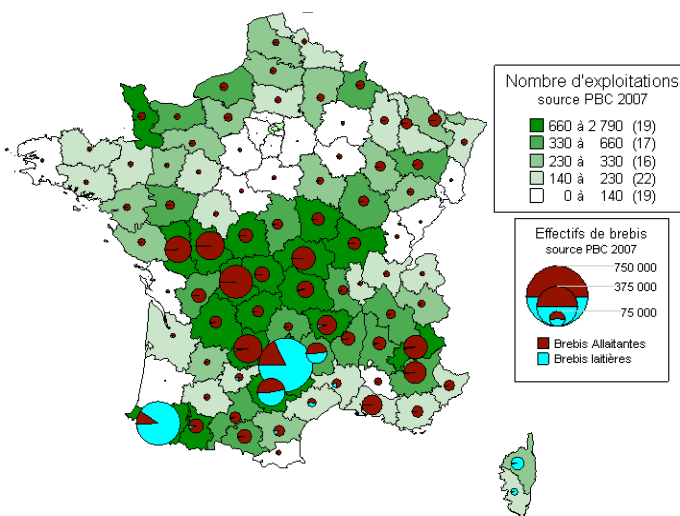
La Bretagne ne fait pas partie des zones traditionnelles d'élevage ovin, toutes situées dans le Sud de la France (Midi-Pyrénées, Provence-Alpes-Côte d'Azur, Aquitaine, Poitou-Charentes...). Le cheptel ovin français est de l'ordre de 8,5 millions de têtes et la production de laine de suint est estimée à 17 000 tonnes¹

Le cheptel ovin breton était de **73 800 têtes dont 50 500 brebis mères en 2012**, soit 1 % du cheptel français. La filière ovine bretonne est orientée vers la production de viande².

¹ moyenne annuelle entre 2005 et 2010 pour le cheptel ovin national (source FAOSTAT) ; production française annuelle de laine de suint estimée à partir de ce cheptel et sur la base d'une tonte par an et de 2 kg de laine de suint par tête et par tonte - Etude Nomadéis

² Les principales races sont notamment Rouge de l'Ouest, Texel... produisant des laines de qualité similaire (moyenne) ; la laine de la race Romane, en développement, est d'un peu moins bonne qualité

La filière ovine en France en 2007



Office de l'Elevage : chiffres PBC 2007

Le poids économique des secteurs caprin et ovin, reste faible, à peine 0,1 % de la production agricole bretonne et 1,5 % en valeur de la production ovine et caprine française³. La production apparaît assez atomisée : Ille-et-Vilaine (31 %), Côtes d'Armor (25 %) ; Morbihan (26 %) ; Finistère (18 %). Elle se concentre sur certains territoires dont la baie du Mont-St-Michel, le Centre Ouest Bretagne (zone historique) mais également la presqu'île de Sarzeau et

Un cheptel en diminution

En Bretagne, le cheptel ovin a diminué de 23 % entre 2007 (près de 100 000 têtes) et 2012. Il en est de même au niveau national, avec un déclin depuis les années 1980, sous l'effet d'éléments structurels et conjoncturels : fin de l'aide « ovin » pour les troupeaux de 10 à 50 brebis en 2010 dans le cadre de la réforme de la PAC, évolution des cours et des marchés. Toutefois, différents éléments sont susceptibles d'inverser cette tendance : restructuration dans les élevages, augmentation de la demande (la France ne produit que 40 % de la viande ovine qu'elle consomme), cours de la viande, renouvellement de génération, actions de reconquête au niveau national (exemples : olympiades des jeunes bergers, semaine de la laine organisée par la FFILC et la FNO⁴, etc.).

Des initiatives de valorisation des races anciennes

Par ailleurs, il existe en Bretagne des initiatives de réintroduction de races anciennes. L'association « Denved ar vro - Moutons des Pays de Bretagne » a pour objectif de promouvoir la conservation et la valorisation de deux races ovines bretonnes anciennes (Landes de Bretagne et Belle-Ile), via notamment des formations auprès des éleveurs. La valorisation de la toison s'effectue dans la filière laine, avec, par exemple, Les Toisons bretonnes⁵ à Saint-Senoux (35), structure qui assure la valorisation et la promotion de la laine de ces élevages sous la marque « Gloan Breiz – Laine de Bretagne - Brittany Wools » vendue sous licence accordée par Denved ar vro.

La tonte de la toison des moutons fournit de 2 à 3 kg⁶ de laine brute par toison et par an. Le coût de tonte est de l'ordre de 2 € par mouton, ce qui ne « paie pas le tondeur ». En effet, le prix de valorisation de la laine est faible (de moins de 0,6 € à 0,8 € par kg) avec une tendance à la baisse (0,6 € en 2013 ; de 1,2 à 1,3 € en 2011) ; la laine de suint en vrac peut également être valorisée en circuit court (approvisionnement direct d'autoconstructeurs auprès des éleveurs).

³ Agreste Bretagne – Les tableaux de l'Agriculture Bretonne 2012 – Résultats 2010

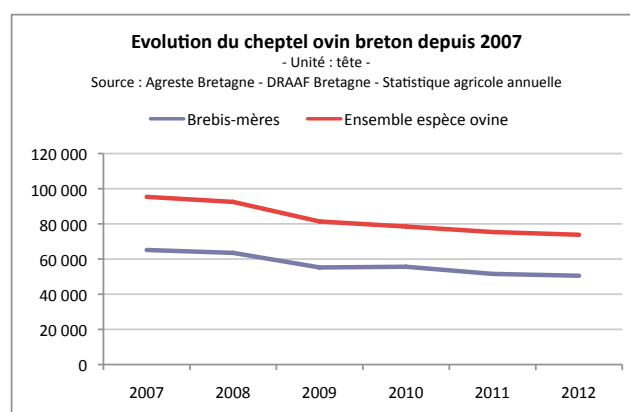
⁴ Fédération Française des Industries Lainière et Cotonnaire (FFILC) ; Fédération Nationale Ovine (FNO)

⁵ « En Bretagne, il n'y a pas de projet de valorisation de la laine pour l'ensemble des éleveurs. La principale difficulté réside dans le lavage et la teinture de la laine qui est transportée dans le Massif Central (Allier, Haute-Loire, Creuse) » <http://brebis-en-bretagne.groupemouton.overblog.com/>

⁶ source : entretien auprès de la Chambre d'Agriculture d'Ille et Vilaine

2010	Brebis mères	Total ovins
Côtes d'Armor	13 039	19 825
Finistère	9 790	13 867
Ille-et-Vilaine	17 026	24 585
Morbihan	13 768	20 204
BRETAGNE	53 623	78 481

Source : Agreste Bretagne - DRAAF Bretagne - Statistique agricole annuelle



La collecte de la laine (la laine est mise en curon : produit peu lourd mais volumineux) peut **se faire par des groupements d'éleveurs**, à l'exemple du groupe Ovi-Ouest à Noyal-sur-Vilaine (35) ou par des **négociants en laine de mouton** qui rachètent directement auprès des collecteurs⁷, ou directement par les **tondeurs**.

Pas d'unité de transformation en Bretagne

Il n'y a pas d'unité de lavage recensée en Bretagne. Suite à l'obligation de mise aux normes imposée par la législation européenne sur l'eau, la plupart des usines de lavage françaises n'ont pu réaliser les investissements nécessaires et ont fermé. 90 % de la production nationale annuelle de laine (12 000 tonnes) est exportée, principalement en Asie pour y être lavée. Par ailleurs, moins de 10 fabricants français⁸ (sociétés industrielles et coopératives) sont présents en France dont la principale est la société Naturalaine localisée à Oléron-Sainte-Marie (64).

⁷ source entretien : le principal collecteur de laine intervenant en Bretagne est localisé dans la Manche (50)

⁸ Etude Nomadéis



La ouate de cellulose

Qu'est-ce que la ouate de cellulose ?

Composée à 90 % de journaux recyclés

Le papier journal, comme les autres produits en papier et carton, est fabriqué à partir de fibres de cellulose. En effet, collectés et triés, ces produits redeviennent, par l'effet d'une opération de régénération, une matière neuve pour la fabrication de nouveaux papiers ou cartons d'emballage (comme les boîtes d'œufs) ; la fibre de cellulose pouvant se recycler en moyenne 5 fois¹. En 2010, 60 % de la matière première utilisée par l'industrie papetière française est issue de papiers et cartons recyclés. La fibre récupérée est devenue la principale source de matière pour cette industrie². Cette nouvelle matière première peut également servir à la production de produits d'hygiène (serviettes en papier, papier toilette).

Ouate de cellulose et construction

Les fibres de cellulose issues de papiers journaux recyclés, triés et nettoyés, servent à la fabrication d'un matériau d'isolation : la ouate de cellulose. Utilisé depuis les années 1930 aux Etats-Unis et en Scandinavie, ce matériau est disponible en vrac ou sous forme de panneaux semi-rigides. Les panneaux peuvent intégrer d'autres éléments d'origine végétale (chanvre, fibre de bois) ou minérale (gypse). Les bétons de ouate de cellulose sont au stade de la recherche. Outre ses performances thermiques et acoustiques, la ouate de cellulose possède un coefficient de déphasage élevé, soit une forte capacité à ralentir les transferts de chaleur.

Plusieurs procédés peuvent être mis en œuvre :

- le soufflage pneumatique pour l'isolation d'une surface horizontale ouverte comme les planchers de combles non aménageables ;
- l'insufflation pour l'isolation des parois verticales (seul procédé concerné par les documents délivrés par le CSTB, l'insufflation dans des caissons en pente ou horizontaux serait très fréquente dans les pays voisins) ;
- la projection humide (les fibres sont associées à une faible quantité d'eau) pour l'isolation d'une paroi verticale.

En plus des différents distributeurs de matériaux, les fabricants de ouate de cellulose peuvent s'appuyer sur un réseau d'applicateurs très présent et également sur des sociétés de location de matériel (cardeuse-souffleuse).

¹ Source : Ecofolio, éco-organisme des papiers dont la mission est de développer le recyclage des papiers en France

² Source : Confédération française de l'industrie des papiers, cartons et celluloses

Le sel de bore

La ouate de cellulose est fabriquée à partir de 90 % de papier journal recyclé, les 10 % restants étant un additif ignifugeant : très majoritairement l'acide borique.

En juin 2011, le Groupe Spécialisé numéro 20 (GS 20) du Centre scientifique et technique du Bâtiment (CSTB) annonce qu'il va annuler, avant la fin de l'été 2011, les avis techniques qu'il a délivrés auparavant pour les ouates de cellulose avec sel de bore. Pour justifier cette décision, il met en avant le fait que la réglementation européenne Reach autorise son utilisation comme ignifugeant mais que celle sur les biocides l'interdit en tant qu'agent antifongique. Les fabricants doivent donc, pour respecter les deux textes, présenter le sel de bore comme un élément permettant de freiner le développement du feu et non comme une molécule protégeant des moisissures ou des rongeurs.

En novembre 2011, suite à la mobilisation de députés, la Commission Chargée de Formuler les Avis Techniques (CCFAT) décide que les avis techniques seront valables jusqu'au 30 juin 2012 (date ensuite reportée à septembre), laissant ainsi le temps aux fabricant de modifier la formulation de leurs produits. Le sel d'ammonium remplace alors le sel de bore dans la composition de l'isolant.

Une validité prolongée jusqu'au 30 juin 2015, voire 2016

En novembre 2012, alerté par le syndicat européen ECIMA suite aux dégagements d'ammoniac sur certains chantiers, le CCFAT organise une réunion exceptionnelle de crise. Les avis techniques des produits avec sel de bore sont prorogés jusqu'au 30 juin 2013. Le 18 juin 2013, la CCFAT accorde un délai supplémentaire de 2 ans, voire 3 ans pour les sociétés qui auront fait une demande d'avis technique au CSTB pour une ouate de cellulose protégée avec un nouvel additif.

Parallèlement, des études ont été lancées sur la toxicité de l'ammonium. Des tests réalisés par le CSTB ont montré qu'à des températures élevées et une humidité relativement importante, le sel d'ammonium pouvait se dégrader en ammoniac. Ainsi, l'arrêté du 21 juin 2013 interdit la mise sur le marché, l'importation, la détention en vue de la vente ou de la distribution, la vente ou la distribution et la fabrication des isolants à base de ouate de cellulose adjuvantés de sels d'ammonium, en application de l'article L. 521-6 du Code de l'environnement qui prévoit la possibilité d'interdire ou d'ordonner le retrait de substances qui présentent « des dangers graves ou des risques non valablement maîtrisés pour les travailleurs, la santé humaine ou l'environnement ». Le texte impose également le retrait et le rappel des produits déjà sur le marché.

Les maîtres d'ouvrage et entrepreneurs doivent être sensibilisés aux spécificités de ce matériau et notamment respecter certaines précautions lors de sa mise en œuvre, comme l'installation de tous les éléments de protection nécessaires contre le feu ; c'est un des risques pour lesquels les procédés ne figurant pas sur la liste verte de la C2P ont été mis en observation par cette commission (voir page 55).

Une production dépendante de l'approvisionnement

Trois types de gisement sont identifiés : les déchets de fabrication, les invendus des sociétés d'édition et les journaux des ménages et des professionnels. Cette matière première arrive jusqu'aux fabricants via :

les circuits longs :

- les sociétés de recyclage comme SITA, Paprec, Véolia, en direct ou via l'industrie papetière, qui, s'approvisionnant elle-même auprès de ces groupes, peut permettre de bénéficier d'un coût de la matière première plus avantageux ;

les circuits courts :

- les associations locales : associations ou entreprises appartenant à la sphère de l'économie sociale et solidaire, comme Emmaüs ou les ESAT ; associations ou clubs thématiques ;
- enfin les fabricants peuvent directement acheter les invendus et déchets papier des sociétés d'édition et groupes de presse.

Un gisement potentiel non valorisé important.....d'autant plus que le tri n'est pas suffisant

Selon Ecofolio, aujourd'hui seul un papier sur deux est trié et donc recyclé. Les autres, jetés avec les ordures ménagères, sont soit brûlés, soit enfouis.

Sur le marché français, il semble que le tri des déchets papier ne soit pas systématiquement effectué de manière assez fine pour permettre le recyclage du papier journal, obligeant les fabricants de ouate de cellulose à retrier (ce qui augmente le prix de la matière première) ou à se fournir dans d'autres pays.

A plus long terme, on peut supposer que la baisse du marché de la presse écrite n'améliorera pas la tension existante sur le marché du papier recyclé.

Les acteurs de la filière en Bretagne (chaîne de valeur et structures d'accompagnement)**UNE UNITE DE PRODUCTION DE OUATE DE CELLULOSE EN VRAC EN BRETAGNE**

Dès 2007, l'Etablissement et service d'aide par le travail (ESAT) « les Genêts d'Or » de Landivisiau (29) voit dans la collecte et le tri du papier une opportunité d'activité pour ses travailleurs handicapés. Une étude est alors commandée à la SCOP Kejal, confirmant la viabilité d'un tel projet et l'intérêt d'une valorisation locale par la fabrication de ouate de cellulose. L'entreprise autrichienne Isocell est identifiée pour apporter son savoir-faire technologique, ses agréments et son réseau commercial. Pendant la phase de construction de l'usine à **Saint-Martin-des-Champs** (29), la collecte et le tri démarrent et le papier est transformé en Belgique dans une unité du groupe Isocell. Les associés de Kejal constituent la **SAS CELLAOUATE** avec leurs partenaires autrichiens et la société Millet (44). La fabrication est lancée dans le Finistère en juillet 2010. Aujourd'hui, l'entreprise emploie 7-8 personnes (2013 : CA de 2 M€ pour une production de 4 000 tonnes de ouate de cellulose en vrac).

En Bretagne, Cellaouate se fournit, pour un tiers de ses besoins, auprès de l'ESAT des Genêts d'Or qui collecte et trie les journaux de particuliers, des collectivités ainsi que les invendus du Télégramme de l'imprimerie de Morlaix.

L'entreprise a également noué des partenariats avec quelque 500 associations, principalement de parents d'élèves, qui y trouvent une ressource pérenne pour financer leurs activités, et à qui elle met des bennes à disposition.

Cette unité sous contrat de licence avec Isocell bénéficie de l'apport du groupe autrichien en termes de savoir-faire technologique, agréments et réseau commercial. Les produits distribués sous la marque Isocell et fabriqués par Cellaouate et Ouattitude (34) font l'objet d'un Document Technique d'Application figurant sur la liste verte de la Commission Prévention Produits mis en œuvre (C2P), pour leur mise en œuvre par insufflation/projection humide en mur et par soufflage sur plancher de combles. Ces produits sont également certifiés ACERMI.

(France : 7 autres unités de fabrication dont 5 de produits en vrac et 3 de panneaux semi-rigides chanvre/ouate ou fibres textiles/ouate ; en plus de ces usines nationales, plusieurs fabricants européens distribuent une partie de leur production en France)

STRUCTURES D'ACCOMPAGNEMENT

Il n'existe pas de structure d'accompagnement dédiée en Bretagne. Les producteurs de ouate de cellulose peuvent adhérer au syndicat européen ECIMA (European Cellulose Insulation Manufacturers Association) fondé en juillet 2011 ; c'est le cas de l'entreprise Cellaouate. La société est également membre de l'association bretonne Approche-Ecohabitat. A noter qu'elle a été, lors de sa création, accompagnée par Bretagne International dans sa recherche de partenaires.

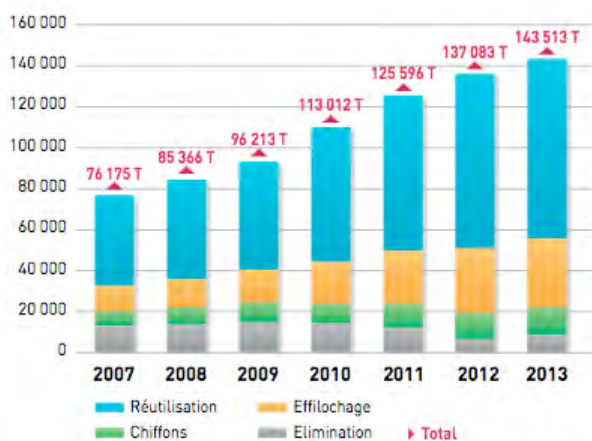


Le textile recyclé

Qu'est-ce que le textile recyclé ?

Un exemple d'économie circulaire

Chaque Français jette en moyenne 12 kg de textiles, linge de maison et chaussures (TLC)¹ par an, soit environ 700 000 tonnes (source : ADEME). En 2013, moins de 150 000 tonnes ont été triées par les opérateurs ayant passé une convention avec l'éco-organisme Eco TLC (dont 19 centres hors France).



Source : Eco TLC, rapport d'activité 2013

La quantité de textiles non valorisables et donc éliminés (incinérés ou enfouis) diminue et représente, en 2013, 6 % du tonnage trié.

Le recyclage du textile peut prendre plusieurs formes :

- le réemploi, qui consiste à réutiliser les dons en vêtements/chaussures de seconde main : 61 % du tonnage trié en 2013 (export, principalement en Afrique, ou vente en boutiques),
- la transformation en chiffons d'essuyage coupés : 9 % des volumes, destinés à de nombreux secteurs de l'industrie et de l'artisanat,
- l'effilochage : 23 % des textiles triés sont défibrés ou effilochés, pour redevenir une matière première. Ces fibres sont notamment utilisées pour la fabrication de feutres d'isolation pour l'industrie automobile. Mais de nouvelles filières de valorisation se sont développées, comme la conception de laines d'isolation pour les bâtiments (en panneaux, rouleaux ou flocons).

L'éco-contribution pour soutenir la filière éco-textile

La réorganisation de la filière de valorisation des textiles d'habillement, du linge de maison et des chaussures (TLC) a été précisée par un décret paru au JO le 27 juin 2008. Ce texte, qui permet l'application de l'article L.541-10-3 du Code de l'environnement, pose le principe de la responsabilisation financière des metteurs sur le marché de produits textiles par le versement de soutiens financiers aux opérateurs de tri et/ou collectivités locales impliquées, et prévoit la création d'un éco-organisme dédié. La société de droit privé Eco TLC a ainsi obtenu son agrément, par un arrêté publié au JO du 25 mars 2009, lui permettant de percevoir les contributions au recyclage et au traitement des déchets textiles. Il est ainsi chargé de la redistribution de cette contribution aux opérateurs de tri.

Le double objectif visé est de favoriser l'emploi et l'insertion et d'augmenter les volumes collectés et triés.

Textile recyclé et construction

Les fibres textiles présentent de bonnes qualités acoustiques, thermiques et hygrométriques. Les laines de textiles recyclés, ou laines de coton, sont généralement composées de 70 % de coton, de 15 % de laine et de 15 % de liant sous forme de fibres polyester (pour les panneaux et les rouleaux), mais la composition peut varier d'un fabricant à l'autre. Le processus de transformation intègre en plus un traitement ignifugeant, antifongique et anti-acariens.

La laine de coton peut être mise en œuvre en vrac, par soufflage, pour isoler des combles et des rampants sous toiture. Elle peut également être appliquée en panneaux ou rouleaux pour l'isolation des combles, des rampants sous toitures, des planchers, des murs et des cloisons.

¹ TLC pour Textiles, Linges et Chaussures

Les acteurs de la filière en Bretagne (chaîne de valeur et structures d'accompagnement)

PAS D'UNITE DE PRODUCTION EN BRETAGNE, MAIS UN RESEAU DE COLLECTE IMPORTANT

En 2007, le Relais, membre d'Emmaüs France et de l'Inter Réseaux de la Fibre Solidaire (IRFS), a lancé la gamme d'isolation thermique et acoustique Métisse, conçue à partir de fibres textiles issues majoritairement de vêtements en coton (jeans et velours); cette valorisation assure des débouchés aux textiles collectés qui ne peuvent être revendus ou recyclés en chiffons d'essuyage. Les TLC sont collectés via des conteneurs mis à disposition des collectivités et des opérateurs privés (16 000 répartis sur l'ensemble du territoire français), via des opérations spéciales de collecte ou encore via des associations caritatives (surplus de dons). En effet, Le Relais travaille également avec les associations locales, qui œuvrent, comme lui, dans le champ de l'économie sociale et solidaire.

En 2012, l'activité du Relais représentait 55 % des textiles collectés en France (source : *Le Relais*).

Le Relais a obtenu, en 2014, une certification ACERMI pour l'ensemble de la gamme Métisse (panneaux, rouleaux et flocons). Ces produits possèdent également un Avis Technique délivré par le CSTB et figurant sur la liste verte de la Commission Prévention Produits mis en œuvre (C2P).

Le Relais ne possède pas d'usine de production en Bretagne. Les deux unités de production sont situées à Chemillé-Melay (Effiréal - 49) et à Billy-Berclau (Minot Recyclage Textile - 62). Le Relais dispose d'un centre de tri/regroupement à Acigné (35) et peut s'appuyer sur le centre de tri de Retritex à Pontivy (56).

Le Relais Bretagne à Acigné (35) a démarré la collecte textile en juin 1997 et dispose de deux chaînes de tri (environ 130 personnes rattachées dont 40 en collecte et 45 en atelier). Métisse est aujourd'hui le leader français de l'isolation en coton recyclé. Les produits sont distribués chez les négociants (Denis Matériaux, Point P), en magasins spécialisés (Eco Sain Habitat) et grandes surfaces de bricolage (Castorama). Des maîtres d'ouvrage publics bretons, sensibles notamment à la démarche d'insertion sociale développée par Le Relais, ont choisi ce matériau pour leur projet; c'est le cas, par exemple, de la Chambre de métiers et de l'artisanat des Côtes d'Armor avec la construction du Bâtipole à Ploufragan (doublage de cloison), de la Ville de Rennes pour l'extension de la Maison de la consommation et de l'environnement, ou encore du bailleur social Aiguillon Construction (voir page 88).

A noter que d'autres produits fabriqués en France sont présents sur le marché des laines de coton; on citera l'exemple de l'entreprise Buitex (69) qui revalorise les déchets de coupe de confection de l'industrie textile rhônalpine (entreprises de filature de coton, chiffons, etc.). Elle fabrique une laine de coton en vrac (Cotonwool) qui détient une certification ACERMI.

STRUCTURES D'ACCOMPAGNEMENT

Il n'existe pas de structure d'accompagnement dédiée en Bretagne. Les producteurs de laine de textiles recyclés peuvent adhérer à l'ASIV (Association Syndicale des Industriels de l'Isolation Végétale) créée en 2009. Le Relais et Buitex sont membres de ce syndicat professionnel.



La terre crue

Qu'est-ce que la terre crue ?

La terre crue est un matériau qui combine une ossature, constituée de grains (cailloux, graviers, sables...) et une matrice, constituée de la pâte formée par les argiles et l'eau. Ce matériau peut ainsi être classé dans la famille des bétons, constitués d'un liant et d'une ossature granulaire.

Pour connaître les domaines possibles d'utilisation d'une terre, il est utile d'en appréhender la composition par une étude de granulométrie sur un échantillon représentatif de la terre à utiliser. Pour y parvenir, il convient de creuser sous la terre végétale et de prélever l'échantillon sur les parois du trou, et non au fond, afin d'en assurer la provenance.

Le terme de « terre crue » est utilisé pour marquer la différence avec la terre cuite, beaucoup plus courante en construction contemporaine (brique de terre cuite, tuile).

Les utilisations de la terre crue en construction

La construction en terre crue recouvre diverses techniques, la terre étant utilisée comme matériau structurel (à l'exemple du pisé, ou de la bauge) ou comme matériau de remplissage, souvent entre les éléments d'une structure bois (la technique du torchis, par exemple). La terre peut également être utilisée en enduit sur support, en terre crue ou non.

En France, 15 % du patrimoine bâti serait en terre crue. Le nombre de logements construits selon l'une ou l'autre des techniques recensées (voir encadré) est estimé à 2,5 millions. Ces techniques restent aujourd'hui encore très localisées dans leur territoire de prédilection : le pisé en Rhône-Alpes, Auvergne et Limousin, l'adobe en Aquitaine et Midi-Pyrénées, la bauge en Bretagne et Normandie, le torchis en Normandie et Lorraine, sans oublier l'utilisation traditionnelle et générale de la terre dans les maçonneries de pierre.

En ce qui concerne la Bretagne, caractérisée par une présence importante de la terre crue dans son patrimoine ancien, c'est donc l'une des deux régions françaises, avec la Normandie, qui a développé la technique de la bauge¹, ce qui fait l'originalité du territoire et contribue à son identité. Le patrimoine construit en bauge est une caractéristique majeure de l'ouest du département d'Ille & Vilaine où, « de Rennes à Loudéac (22), pendant quatre siècles à partir des années 1600 et jusque vers 1950, on a bâti maisons, manoirs, fours, lavoirs... L'âge d'or de la bauge se situe au 19^{ème} siècle, période où le développement de l'agriculture et des bourgs a

¹ Pour la bauge, on utilise de la terre moyennement argileuse à laquelle on incorpore des végétaux (paille, bruyère, fougère...) ou des poils ou crins animaux. La terre est généralement extraite sur le lieu de construction.

Les techniques de terre décrites ci-dessous peuvent avoir des déclinaisons locales adaptées, susceptibles de les différencier légèrement de la règle générale dans le mode de mise en œuvre, la texture, la matière, l'aspect final, la granulométrie...

Torchis : Matériau de remplissage constitué de terre crue limono-argileuse mélangée à une fibre végétale. Il est mis en œuvre à l'état plastique, à l'aide d'une structure d'accroche en bois (clisses, lattis, gaulettes, ...) et est solidaire de la structure porteuse appelée colombage ou pan de bois. Son épaisseur varie généralement de 8 à 15 cm, mais peut parfois atteindre 25 cm.

Terre-paille : Matériau de remplissage constitué majoritairement de paille mélangée à de la terre crue argileuse de consistance liquide (barbotine). Il est mis en œuvre entre des coffrages et autour d'une structure bois porteuse. Son épaisseur est d'environ 35 cm pour les extérieurs, les murs intérieurs pouvant être plus fins.

Bauge : Matériau porteur constitué de terre crue limono-argileuse souvent mélangée à des fibres végétales. Il est mis en œuvre à l'état plastique, monté par lits successifs. L'absence de coffrage peut-être compensée par une découpe de la surépaisseur des murs à l'aide d'un outil tranchant (houe, paroir...) afin d'obtenir une bonne planéité du mur. Son épaisseur varie de 50 à 80 cm suivant la hauteur du mur (il présente généralement du fruit).

Pisé : Matériau porteur constitué de terre crue humide compactée par lits successifs dans un coffrage. La terre utilisée contient fréquemment des sables et graviers. Son épaisseur est d'environ 50 cm.

Pierres maçonneries à la terre : Maçonnerie de pierres cueillies dans l'environnement proche, en général issues de l'épierrage des champs, brutes, manportables, de granulométries différentes. Elles sont utilisées telles quelles ou avec très peu d'intervention de rectification, hourdées avec un mortier généralement en terre crue, ou en terre crue seulement à l'intérieur du mur, et à la chaux à la surface extérieure, pour réaliser, soit des maçonneries de blocage : pierres brutes noyées dans du mortier, ou pierres jetées et damées à l'intérieur de la maçonnerie (« fourrure »), soit des maçonneries d'appareillage : pierres assemblées avec soin. Les pierres peuvent être choisies, de granulométrie régulière, et retaillées. Son épaisseur minimale est de 40 cm.

Bloc de Terre Compressée (BTC) : Maçonnerie de petits éléments obtenus par compression de terre, éventuellement stabilisée, de consistance humide suivie d'un démoulage immédiat. Le mortier de pose peut-être stabilisé. Son épaisseur du mur ainsi réalisé varie entre la plus petite dimension du bloc (9 cm) et plusieurs épaisseurs de blocs.

Adobe : Maçonnerie de petits éléments, obtenus par moulage de terre crue de consistance plastique, puis séchés. Le mortier et les adobes sont plutôt argileux et limoneux. Son épaisseur varie de 5 à 30 cm en cloisons et plus en murs porteurs.

Source : Règles professionnelles pour la mise en œuvre des enduits sur supports composés de terre crue - mars 2012

entraîné la construction de nombreux bâtiments². » Rappelons que la Bretagne compte plus de 400 000 logements construits avant 1949 (plus du quart du parc) dont près de 260 000 logements datent d'avant 1915. Ces logements sont principalement situés à l'Est de l'axe St Brieuc-Vannes où l'on dénombre régulièrement plus de 170 logements par commune³.

La terre crue, matériau traditionnel, matériau d'avenir

Le matériau terre, abandonné au lendemain de la 2nde guerre mondiale au profit du béton, a connu un premier regain d'intérêt au moment du choc pétrolier de 1973. Ce renouveau, qui s'est traduit notamment par quelques constructions neuves au début des années 1980, a permis de sortir le matériau terre du seul marché de la réhabilitation du bâti ancien, mais ce mouvement est resté de peu d'ampleur, en raison de la rareté des praticiens et de leur dispersion sur le territoire. Cependant, avec l'évolution du contexte réglementaire en matière de construction, en lien avec les exigences du développement durable, l'intérêt pour le matériau terre s'est intensifié ces dernières années (très faible impact environnemental, propriétés hygrothermiques, inertie thermique, performance acoustique...)⁴. Des associations comme Tiez Breiz, Empreinte, en Bretagne, ont œuvré dans ce sens. En même temps, la nécessité de formaliser les savoir-faire existants s'est affirmée pour à la fois les sécuriser et les partager avec le plus grand nombre. Parallèlement à cette démarche de formalisation, la terre crue fait l'objet d'études pour mieux connaître ses potentialités et garantir ses performances auprès des utilisateurs.

Des règles professionnelles

L'abandon du matériau terre au milieu du 20^{ème} siècle a entraîné une perte progressive des savoir-faire et une raréfaction des compétences reposant sur la seule transmission orale des connaissances puisqu'il n'y avait pas de règles de l'art écrites. C'est ainsi qu'en rénovation, se sont répandues de mauvaises pratiques consistant notamment à transposer des techniques de construction moderne sur le bâti ancien, en employant par exemple des liants industriels imperméables – tel le ciment – pour la fabrication des enduits. Des désordres sont ainsi apparus sur le bâti en terre crue (désagrégation et fissuration du matériau des parois sous l'effet d'une humidité restée prisonnière dans les bâtiments). Il y avait là un enjeu de préservation de patrimoine. C'est ce constat, doublé de préoccupations en termes de développement durable, qui a présidé au travail d'élaboration de règles professionnelles concernant la « **Mise en œuvre des enduits sur supports composés de terre crue** ». La démarche a été menée par la Fédération Française du Bâtiment (FFB), la Fédération Nationale des SCOP du BTP (FNSCOP BTP), en association avec le réseau ECOBATIR, dans le rôle de maître d'œuvre du projet, et de l'École Nationale des Travaux Publics

de l'Etat (ENTPE). Ces règles ont été publiées en mars 2012. Elles ont été acceptées par la C2P (Commission Prévention Produits) avec suivi du retour d'expérience et obligation d'une formation ou d'une validation des acquis de l'expérience (VAE) pour les metteurs en œuvre des techniques visées par ces règles. Une soixantaine d'acteurs ont apporté leur contribution à la rédaction de ces règles, dont une quinzaine d'acteurs bretons dont Tiez Breiz et la SCOP Terraterre.

Des Groupes régionaux d'Evaluation et de Perfectionnement

Ces GEP sont le prolongement du programme « Analyse et validation des Systèmes Constructifs Non Industrialisés (SCNI) ». Leur mise en place s'inscrit dans l'action n° 10 du programme de soutien du MEDDE (Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie) et porté en son sein par la DHUP (Direction de l'Habitat, de l'Urbanisme et du Paysage). Cette action est pilotée au niveau national par le réseau ECOBATIR depuis fin 2011. L'objectif de ces groupes est de préfigurer par la pratique les modalités de mise en place d'une procédure de validation des SCNI permettant leur reconnaissance et leur assurabilité au niveau national, mais se basant et partant des régions et des praticiens. L'évaluation positive ou circonstanciée donnera donc un avis sur la satisfaction à l'ensemble des exigences habituelles d'une construction (sécurité, incendie, séismes, thermique, acoustique, environnement, etc.).

L'organisation des GEP prévoit la mise en place de sous-groupes spécifiquement affectés à un projet particulier. C'est ainsi que le Collectif des Terreux Armoriciens en Bretagne (voir page 43) et l'ARPE en Basse-Normandie se sont associés pour travailler sur la technique de la bauge. L'association BRUDED a participé au groupe de travail national visant à mettre en place ces groupes « d'experts », l'une de ses missions étant d'accompagner la construction d'un bâtiment « exemplaire » ou relevant des SCNI. Le travail sur la bauge est appuyé par l'IFSTTAR⁵ à Nantes qui a démarré une étude sur l'aspect mécanique de la terre après avoir déjà travaillé sur les règles professionnelles concernant les enduits terre.

Une association nationale des professionnels de la terre crue

L'AsTerre, association loi 1901, fondée en décembre 2006, fédère les acteurs de la construction en terre crue en France et en Europe. Elle regroupe des artisans et des chefs d'entreprises, des producteurs de matériaux, des architectes, des ingénieurs, et des organismes de formation professionnelle. Elle accueille aussi des représentants d'organismes régionaux, des collectivités locales ou d'autres associations développant des activités dans le domaine de l'architecture de terre (valorisation des patrimoines nationaux, l'architecture contemporaine, la recherche sur les matériaux et les techniques...)⁶.

⁵ Institut Français des Sciences et Technologies des Transports, de l'Aménagement et des Réseaux

⁶ A noter que cette association représentait les professionnels de la terre crue au MEDDE et participait à ce titre au groupe de travail sur les règles professionnelles concernant les enduits terre mais elle a été contestée par certains professionnels (dont des Bretons) qui ont décidé de s'en éloigner en créant des collectifs régionaux

² Source : Eco-musée de la Bintinais, Rennes Métropole

³ Source : Etudes de la Cellule Economique de Bretagne « Construction et développement durable – la rénovation des logements existants », mai 2009 – « Le marché de la restauration du patrimoine ancien en Bretagne – Evolution 2008-2012 », septembre 2013

⁴ La construction de la résidence Salvatierra à Rennes, livrée au printemps 2001, en est une illustration. La façade sud du bâtiment a été construite selon la technique de la bauge. Cf. fiche détaillée sur www.reseau-breton-batiment-durable.fr

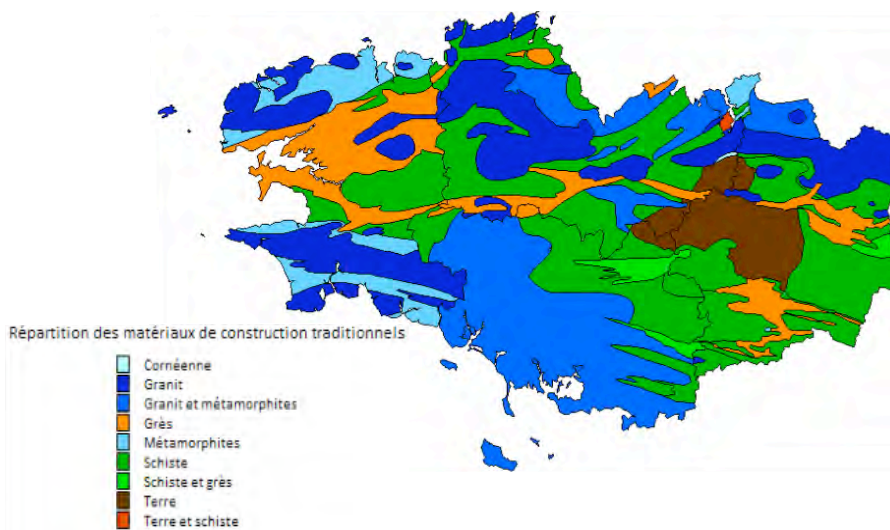
Les acteurs de la filière en Bretagne (chaîne de valeur et structures d'accompagnement)

REGARD SUR LES RESSOURCES

La terre, matériau premier, est une matière première disponible à l'état naturel.

Dans le cadre de l'étude relative à la rénovation des logements existants en Bretagne⁷, les résultats du modèle ENERTER[®] développé par Energies Demain, ont été enrichis sur la question des matériaux de construction traditionnels à l'aide des travaux de l'association Tiez Breiz - Maisons et paysages de Bretagne ainsi que du document "Savoir-faire ancien et matériaux de construction en Bretagne" (Tristan Arbousse-Bastide, FRCIVAM Bretagne, Nov. 2006). L'ensemble de ces documents ont permis de reconstituer la carte présentée ci-contre.

Principal matériau de construction traditionnel de la région Bretagne



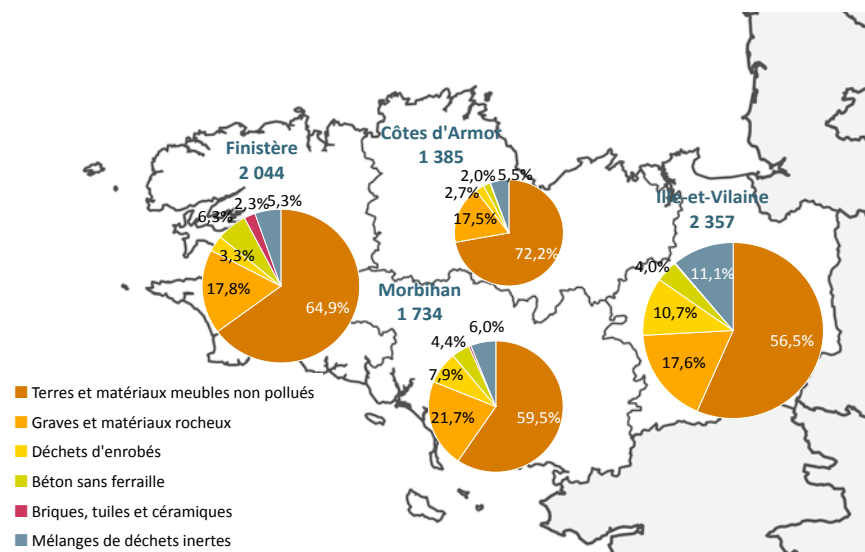
Source : La rénovation des logements existants - Cellule Economique de Bretagne - mai 2009
Carte établie à partir des éléments transmis par Tiez Breiz (Marie-José Le Garrec ; géologue, 1980)

Une production d'excédents de chantiers TP

Dans le cadre de l'étude réalisée par la Cellule Economique de Bretagne⁸, les terres et matériaux meubles non pollués représentent 62 % du gisement de déchets de chantiers TP en Bretagne, soit 4,7 millions de tonnes dont 40 % directement réemployés sur chantiers, 21 % arrivant en Installation de Stockage de Déchets Inertes (ISDI), 19 % utilisés en remblai de carrières et 19 % valorisés pour d'autres projets (projets d'aménagement sans transit, remblais agricoles, etc.), soit 0,9 million de tonnes.

Sur le sujet, il convient d'évoquer l'initiative de l'IAUR⁹ qui a engagé un programme triennal de recherche commun sur le thème de la transition énergétique en définissant des terrains d'exploitation et des axes de développement d'une recherche appliquée. A ainsi été retenu le quartier du Blosne à Rennes, autour de la question de la réhabilitation du bâti (au sens large) et dans ce cadre, une réflexion est notamment menée, en association avec le collectif Accroterre¹⁰, sur l'intérêt du matériau terre et des matériaux biosourcés dans les systèmes constructifs de demain. La réflexion est liée à l'opportunité d'utiliser les quantités de terre (le chiffre de 1 million de m3 est avancé) issues du chantier de la 2^{ème} ligne de métro.

Les déchets inertes générés par les entreprises de Travaux Publics par type en 2012 (en milliers de tonnes)



Source : Observation des "déchets et du recyclage" du BTP en Bretagne - Cellule Economique de Bretagne - août 2014

⁷ Source : « Construction et développement durable en Bretagne - La rénovation des logements existants » - Cellule Economique de Bretagne - mai 2009

⁸ Source : Observation des "déchets et du recyclage" du BTP en Bretagne - Cellule Economique de Bretagne - août 2014

⁹ L'Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de Rennes est un Groupement d'Intérêt Scientifique (GIS) réunissant quatre établissements : l'Université Rennes 2, l'Institut d'Etudes Politiques de Rennes (IEP), l'Ecole Nationale Supérieure d'Architecture de Bretagne (ENSAB) et l'Institut National des Sciences Appliquées de Rennes (INSA). Ce GIS est porté par l'Université de Rennes 2.

¹⁰ Association loi 1901 dont l'objet est de réhabiliter et promouvoir l'usage du matériau "terre", conforté par l'apport de nouvelles technologies et la convergence technique de divers professionnels concepteurs et opérateurs, son territoire d'expérimentation étant principalement l'agglomération rennaise. A démarré son activité en juin 2013

Au cours des échanges autour du projet de création en Bretagne d'une plateforme mutualisée d'innovation du matériau terre (voir page 43), l'idée a été émise de pouvoir classer les terres selon trois critères d'utilisation distincts - planter, remblayer, construire - et qu'il serait opportun de pouvoir soumettre la terre à une évaluation écologique, c'est à dire évaluer sa capacité à être réutilisable.

Se pose ainsi la question de la réutilisation d'une terre stabilisée*, par exemple.

**Terre mélangée in situ avec un liant (chaux, ciment, le plus souvent, voire des fibres végétales) pour améliorer ses propriétés mécaniques. La terre peut aussi être stabilisée de façon mécanique (compactage) avec incorporation ou non de stabilisants chimiques*

DES UNITES DE TRANSFORMATION

La société Josse (CA : 2 M€ en 2012 ; 20 salariés, dont une quinzaine à Plancoët) a été créée en 1976 à Plancoët (22) où est installé son siège social. Elle est spécialisée dans la fabrication de carreaux de sol en terre cuite et de carreaux émaillés pour les murs, qui constitue son activité principale, et fabrique également des briques de terre crue (5 % du chiffre d'affaires). Elle s'est vue attribuer en 2012, le label d'état EPV (Entreprise du Patrimoine Vivant). Elle dispose de deux unités de production : l'une en Bretagne, à Plancoët (22), qui assure la fabrication de terres cuites émaillées et peintes à la main et l'autre, dans les Pays de la Loire aux Rairies (49), où sont localisées les carrières de terre argileuse de la société Josse, et où est assurée notamment la fabrication de la brique de terre crue commercialisée sous la marque Argibrique. Cette brique a été créée en 2009 ; elle a fait l'objet d'un dépôt de brevet en 2010. La société Josse a été lauréate du concours Crisalide Eco-Activités en 2011 pour la conception de ce produit. Brique argile 100 % naturelle avec

séchage naturel, emboîtable, chemin de câble intégré, elle peut être appliquée en paroi de cloisonnement non porteuse et en garnissage de mur derrière des poêles. Après pose, les briques peuvent être laissées apparentes ou couvertes d'un enduit à base de terre. Le rythme de production correspond actuellement à 2 000-3000 m²/an. Six magasins directs d'usine dont trois en Bretagne (Plancoët, Quimper et Vannes) assurent la vente et la distribution.

La SCOP Terraterre (3 associés), créée en 2008 à Spézet (29), fabrique et met en oeuvre des briques de terre compressée (BTC) et des enduits terre. Elle a mis au point une presse hydraulique automatique permettant une production de 1 300 briques par jour. Il s'agit d'un béton de terre crue composé de graviers, sables et éléments fins (limons et argiles) sans adjonction de liant, la cohésion étant assurée par la très forte compression. La SCOP a notamment travaillé sur la crèche inter-entreprises de la communauté de communes du Pays de Landerneau-Daoulas (architecte : Patrick Balcon).

UNE TRADITION DE MISE EN ŒUVRE EN BRETAGNE

De jeunes architectes ayant suivi des formations continues dispensées par Tiez Breiz, l'IRPA ou le CREPA qui se spécialisent en éco-construction comme Aude LE BAIL à Bécherel (22), par exemple, ou l'atelier d'architecture 10I2la à Hédé-Bazouges (35), etc. A noter par ailleurs l'atelier ALP (Amélie LE PAIH) à St-Malo (35), agence d'architecture et de maîtrise d'œuvre spécialisée en terre crue...

Des entreprises spécialisées dans le bâti ancien

A la suite de Jean GUILLOREL, aujourd'hui décédé, qui avait mis au point la fabrication mécanisée de blocs de bauge¹¹, on peut citer la SARL Denis MALLEJAC (entreprise créée en 1990, labellisée Entreprise du Patrimoine Vivant depuis 2007, à Pacé en Ille & Vilaine), précurseur en matière de stockage et de valorisation de la terre (vente de terre tamisée en big bags) ; Vincent GUERNION (maçon terre, spécialisé dans la technique de la bauge, formateur à Tiez Breiz) à Montfort sur Meu (35) ; la SCOP Terre, chaux et Cie à Langon (35) ; l'entreprise Robert JUNALIK (spécialiste de la maison en terre et des matériaux naturels) à St Vran (22) ; l'entreprise LE SIGNOR LTD (également labellisée Entreprise du Patrimoine Vivant ; maçonnerie pierre hourdie à la terre) à Loperhet (29), etc.

Prix national de l'architecture en terre crue 2013 : deux réalisations bretonnes parmi les 12 lauréats récompensés

KIETHON, espace d'accueil de jour pour personnes autistes à Médréac (35)

Maîtrise d'ouvrage : Association « Espace Kiethon »
Maîtrise d'oeuvre : ASA Gimbert, architecte ; Léna Riaux, architecte d'intérieur
Entreprise « terre » : ART-Mur (Fabian LAVIEVILLE)
Bureau de contrôle : Socotec
Surface : 892 m²
Réalisation : 2007-2008
Caractéristiques : murs en pisé entourant l'atrium

Centre sportif sur le campus universitaire Kerlan à Bruz (35)

Maîtrise d'ouvrage : Rectorat de l'Académie de Rennes
Maîtrise d'oeuvre : Atelier d'architecture Yves-Marie Maurer et agence Catherine Proux
Entreprise « terre » : La Maison en Terre (Grégory BOSI)
Bureau de contrôle : Veritas
Surface : 2 900 m²
Réalisation : 2010-2012
Caractéristiques : mur Trombe en terre crue à sa façade principale

¹¹ Ces blocs bauge ont été utilisés pour la construction de la résidence Salvatierra à Rennes.

STRUCTURES D'ACCOMPAGNEMENT

Le Collectif des Terreux Armoricaains est une association loi 1901 constituée en avril 2013. Elle a pour objet de promouvoir les systèmes constructifs non industrialisés (SCNI) et plus particulièrement ceux pour lesquels le recours à la terre crue est prépondérant, d'agir pour la défense de ses membres, de leurs activités économiques et sociétales, de promouvoir l'innovation, la transmission des savoir faire et des cultures constructives sur l'ensemble du massif armoricain ainsi que de développer toute autre activité en lien avec ces orientations. Le collectif réunit différents professionnels de la filière (artisans, maîtres d'oeuvre, architectes, formateurs, laboratoires de recherche) afin de mutualiser et de développer une activité en devenir dans le bâtiment. Le conseil d'administration est composé de 10 à 12 personnes et 120 personnes sont en liste de diffusion.

Au delà du collectif des Terreux Armoricaains, des associations régionales ont participé à la transmission du savoir-faire en construction terre. C'est le cas, par exemple, de **l'association Empreinte** à Rennes (35), déjà présentée par ailleurs (voir page 29), qui offre, notamment, la possibilité de location d'une presse à blocs de terre comprimée, etc.

Par ailleurs, l'association **Tiez Breiz - Maisons et Paysages de Bretagne** à Rennes (35), créée en 1975, organise depuis de nombreuses années des stages et cycles de formations (paille, terre crue, etc.).

Des projets européens, source de mutualisation d'expériences

Projet européen Leonardo Transfert d'innovation Inater (Professionaliser les acteurs du bâtiment sur la mise en oeuvre de technique d'isolation de l'habitat) s'est terminé le 31 décembre 2011.

Pilote : Etudes et chantiers

Partenaires : Constructys, GIP FAR et 3 partenaires européens (cluster belge en éco-construction, architecte italien...). Proposé en 2008 et accepté en 2009. Ce projet a permis de réaliser des chantiers école sur le chanvre et la terre.

Projet européen LIBNAM (Low Impact Building with NATural Materials) réunit trois partenaires français (OPAC de la construction Constructys, ECOBATYS du pays de Fougères et Etudes et Chantiers Bretagne et Pays de la Loire) et deux partenaires anglais (le cluster éco construction cornouaillais et un centre de formation) ; accepté en avril 2013 jusqu'à mars 2015.

Objectif : développer les "savoir-vert" des entreprises dans la perspective des réglementations thermiques construction passive (2020 en France) et promouvoir l'utilisation de matériaux biosourcés dans la construction passive.

Dans le cadre du projet européen Libnam, et plus particulièrement du world package 2, impulsion d'un centre global sur l'éco-construction en Grande-Bretagne et d'un **projet de centre d'innovation du matériau terre qui serait installé à Saint-Juvat (22), commune labellisée patrimoine rural (patrimoine en terre important)**, qui abriterait un centre de ressources, une plateforme de stockage de produits terre (enduit, btc, adobe, etc.), et, une partie accueil de formation sur des modules terre.



Zoom sur les algues

Ressource

Les algues sont des végétaux marins qui ne nécessitent pas de produits phytosanitaires pour leur croissance, celle-ci étant plus rapide que celle des végétaux terrestres. Il existe trois grandes familles d'algues : les algues vertes, les algues brunes et les algues rouges, soit macro-algues (goémon, algues vertes...) ou micro-algues (organismes microscopiques).

Les différentes valorisations des algues

La plus grande partie des algues est actuellement destinée à **l'alimentation humaine**, comme complément ou additif alimentaire. Les algues sont consommées directement comme légume (fraîches ou séchées, congelées..) ou bien comme ingrédients alimentaires après extraction des alginates. Ces dernières sont utilisées pour élaborer des stabilisateurs, des épaississants, gélifiants et émulsifiants.

Les autres secteurs d'application sont :

- la cosmétique ou la pharmaceutique : secteurs fortement utilisateurs d'algues, à très haute valeur ajoutée et nécessitant des procédés industriels sophistiqués ;
- la chimie (bioraffinerie : fermentation des sucres pour produire des biocarburants...) : en cours de développement ;
- l'énergie : au niveau R&D actuellement ;
- l'agriculture : outre l'usage historique des algues comme amendement agricole, la partie active de l'algue peut être extraite pour une utilisation en produits phytosanitaires ;
- les bio-matériaux : préparation de polymères à partir de monomères de dérivés d'algues, ou utilisation de l'algue comme charge dans les matériaux de construction.

Les algues peuvent être utilisées en isolant¹ dans la construction (en Scandinavie, par exemple) ; elles sont combinées en plusieurs couches, à l'aide d'un liant pour fabriquer des panneaux d'isolation². Les algues peuvent également permettre d'alimenter un bâtiment en énergie.³

¹ Les plantes marines possèdent une capacité calorifique plus élevée que celle des isolants thermiques synthétiques tels que la laine de verre.

² Le corps de panneaux d'isolation comprend des cellules en nid d'abeille, scellées par une feuille métallique déposée sur le corps.

³ A Hambourg, un bâtiment équipé de volets bio-réactifs constitués de micro-algues intégrées dans les parois (mis en service en 2013) ; ce système permet un développement rapide des algues, en leur offrant les conditions favorables à leur survie (nutriments, soleil..). L'énergie thermique émanant de la fermentation des algues (production de biogaz) est ensuite captée pour alimenter le bâtiment en énergie.

Algues et construction : des travaux de recherche

En Espagne, des chercheurs de l'Université d'Alicante ont développé un nouveau procédé de fabrication de béton, à base d'un mortier composé de ciment et de 5 à 15 % de cendres d'une algue méditerranéenne. Ce mélange améliore les propriétés mécaniques et la résistance du béton.

En France, l'agence X-TU et AlgoSource Technologies ont présenté un prototype de façade à micro-algues : l'Algo-Nomad. Dans quatre photobioréacteurs, panneaux remplis d'un mélange eau-micro-algues, circule un flux continu de bulles de CO₂, qui devrait permettre de nettoyer les façades. L'incinérateur du groupe Sécché environnement à Nantes (44) va être équipé d'une biofaçade : ce projet, baptisé SymBio2 et financé à hauteur de 1,7 M€ par l'Etat, sera livré en 2015. Il devrait permettre de réduire de 50 % les consommations énergétiques du bâtiment, grâce à différents systèmes d'échanges énergétiques, la double façade rafraîchissant le bâtiment l'été et le réchauffant l'hiver.

Les acteurs de la filière en Bretagne

La filière algue a la particularité d'être au carrefour de pratiques traditionnelles et d'innovations techniques de pointe, de la récolte / ramassage jusqu'à la transformation, l'extraction de molécules en passant par la recherche scientifique. Celle-ci regroupe 1 500 chercheurs, une centaine de PME, correspondant à environ 4 000 emplois dans l'Ouest.

PRODUCTION

Les eaux côtières bretonnes sont très riches en algues avec environ 700 espèces différentes recensées le long de ses 2 700 km de côtes. 90 % des algues récoltées en France sont d'origine bretonne ; la France ne représente que 1 % de la production mondiale⁴.

L'activité goémonière recouvre la récolte en mer d'algues (assimilée à une activité de pêche) et le ramassage des algues de rive et d'épave. Environ 35 bateaux goémoniers sont recensés en Bretagne, dont l'essentiel dans le Finistère et plus précisément à Lanildut, premier port goémonier d'Europe. Ils récoltent essentiellement des laminaires (40 000 à 60 000 tonnes par an). Le ramassage est une activité de cueillette pratiquée sur le rivage ou en plongée : environ 7 000 tonnes seraient récoltées par ramassage par an (75 professionnels et 350 Titres Emploi Service Agricole (TESA)).

L'algoculture est un secteur de production d'espèces d'algues précises (comme le wakamé) souvent destinées à des marchés de niche et un secteur de recherche et d'innovation : 5 algoculteurs sont recensés en Bretagne.

Programme Breizh'Alg : développement d'une filière alimentaire pouvant à terme trouver d'autres débouchés...

Le programme régional Breizh'Alg, initié en 2012 et porté par la région Bretagne et Bretagne Développement Innovation (BDI), a impulsé une politique de développement d'une filière durable du secteur de l'algue alimentaire (à partir uniquement de macro-algues) en Bretagne. Des ouvertures de nouvelles concessions d'algocultures vont dans ce sens, avec des perspectives d'emplois et d'apport de valeur ajoutée sur le territoire.

Par la suite, cette filière algue alimentaire mieux structurée pourra également fournir une base au développement éventuel d'une filière à destination de la chimie fine ou des biomatériaux à travers des projets transversaux qui pourront être mis en œuvre.

TRANSFORMATION

26 récoltants réalisent une première transformation (séchage) et quelques produits finis et 26 entreprises de transformation fabriquent des produits agro-alimentaires, de nutrition santé, cosmétiques, phytosanitaires, santé animale, agricoles... (cf. encadré).

Des unités de transformation bretonnes mais pas de développement actuel dans le secteur de la construction

- Le groupe américain **Cargill**, implanté depuis 2006 à Lannilis (29), est l'un des deux grands usiniers d'algues du Finistère (extraction des alginates à partir des algues récoltées par les goémoniers). Il a investi 11 M€ en 2013 afin d'augmenter la capacité de production de son usine. L'autre entreprise est Danisco, installée à Landerneau (29).

- La société **Olmix**, basée à Bréhan (56) (400 personnes dont 200 en Bretagne, CA : 65 M€ dont 80 % à l'export, 7 usines dans le monde, création en 1995, 14 brevets déposés), est spécialisée dans la **fabrication d'additifs à base d'oligo-éléments, d'argile et d'algues** (rouges, brunes et vertes). Elle a notamment élaboré un nanomatériau à base d'argile et d'algues vertes, produit breveté sous le nom d'amadéite, destiné aux secteurs de l'automobile, des cosmétiques et de la plasturgie. Ces dernières années, elle a focalisé son activité sur le développement de produits pour l'hygiène et la nutrition animale. Olmix vient de créer une société d'investissement sous une marque déposée - Breizh Algae Invest - dont les missions sont d'organiser et optimiser la collecte, promouvoir les produits issus de la valorisation des algues, le territoire et l'innovation au niveau international.

- A travers sa filiale **Agrival**, la **Sica** (société d'intérêt collectif agricole) de Saint-Pol-de-Léon (29) est spécialiste de l'extraction des algues et a créé la première **bio-raffinerie d'algues** en France à Plouénan (29), inaugurée en septembre 2013. L'usine, qui vise à extraire les principes actifs des algues comme les protéines et les sucres pour produire des compléments alimentaires, voire des produits phytosanitaires biosourcés, s'inscrit dans un projet industriel nommé Ulvans dont l'objectif est de créer une filière de valorisation des algues en Bretagne, depuis la récolte jusqu'à leur transformation en produits innovants. Mené par 4 partenaires industriels (PRP Technologies, Agrival, Melspring et Amadéite, ces deux dernières étant filiales de la société Olmix), appuyé de deux centres de recherche (UBS et CNRS de Mulhouse), ce programme, d'un investissement total de 25 M€, devrait à terme traiter 60 000 tonnes d'algues et créer de 300 à 500 emplois d'ici 2020. D'autres travaux sont en cours dans la valorisation des algues au niveau moléculaire, avec un projet baptisé Algo Life.

- La société **Algopack** est le **leader mondial de matériaux rigides et semi-rigides à base d'algues**. Deux produits brevetés sont commercialisés : l'Algoblend, mi-plastique et mi-algues, et l'Algopack, 100 % algues. La PME vient également de développer, en partenariat avec un laboratoire de recherche breton, des petits pots horticoles pour les semis (qui se décomposent une fois en terre), réalisés à base de déchets d'algues récupérés chez des industriels. Associée à la société malouine Fabshop, qui commercialise des imprimantes 3D, l'entreprise a développé un matériau expérimental à base d'algues, le SeaWeed Filament, seul produit 100 % écologique adapté à cette technologie de construction 3D.

⁴ La production mondiale d'algues est égale à 16 millions de tonnes et génère un chiffre d'affaires de 5 Md€. Elle est dominée par trois pays (Chine, Indonésie, Philippines) qui représentent 90 % de la production mondiale. Elle est issue à plus de 90 % de l'aquaculture (ou algoculture), 10 % provient de la cueillette. La France, avec 71 000 tonnes en 2011 (10 M€ de chiffre d'affaires) est située au 10ème rang des producteurs, avec moins de 1 % de la production mondiale. Elle est le 4ème pays d'importation (18 000 tonnes, soit 6 % des flux totaux d'algues importées).

Source : Bretagne Développement Innovation - septembre 2012

Ainsi, il existe peu de valorisation des algues dans le secteur du bâtiment en Bretagne. On peut toutefois citer **l'entreprise Félor**, installée à Vern-sur-Seiche (35), qui a développé une gamme de peinture naturelle à base d'algues brunes et de résine végétale (98 % de substances biosourcées, brevetée en 2012). Une autre peinture à base de coquilles d'huîtres est en cours de développement. L'entreprise a obtenu le premier prix du concours Crisalide Eco-activités en 2012.

Les coquillages ne sont pas étudiés dans cette étude mais font également l'objet de travaux de recherche pour être intégrés dans des matériaux de construction (cf. encadré).

R&D

A côté des professionnels du secteur de l'algue, on trouve en Bretagne de nombreuses compétences scientifiques et techniques, soit près de 1 500 chercheurs, rassemblées au sein de l'Ifremer, du CNRS avec la station biologique de Roscoff, des établissements d'enseignement supérieur et de recherche comme l'Institut Universitaire Européen de la Mer (IUEM), l'Université de Bretagne Occidentale (UBO) et Agrocampus Ouest, mais aussi des experts techniques et des réseaux d'acteurs pour le développement des projets collaboratifs innovants dans le domaine maritime (Pôle Mer Bretagne Atlantique). Le projet AtlanticBlue Tech, porté par la technopôle Brest-Iroise et Ifremer en association avec les acteurs économiques européens clés du secteur des bio-ressources marines, a été retenu fin 2013 par la commission européenne, avec pour objectif de promouvoir et de développer la filière des bio-ressources marines à l'échelle de l'espace Atlantique (budget de 1,1 M€).

L'Université de Bretagne Sud (UBS) travaille sur la transformation d'algues en fibres pour matériaux composites.

Les coquillages

Un projet de recherche VECOP, porté par le pôle de compétitivité Mer Bretagne Atlantique, a permis de développer un nouveau matériau pour les travaux publics (pavés drainants) en valorisant les co-produits coquilliers marins (pétoncles, coquilles Saint-Jacques, crépidules...). Les partenaires sont l'Ecole Supérieure d'Ingénieur des Travaux de la Construction de Caen (ESITC) et des entreprises (Point P, Veolia, Ranvilmer, Slipper Limpet Processing SAS). Des premiers chantiers tests sont en cours avec un usage sur des zones à faible trafic ou à moindres contraintes (parkings, bordures, trottoirs...). Les coquillages pourraient également être une source de substitution des granulats dans la fabrication de béton.

Source : *Le Moniteur* du 24.10.2014

Le Centre d'Etudes et de Valorisation des Algues (CEVA) à Pleubian (22) est le seul centre technique en Europe dédié à l'étude et à la valorisation des végétaux marins. Créé en 1982 avec le soutien des collectivités territoriales bretonnes et d'industriels de la filière algue, il met en œuvre une recherche appliquée sur les algues (macro et micro), les végétaux marins et les biotechnologies marines. Il assure aussi le transfert des connaissances scientifiques issues du monde académique vers le domaine industriel. Les travaux menés par le CEVA pouvant intéresser la construction sont l'incorporation d'algues brunes dans des polymères, l'utilisation de l'algue comme charge dans des matériaux de construction, l'intégration de protéines d'algues dans des liants pour les colles, les revêtements... Le CEVA développe également la transformation de macro-algues vertes en poudre micronisée pour fabriquer des matériaux de construction isolants.



Zoom sur le roseau

Les roselières en Bretagne

Le roseau est une graminée, résistante à l'humidité et au soleil, de par son milieu naturel.

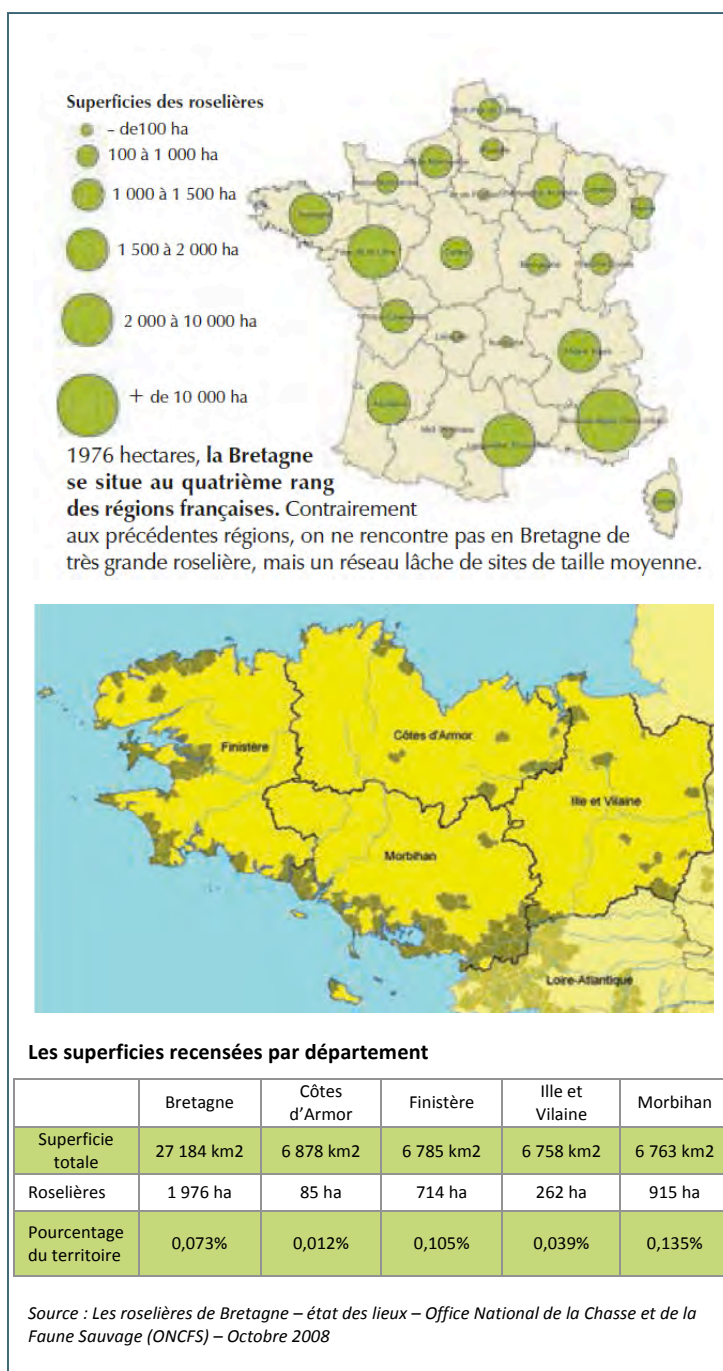
La Bretagne, avec 1 976 ha de roselières en 2010, concentre 4 % des superficies françaises¹. Elle se place au 4ème rang des régions françaises derrière les régions Provence-Alpes-Côtes d'Azur (avec la Camargue qui constitue le plus grand ensemble de roselières en France), Pays-de-la-Loire et Languedo-Roussillon.

Roseau et construction

Outre une utilisation traditionnelle ancienne en couverture (chaume²) ou en isolation des murs et de la toiture (isolation sous solives ou entre chevrons), le roseau est utilisé depuis plus récemment en panneaux (structure pouvant servir de support pour enduit). Il peut également être utilisé en éléments de cloison ou mis en œuvre en vrac (roseau broyé).

NB : Les roseaux peuvent être associés à des bambous dans des systèmes d'assainissement d'eaux usées (bassin filtrant planté de roseaux).

Des projets existent en Bretagne, à l'exemple du projet RizHome³ développé suite à un mémoire de fin d'étude⁴. Une demande de brevet est en cours ; un travail a été réalisé avec Effipôle pour la caractérisation du matériau. Le projet intègre une maison expérimentale (RizHome 1) dans l'éco-cité Pré Vert à Saint-Nolff (56) ; RizHome 2 et 3 sont en étude de préfiguration. Par ailleurs, le concept RizHome peut se transposer à l'utilisation dans la construction de la zostère, herbe marine à rhizome, comme le roseau phragmite, disponible dans le Golfe du Morbihan.



¹ Source : Les roselières de Bretagne – état des lieux – Office National de la Chasse et de la Faune Sauvage (ONCFS) – Octobre 2008

² paille longue de seigle ou de blé ou roseau

³ porté par Christophe Palou (architecte dplg) et Mireille Avril (chef de projet)

⁴ "Le roseau, un matériau convivial pour éco-construire" – Mireille Avril



Zoom sur le liège

Ressource

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, dont le Portugal (1/3 de la suberaie mondiale) et l'Espagne (22 %).

Distribution du chêne-liège dans son aire géographique méditerranéenne et atlantique



Source : Institut Méditerranéen du Liège

En France, environ 100 000 ha sont présents dans le Var et en Corse principalement. **Il n'y a pas de production en Bretagne.**

Liège et construction

L'écorce de l'arbre est séchée puis réduite en grains de taille régulière. Ces derniers sont ensuite agglomérés soit par ajout d'un liant, soit par cuisson à haute température pour obtenir un isolant à base de liège expansé. L'autre source de liège provient du recyclage des bouchons en liège, reconditionnés en granulés.

Le liège est imputrescible, non capillaire, résistant à la compression et au feu.

Le liège peut être intégré dans différents produits de construction, sous forme de :

- panneaux de liège expansé (100 % liège obtenus par voie humide ou à base de bouchons recyclés obtenus par voie sèche avec ajout de colle) ou bien 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 utilisé également en sous-couche acoustique.
- granulats de liège (en vrac) pour former des bétons de liège : les granulats sont mélangés à de l'eau, du sable et du ciment ou de la chaux hydraulique. Le béton de liège est utilisé pour la réalisation des toitures terrasses et pour améliorer l'isolation thermique et acoustique des sols intérieurs. La société française Mélior, basée à Fréjus dans le Var, produit des granulés de liège naturel.

Aucune usine de fabrication de produits intégrant du liège n'est présente en Bretagne.



Etat des lieux - Approche transversale



Réglementation et assurabilité

L'ÉVALUATION DES PRODUITS DE CONSTRUCTION

Réglementation

Depuis le 1^{er} juillet 2013, un **Règlement européen**¹ remplace la Directive européenne **pour la mise sur le marché des produits de construction** (RPC). Ce passage permet de donner une même base juridique aux démarches de **marquage CE**, quel que soit le pays européen. Il établit notamment des critères communs d'évaluation des organismes techniques.

Le marquage CE marque la légitimité d'un produit à être librement mis sur le marché dans l'espace économique européen. Il constitue l'attestation, sous la responsabilité du fabricant ou du responsable de la première mise sur le marché, de la conformité d'un produit à l'ensemble des dispositions du RPC et/ou de la (des) directive(s) qui le concerne(nt). Il s'agit d'un marquage, et non d'une marque de qualité, destiné en priorité aux autorités de contrôle des Etats membres. C'est au producteur qu'il revient d'apposer ce marquage. Tous les produits de construction sont concernés.

Le RPC introduit une nouvelle obligation pour le fabricant : **l'établissement d'une déclaration des performances** indiquant les performances des caractéristiques essentielles du produit de construction relatives à l'usage ou aux usages prévus, exprimées en niveau, en classe ou au moyen d'une description. Ce document, qui devra être fourni avec chaque produit, à chaque commercialisation, indiquera également les émissions éventuelles de substances dangereuses au cours de la durée de vie du produit.

Via le marquage CE, le fabricant prouve que son produit est apte à l'usage et qu'il respecte les sept exigences essentielles² prévues par le Règlement Produits de Construction (RPC). L'une de ces exigences porte sur la **sécurité incendie**. Elle vise à faire en sorte que : la stabilité des éléments porteurs de l'ouvrage puisse être garantie pendant une durée déterminée ; l'apparition, la propagation et l'extension du feu soient limitées ; les occupants puissent quitter l'ouvrage indemnes ; la sécurité des équipes de secours soit prise en considération.

Au niveau national, en termes de sécurité incendie, le Code de la construction et de l'habitat réglemente la construction

neuve en fonction de trois destinations (bâtiments d'habitation, établissements recevant du public (ERP) et immeubles de grande hauteur (IGH)), définissant par ailleurs des classifications de comportement au feu des matériaux et des ouvrages de construction (réaction et résistance au feu). Les méthodes d'essais et les catégories de classification, en ce qui concerne la **réaction au feu** des produits de construction et d'aménagement, sont définies par un arrêté du 21 novembre 2002. Certains produits et matériaux, dont le comportement au feu est bien connu et stable, ne sont pas soumis aux essais prévus par cet arrêté.

Les méthodes et les conditions d'évaluation des performances de **résistance au feu** des produits, éléments de construction et d'ouvrages, auxquelles se réfèrent les règlements de sécurité contre l'incendie, sont fixées, quant à elles, par un arrêté du 22 mars 2004.

A noter également que la **protection nécessaire de l'isolant** est décrite dans l'arrêté du 31 janvier 1986 pour les bâtiments d'habitation neufs, dans l'article AM8 de l'arrêté du 6 octobre 2004 pour les ERP et dans l'arrêté du 30 décembre 2011 pour les IGH. Lorsqu'il est question d'une isolation thermique par l'extérieur, le produit doit avoir les caractéristiques minimales prévues par l'Instruction Technique 249 (IT 249).

La protection contre le bruit est une autre exigence figurant dans le RPC. En France, l'arrêté du 30 juin 1999 (nouvelle réglementation acoustique) définit les **caractéristiques acoustiques** des bâtiments d'habitation (pour toute nouvelle construction à compter du 1^{er} janvier 2000). Trois arrêtés du 25 avril 2003 relatifs à la limitation du bruit dans les établissements d'enseignement, de santé, et les hôtels permettent de compléter ce dispositif.

En matière de **réglementation thermique**, la RT 2012, qui s'applique depuis le 1^{er} janvier 2013 à tous les bâtiments neufs (depuis octobre 2011 pour le secteur tertiaire, public et les programmes de logements situés en zone ANRU)³ fixe des exigences de performance énergétique, définies dans un arrêté du 26 octobre 2010. A noter que pour certains matériaux biosourcés, l'annexe IX de cet arrêté précise la valeur de conductivité thermique à utiliser par défaut pour le

¹ Règlement (UE) n°305/2011 du Parlement européen et du Conseil du 9 mars 2011.

² Résistance mécanique et stabilité ; sécurité en cas d'incendie ; hygiène, santé et environnement ; sécurité d'utilisation et accessibilité ; économie d'énergie et isolation thermique ; protection contre le bruit ; utilisation durable des ressources naturelles.

³ Pour les logements collectifs hors ANRU, dérogation jusqu'au 1^{er} janvier 2015, qui vient d'être prolongée jusqu'au 1^{er} janvier 2018

calcul des coefficients Cep, Bbio et Tic (Consommation conventionnelle d'énergie primaire, Besoin bioclimatique et Température intérieure atteinte en été), lorsque cette valeur ne peut être justifiée par une norme ou un avis technique.

Pour certains ouvrages, un **contrôle technique de la construction**, tel que défini à l'article L.111-23 du Code de la construction et de l'habitation, est obligatoire. C'est le cas notamment de certains ERP, IGH ou bâtiments complexes. Il appartient au maître d'ouvrage de définir la mission qui sera confiée au contrôleur technique. Les missions de base concernent la **solidité** des ouvrages de viabilité, de fondation, d'ossature, de clos et de couvert et des éléments d'équipement qui font indissociablement corps avec ces ouvrages, ainsi que sur les conditions de **sécurité des personnes** dans les constructions. Dans le secteur obligatoire, les missions s'étendent à la vérification du respect des règles de construction parasismique et d'accessibilité aux personnes handicapées. A la demande du maître d'ouvrage, le contrôle technique peut également concerner d'autres domaines : dispositions réglementaires thermiques, acoustiques, fonctionnement des installations, etc.

Evaluations volontaires

Le nouveau règlement européen a mis en place l'**Evaluation Technique Européenne (ETE) qui s'adresse aux acteurs souhaitant développer sur le marché des produits de construction non standards ou innovants**. Il permet au fabricant de déclarer les performances d'un produit pour un usage visé et il est établi sans limite de validité. Ce système d'évaluation des produits « non traditionnels », parallèle aux normes harmonisées⁴ qui couvrent les produits « traditionnels », donne lieu à l'élaboration de Documents d'Evaluation Européenne. C'est un préalable à la déclaration des performances et au marquage CE.

Ces documents sont rédigés et adoptés par l'organisation des Organismes d'Evaluation Technique (OET) et référencés, tout comme les normes harmonisées, par la Commission européenne au Journal officiel de l'Union européenne.

L'Avis Technique (AT ou ATec) ou le Document Technique d'Application (DTA) lorsque le produit ou le composant relève du marquage CE, résulte d'une appréciation qui se veut impartiale, formulée par un comité d'experts représentatifs de la profession, appelé Groupe Spécialisé (GS). Les AT ou DTA, **délivrés en France par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)**, renseignent tous les acteurs de la construction sur le comportement prévisible et la durabilité des ouvrages réalisés avec le procédé en œuvre, dans son domaine d'emploi précis, compte tenu des dispositions de mise en œuvre définies et des réglementations concernées. Par ailleurs, ils informent les professionnels de la construction dans l'exercice de leurs

En pratique la mission s'étend de la conception à la livraison de l'ouvrage. Le contrôleur analyse les risques et donne son avis au maître d'ouvrage sur les éléments contrôlés.

Enfin, on peut noter que des produits biocides peuvent entrer dans la fabrication de certains matériaux afin de les protéger contre les moisissures, les champignons ou encore les nuisibles. Ces produits font l'objet d'un règlement européen (règlement UE n°528/2012) visant à harmoniser leur mise sur le marché et leur utilisation en Europe. En France, c'est le Ministère de l'écologie qui délivre les autorisations de mise sur le marché, sur la base d'une évaluation de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail (Anses). Des produits ignifugeants peuvent également être utilisés pour atténuer ou supprimer leur aptitude à la combustion. Ces produits sont soumis au règlement européen Reach (règlement n°1907/2006), entré en vigueur en 2007 pour sécuriser la fabrication et l'utilisation des substances chimiques dans l'industrie européenne.

responsabilités et constituent des documents de référence pour les assureurs et les contrôleurs techniques. Ils permettent également de prendre en compte l'intégration et l'interaction du produit/procédé dans les différentes catégories d'ouvrages visées.

Ces avis ou documents techniques sont délivrés pour une durée limitée, appréciée par les groupes spécialisés en fonction notamment du retour d'expérience acquis (durée comprise entre 2 et 7 ans). Le coût varie entre 3 000 et 24 000 € HT (hors coût R&D, essais, études...). Les délais d'instruction sont compris entre 4 et 15 mois.

A fin 2013, 116 Avis Techniques concernent un matériau biosourcé, les 2/3 d'entre eux portant sur des isolants et 1/3 sur des matériaux de gros œuvre⁵.

Pour les techniques ou produits nouveaux, la Commission Prévention Produits mis en œuvre (C2P)⁶ examine ces textes. Lorsqu'elle discerne un risque particulier, elle éditte un communiqué de « mise en observation ». Celui-ci précise la famille technique concernée et décrit le risque reconnu : absence de recul suffisant pour appréhender sa pérennité, pathologie existante sur des techniques similaires, conditions de mise en œuvre ou technicités complexes, voire irréalistes, par rapport aux conditions de chantier, coûts de réfection démesurés par rapport aux coûts des travaux, etc. Par ailleurs, la C2P tient à jour la liste des AT et DTA pour lesquels il n'y a pas d'observation, la « liste verte ».

⁵ source : entretien CSTB

⁶ La C2P est une commission constituée au sein de l'Agence Qualité Construction (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.

⁴ Quelques produits biosourcés font l'objet d'une norme harmonisée :

- produits manufacturés en laine de bois (NF EN 13168),
- produits manufacturés en liège expansé (NF EN 13170),
- produits manufacturés en fibres de bois (NF EN 13171),
- produits en vrac à base de ouate de cellulose (NF EN 15101-1).

Qu'est-ce que la mise en observation d'une famille de produits ?

La C2P met en observation une famille de produits et/ou de procédés de construction pour attirer l'attention des professionnels sur les problèmes qu'elle risque de poser. Les constructeurs souhaitant prescrire ou mettre en œuvre les produits ou les procédés mis en observation sont donc invités à se rapprocher de leur assureur, car ils peuvent faire l'objet de conditions spéciales de souscription d'assurance.

Cette mise en observation ne doit pas être considérée comme un jugement de qualité sur ce produit, mais comme une simple information destinée à attirer l'attention des professionnels et des assureurs.

En effet, un produit, et/ou procédé, peut être mis en observation pour différentes causes parmi lesquelles :

- il fait partie d'une famille de produits faisant ou ayant fait l'objet d'une pathologie avérée ;

- sa mise en œuvre, très pointue, doit être exécutée dans des conditions très particulières et/ou nécessitant des précautions inhabituelles pour un professionnel non averti ;

- la rédaction des textes l'encadrant est trop imprécise voire ambiguë ;
- en cas de défaillance, le coût des travaux de réfection apparaît disproportionné avec celui des travaux d'origine...

En tout état de cause, la mise en observation n'est qu'un avis exprimé par un groupe d'experts, avis servant généralement de base pour l'appréciation des risques.

Depuis janvier 2013, les procédés d'isolation thermique à base de ouate de cellulose* sont mis en observation, en raison des deux risques suivants :

- « - les procédés font l'objet d'une sinistralité d'incendie non négligeable due au fait que les personnes (maîtres d'ouvrage ou entrepreneurs) ne sont pas sensibilisées à la spécificité de ce matériau. Ne sont pas suffisamment pris en compte les éléments de protection feu indispensables à la mise en œuvre en complément de l'isolant ;

- ces procédés, formulés avec des additifs biocides et ignifugeants, peuvent, pour certains, présenter des risques sanitaires ou d'émanations gênantes (par exemple, certains additifs contenant des sels d'ammonium peuvent provoquer des vapeurs d'ammoniac). Ces risques sanitaires doivent être pris en compte au cours des différentes étapes du cycle de vie du matériau : fabrication, mise en œuvre et durée de vie.

Quel que soit le procédé, des équipements de protection lors de la mise en œuvre sont indispensables. »

* à l'exception des produits figurant dans la liste des Avis Techniques sans observation de la C2P.

Complémentaires aux AT ou DTA, les **Cahiers des Prescriptions Techniques (CPT)** permettent aux groupes spécialisés de **regrouper dans un document des dispositions communes à certaines familles de produits.**

Le **constat de traditionnalité** vise des produits et procédés « non traditionnels » mais à forte maturité technique. Ainsi les groupes spécialisés peuvent proposer aux organisations compétentes de normalisation les **procédés qui possèdent une certaine maturité et dont le passage rapide dans le domaine normalisé est possible.** Ces procédés disposent au préalable d'Avis Technique favorable. Lorsque les normes sont publiées, le groupe spécialisé édite, dans un délai de six mois, un constat de traditionnalité pour l'ensemble des produits et procédés concernés (les AT correspondants sont

alors annulés). Les constats de traditionnalité peuvent faire l'objet de CPT.

Créée à l'initiative du CSTB avec les contrôleurs techniques, **l'Appréciation Technique d'Expérimentation (ATEX) est une procédure rapide d'évaluation technique formulée par un groupe d'experts sur tout produit, procédé ou équipement ne faisant pas encore l'objet d'un avis technique, afin de faciliter la prise en compte de l'innovation dans la construction.** Parce que les maîtres d'œuvre et les assureurs manquent d'éléments pour apprécier les risques encourus, que les contrôleurs techniques peuvent hésiter à accompagner les maîtres d'ouvrage dans l'aventure de l'expérimentation ou la mise au point d'une nouveauté, l'ATEX est mise à disposition des innovateurs pour les aider à promouvoir des produits ou des composants nouveaux. Ainsi, une certaine d'ATEX sont formulés chaque année, à l'origine desquelles se trouve le plus souvent l'entreprise intervenant sur le chantier correspondant.

Pour chaque appréciation, un comité d'experts particulier est réuni en fonction des besoins de chaque procédé. 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.

Il existe trois types d'ATEX :

- l'ATEX de type « a » vise une technique constructive pour plusieurs chantiers (durée et volume limités),

- l'ATEX de type « b » concerne une technique sur un chantier précis à réaliser,

- l'ATEX de type « c » est l'adaptation d'une ATEX de type « b » à un autre chantier.

Le Pass'Innovation est la voie rapide pour une première évaluation des produits innovants. Il s'agit d'une procédure d'évaluation technique des innovations initiée au CSTB pour répondre aux besoins de rapidité ressentis dans l'intégration en France des solutions techniques méritant un développement urgent, notamment celles contribuant aux orientations données par le Grenelle de l'environnement. Cette procédure s'adresse principalement aux techniques bénéficiant déjà d'un retour d'expérience réussi ou d'une évaluation étrangère favorable d'aptitude à l'emploi. Le délai annoncé est de trois mois. Le produit est classé selon une échelle de risques :

- feu vert : risque très limité. Le produit ou le procédé peut être maîtrisé par des recommandations sur la mise en œuvre et/ou le suivi ;

- feu orange : risque réservé. Le CSTB propose de vérifier l'applicabilité du produit ou procédé sur un chantier pilote, par exemple via une ATEX de type « b » ;

- feu rouge : risque non maîtrisé. La technique n'est pas aboutie en l'état. Le diagnostic est accompagné d'une analyse des lacunes du produit.

Le Pass'Innovation n'est délivré qu'une seule fois et pour une durée de deux ans.

Enfin, l'**Enquête de Technique Nouvelle (ETN)** sur produit ou procédé nouveau est également une démarche volontaire. Il s'agit d'une enquête effectuée par un bureau de contrôle

agréé, sur la base d'un cahier des charges établi par le fabricant.

Procédés de construction

Les **Documents Techniques Unifiés (DTU)** sont des documents **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'Association Française de NORmalisation (AFNOR). Ils demeurent strictement optionnels et contractuels, même s'ils jouissent d'une forte reconnaissance comme étant 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 sont de l'ordre de 3 ans. Ces documents existent depuis 1958. Ils sont, du fait de leur statut de norme, examinés tous les cinq ans par la commission de normalisation.

Constituant généralement le stade préparatoire à l'élaboration ou à la révision des DTU, **les règles professionnelles sont éditées par les filières professionnelles soucieuses de formaliser le cadre de leurs métiers**. A leur demande, la Commission Prévention Produits mis en œuvre (C2P) étudie ces textes en apportant sa vision « sinistralité » et éditent la liste des règles professionnelles acceptées par la C2P. Les textes qui n'y figurent pas sont par défaut « mis en observation ».

Labels

Afin d'**encourager la maîtrise d'ouvrage à utiliser des matériaux de construction biosourcés**, la Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages du Ministère de l'écologie a mis en place le **label « bâtiment biosourcé »** (décret n°2012-518 et arrêté d'application parus respectivement au Journal officiel le 21 avril 2012 et le 19 décembre 2012). Cette appellation, destinée aux « bâtiments **nouveaux** intégrant un taux minimal de matériaux biosourcés et répondant aux caractéristiques associées à ces matériaux », doit permettre de mettre en lumière la qualité environnementale de certains projets et de valoriser les démarches volontaires des maîtres d'ouvrage qui intègrent des biomatériaux. Le label comporte trois niveaux qui requiert chacun un taux minimal d'incorporation de matière

Matériaux biosourcés Les règles professionnelles acceptées

Les règles professionnelles suivantes ont été acceptées par la C2P **avec suivi du retour d'expérience**. Dans ce cadre, l'obligation d'une formation ou de la validation des acquis de l'expérience pour les metteurs en œuvre est demandée. La C2P oblige également un suivi du retour d'expérience, géré par les rédacteurs de la règle, tous les deux ans.

Les règles professionnelles de **construction en paille** rédigées par le Réseau français de la construction en paille applicables depuis le 1^{er} janvier 2012 et approuvées par l'AQC constituent un cadre technique et normatif reconnu pour réaliser tous types de bâtiments (tertiaires, ERP, logements individuels et collectifs, locaux industriels...). Leur adoption permet aux professionnels (concepteurs, constructeurs) d'utiliser la paille comme remplissage isolant et support d'enduits en tant que « technique courante » de construction couverte par des contrats d'assurance classique. Le Réseau français de la construction en paille a publié en 2014 une nouvelle édition enrichie de deux années de retours d'expérience auprès des formateurs, concepteurs et constructeurs.

Après une version provisoire en 2007, les règles professionnelles d'**exécution d'ouvrage en béton de chanvre**, élaborées par l'association Construire en chanvre, ont été acceptées par la C2P et inscrites dans la publication semestrielle de juillet 2012. Construire en chanvre et Interchanvre ont mis en place le label Granulat Chanvre pour la Construction, exigé par les règles professionnelles.

Les réalisations suivantes sont concernées : murs, formes de sol isolantes et isolation en béton de chanvre, enduits en mortier de chanvre.

Les règles professionnelles relatives aux **enduits sur supports composés de terre crue** ont été acceptées par la C2P en mars 2012. Ces règles, rédigées par la Fédération Française du Bâtiment, la Fédération Nationale des SCOP du Bâtiment, l'Ecole Nationale des Travaux Publics de l'Etat et le RÉSEAU Ecobâtir encadrent la mise en œuvre de deux types de revêtement : au mortier chaux/sable ou à base de terre.

biosourcée (exprimé en kg par m² de surface de plancher), celui-ci dépendant de l'usage principal auquel le bâtiment est destiné :

	Taux d'incorporation de matière biosourcée du label (kg/m ² de surface de plancher)		
	1 ^{er} niveau 2013	2 ^{ème} niveau 2013	3 ^{ème} niveau 2013
Maison individuelle	42	63	84
Industrie, stockage, service de transport	9	12	18
Autres usages	18	24	36

Pour obtenir le premier niveau du label, il est exigé la mise en œuvre d'au moins deux produits de construction biosourcés appartenant ou non à la même famille et remplissant des fonctions différentes au sein du bâtiment. Pour obtenir le deuxième et le troisième niveau du label, il est exigé la mise en œuvre d'au moins deux familles de produits de construction biosourcés.

Le label « bâtiment biosourcé » est délivré par un organisme ayant passé une convention spéciale avec l'Etat et uniquement pour des opérations ayant fait l'objet d'une certification qui porte sur la qualité globale du bâtiment, en particulier sur sa performance énergétique et sur l'aptitude à l'usage des produits qui le composent.

On note également l'existence de deux labels faisant référence à des produits utilisant le **bois comme matière première** :



Le label FSC : Forest Stewardship Council

Les produits qui portent le label FSC contiennent du bois en provenance de forêts ayant obtenu un

certificat grâce à leur gestion durable. Le label FSC Pur peut être utilisé uniquement lorsque le produit est composé à 100 % de matériel certifié FSC. Le label FSC Mixte indique que le produit provient d'un procédé de production dans lequel du matériel FSC, des matériaux recyclés ou des matériaux d'autres sources contrôlées sont utilisés. Le label FSC Recyclé signifie que le produit est fait à 100 % de matériel recyclé après consommation.



Le label PEFC : Programme for the Endorsement of Forest Certification schemes

Il s'agit d'un organisme international, basé sur la reconnaissance réciproque de différents systèmes nationaux de certification des forêts. Le label peut être utilisé si le produit contient au moins 70 % de bois certifié PEFC.

Certification

Démarche volontaire, la certification garantit la constance de la fabrication d'un produit par rapport à des caractéristiques et des performances spécifiques voulues ou définies. Elle représente une aide au choix des produits.

La certification de produits et de services est encadrée en France par le Code de la consommation. Cette réglementation oblige à publier la référence du référentiel au Journal officiel après une procédure de validation par les acteurs du marché. Dans cette optique, la certification des produits est un élément essentiel de la confiance entre fournisseurs et utilisateurs car elle peut dispenser de nombreuses vérifications sur chantier, coûteuses et difficilement praticables ou significatives.

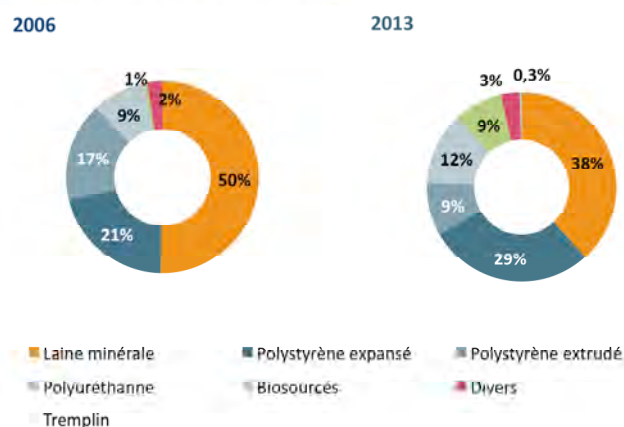
La certification se concrétise par des marques de qualité, dont le **certificat ACERMI** (Association pour la CERTification des Matériaux Isolants⁷) qui **s'applique aux matériaux et produits destinés à l'isolation thermique des bâtiments**.

On note qu'en termes de certificats ACERMI, la part des produits à base de laine minérale a fortement diminué entre 2006 et 2013 avec l'entrée en lice de la famille des matériaux biosourcés. Cette famille représentait moins de 1 % des certificats en 2006, part qui est passée à 9 % en 2007 avec la certification d'un nombre important de produits à base de laine de bois. Ce poids est resté stable entre 2007 et 2013, les produits bois arrivant toujours en tête des certifications ; cependant, le nombre de certificats concernant des panneaux à base de laine de bois a diminué au profit de panneaux à base de fibres de bois (cf. tableau page suivante).

A fin 2013, 57 certificats ACERMI concernent un matériau biosourcé.

En 2013, le référentiel tremplin a été créé pour prendre en compte de nouveaux matériaux comme par exemple les produits en vrac (coton, fibres de bois...), les produits sous vide et plus généralement les produits très innovants. Après trois ans sous ce référentiel, les produits obtiendront leur référentiel dédié, tout en étant certifiés pendant cette période.

Part des familles de matériaux dans les certifications ACERMI



Source : ACERMI – Bilan d'activité 2013

⁷ L'ACERMI a été créée en 1983 par le CSTB et le LNE (Laboratoire national de métrologie et d'essais).

Nombre de certificats ACERMI par famille (source : ACERMI – Bilan d'activité 2013)

	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	151	152	191	211	231	269	240	236
LAINES MINÉRALES								
Laine minérale	151	152	191	211	231	269	240	236
Laine minérale en vrac	6	8	9	7	8	8	8	11
Projection humide de laine minérale							3	3
POLYSTYRENE EXPANSE	65	70	86	103	114	127	145	186
POLYSTYRENE EXTRUDE	52	52	45	50	52	57	59	59
POLYURETHANNE	28	28	32	50	56	62	67	81
DIVERS								
Mousse phénolique	2	2	4	2	10	13	13	13
Perlite expansée	3	3	6	3	3	3	3	3
Verre cellulaire	3	3	7	4	5	4	4	4
Produits réfléchissants				1	1	1	1	1
Liège expansé	1	1	2	2	2	2	2	2
Panneaux à base de fibre de bois	1	2	2	7	8	22	25	26
BIO-SOURCES								
Panneaux à base de laine de bois		29	38	30	35	18	19	19
Panneaux ou rouleaux d'origine animale ou végétale				3	4	3	3	4
Ouate de cellulose en vrac							7	4
REFERENTIEL TREMPLIN (coton en vrac)								2
NOMBRE TOTAL DE PRODUITS CERTIFIES	312	351	422	473	529	589	599	654

L'AMB : faciliter la mise sur le marché des matériaux biosourcés

Créée en février 2012 par l'Ecole nationale supérieure des technologies et industries du bois d'Epinal et l'Université Henry Poincaré de Nancy, et entrée en phase active en septembre 2013, l'Association des Matériaux Biosourcés (AMB), soutenue financièrement par la Région Aquitaine, propose une alternative aux AT du CSTB, difficiles à obtenir pour des petites structures : le Certificat Qualité pour les Matériaux Biosourcés (CQMB). Son délai d'attribution est d'environ 6 mois, pour 25 000 €. La délivrance des premiers certificats est prévue fin 2014.

Cette régionalisation répond parfaitement à l'article 44 de la feuille de route « Ambitions Ecotech » établie en 2012 par le Comité stratégique de filières éco-industries : « élaborer de nouvelles procédures d'évaluation pour les produits et systèmes innovants. Décentraliser le processus d'évaluation du CSTB en créant des plateformes territoriales aptes à évaluer les produits et systèmes innovants ».

L'ACCES A L'ASSURANCE

Le régime de l'assurance construction français découle de l'application de la loi dite « Spinetta » du 4 janvier 1978. Parmi les principes fondamentaux institués par cette loi figure la présomption de responsabilité. En conséquence, elle établit des obligations d'assurance construction aussi bien pour le constructeur que pour le maître d'ouvrage. La loi oblige le constructeur à souscrire une assurance décennale pour couvrir la garantie décennale qu'il doit au maître d'ouvrage et le maître d'ouvrage doit souscrire une assurance de dommages (« dommages-ouvrage »).

Technique courante, technique non courante

Il s'agit d'une notion contractuelle établie par les assureurs, qui différencie les **travaux normalement garantis, les techniques « courantes »**, de ceux qui **nécessitent une**

déclaration préalable, les techniques « non courantes ». Les techniques « courantes » concernent les techniques traditionnelles, c'est-à-dire décrites par des documents de type normatif (NF DTU, NF EN) ou des règles professionnelles acceptées par la C2P, ainsi que les produits/procédés figurant dans la « liste verte » de la C2P (AT et DTA sans observation), ceux faisant l'objet d'une ATEEx avec avis favorable ou d'un Pass'Innovation « feu vert » en cours de validité (cf. tableau récapitulatif ci-dessous).

Lorsque le constructeur met en œuvre des techniques « non courantes », il doit impérativement en informer son assureur le plus tôt possible afin d'obtenir une adaptation de ses garanties (ponctuellement sur un chantier ou à l'année) après étude du produit ou du procédé.

	Techniques courantes	Techniques non courantes
Domaine traditionnel	Normes et DTU	
	Règles professionnelles acceptées par la C2P	
Domaine non traditionnel	Appréciation Technique d'Expérimentation favorable	Règles professionnelles non examinées ou non acceptées par la C2P
	Avis Technique ou Document Technique d'Application figurant sur la « liste verte » de la C2P	Appréciation Technique d'Expérimentation réservée ou défavorable
	Pass'Innovation « feu vert »	Familles de produits et/ou de procédés mises en observation par la C2P
		Pass'Innovation « feu orange » et « feu rouge »
		Enquête de Technique Nouvelle
		Autres



Approche transversale Distribution des matériaux biosourcés

Note méthodologique

La distribution des matériaux biosourcés a fait l'objet d'un entretien spécifique avec la Présidente du Syndicat du Négoce du Bois et des Matériaux de Construction d'Ille-et-Vilaine, qui a notamment relayé l'enquête auprès des adhérents régionaux. Cette question a également été abordée au cours des entretiens réalisés dans le cadre de la présente étude, notamment auprès des fabricants bretons de matériaux de construction biosourcés. Les données qui suivent sont extraites de l'enquête menée par mail en juin et juillet 2014 auprès des acteurs de la distribution de matériaux biosourcés en Bretagne (négociants, coopératives d'achat, grandes surfaces spécialisées de bricolage, commerces spécialisés de matériaux "écologiques"). 61 établissements bretons ont répondu à l'enquête, représentant, en termes de chiffre d'affaires, 40 % de l'offre recensée ; il s'agit exclusivement de négociants traditionnels et de commerces spécialisés.

Les acteurs de la distribution de matériaux biosourcés pour la construction

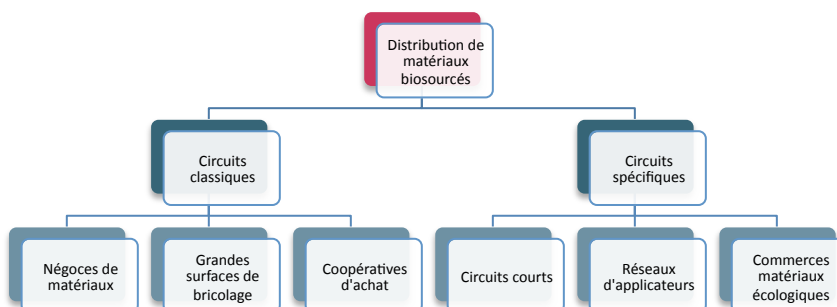
La laine de verre reste le principal isolant vendu en Bretagne, comme ailleurs, pour des raisons notamment historiques et économiques. Le leader national est Isover, groupe Saint-Gobain, qui fabrique et distribue différents produits d'isolation minérale (avec quatre sites de production de laine de verre en France) et qui se positionne, depuis quelques années, avec d'autres "industriels de la laine minérale", sur les matériaux biosourcés, en partenariat avec des groupes spécialisés dans l'isolation végétale (ex : partenariat avec Buitex pour la fabrication de produits à base de fibres de chanvre ou de produits mixtes fibres de bois/laine de verre/liants et additifs).

Les matériaux de construction biosourcés peuvent être distribués :

- via les différents distributeurs généralistes correspondant aux circuits classiques de distribution qui sont notamment composés des négoce "traditionnels" de matériaux de construction, des grandes surfaces spécialisées de bricolage ou bien encore des coopératives d'achat pour les artisans du bâtiment ;
- via les distributeurs spécialisés avec différents circuits de distribution possibles : en circuit court, soit directement auprès des agriculteurs soit en vente directe auprès des fabricants, auprès des réseaux d'applicateurs (pour la ouate de cellulose, notamment, qui nécessite une machine), ou bien encore auprès des commerces spécialisés de matériaux écologiques.

Selon l'étude de Nomadéis¹ publiée en août 2012, l'ensemble des grands groupes de distribution de matériaux pour la construction commercialisent désormais des produits biosourcés alors qu'à la fin des années 2000, plus de 90 % de ces matériaux étaient commercialisés via des distributeurs spécialisés ou via la vente directe.

A noter que certains fabricants de matériaux biosourcés emploient des commerciaux/chargés d'affaires pour toucher des maîtres d'ouvrage et maîtres d'œuvre importants (bailleurs sociaux, économistes de la construction, promoteurs privés, bureaux d'études thermiques, bureaux de structures pour intervenir sur des projets de moyenne taille de logements collectifs et de bureaux).



¹ Etude sur le secteur et les filières de production des matériaux et produits bio-sourcés utilisés dans la construction (à l'exception du bois), août 2012 (partie 1)

Les circuits classiques de distribution de matériaux biosourcés pour la construction

Négoce traditionnel

La clientèle des négociants traditionnels est très majoritairement professionnelle (76 % ; allant de 70 à 85 %). Ce type de distribution propose, parmi les matériaux de construction dits "conventionnels", des produits biosourcés, dont la vente reste marginale. Certains négociants sont également fabricants de produits de construction. Le principal isolant en termes de vente reste encore très majoritairement, pour des raisons économiques ("rentabilité thermique"), la laine de verre (90 %) ; le reste se partage entre la laine de roche, la laine de bois et les autres types de matériaux. Le principal isolant biosourcé distribué par les négociants bretons est la laine de bois, devant les matériaux recyclés (ouate de cellulose principalement et, dans une moindre mesure, les matériaux à base de fibres de coton) et les produits mixtes chanvre/lin. Des partenariats de distribution peuvent être noués avec les fabricants de matériaux biosourcés. Ce mode de distribution favorise la commercialisation de produits disposant d'une certification (Avis Technique, ACERMI) ou de règles professionnelles. Ces matériaux ne sont pas spécifiquement mis en avant (hors négoce "militant") : *"ils ont tellement de produits à vendre, on ne sait pas s'ils vont mettre en avant notre produit"* ; *"les gros distributeurs n'ont pas la connaissance du produit, ils n'ont pas l'argumentaire pour le vendre, ne le mettent pas en avant"*. (Extrait d'entretiens menés dans le cadre de l'étude auprès des acteurs des filières de matériaux biosourcés).

A noter, parmi les initiatives régionales, l'éco-guide des matériaux édité et diffusé depuis 2006 par Denis Matériaux dans le réseau du groupe ou par correspondance.

Grandes surfaces spécialisées de bricolage

Leur clientèle est majoritairement constituée de particuliers. Elles n'ont pas répondu à notre enquête. Toutefois, une visite sur les sites internet des principales enseignes, ou directement en magasin, nous montre que différents matériaux biosourcés sont référencés (panneaux en fibres ou copeaux de bois, ouate de cellulose, panneaux en fibres de coton, laine de mouton, panneaux en chanvre & lin) ; ces produits sont le plus souvent disponibles seulement sur commande.

Principaux résultats de l'enquête distribution pour le négoce traditionnel*

En ce qui concerne les négociants bretons, la vente de matériaux d'isolation (tous types de matériaux confondus) représente de l'ordre de 10 % de leur chiffre d'affaires total.

La vente de matériaux d'isolation biosourcés, même si elle se développe, reste encore marginale par rapport aux matériaux conventionnels (laine de verre très majoritairement, puis laine de roche). Elle représente 4 % du chiffre d'affaires "isolation" des négociants enquêtés. Cette part varie fortement : de moins de 1 % à 10 % selon les répondants. Au total, c'est moins de 1 % du chiffre d'affaires total des négociants.

Les ventes se concentrent principalement sur les matériaux à base de fibres de bois (produits par Homatherm en Allemagne et en France (52) et par Steico en Pologne et en France (47)) suivis par la ouate de cellulose (Isocell France (29) et Homatherm (52)), les produits à base de fibres de coton (Le Relais France (49 et 62)) et chanvre/lin (Biofib en Vendée (85)). La vente de liège est anecdotique (Lièges HPK à Lavardac (47)).

Les principaux atouts des matériaux d'isolation biosourcés mis en avant à la vente sont leur caractère naturel ou le fait qu'ils soient issus de filières de recyclage respectant davantage l'environnement dans leur processus de fabrication, l'inertie de ces matériaux ou bien encore leur caractère non urticant.

Les principaux freins au développement du marché des matériaux d'isolation biosourcés évoqués par les négociants sont le prix ou les coûts de transport élevés (fibre de bois surtout), une moindre résistance thermique, le conditionnement (optimisation du stockage), l'absence de prescription et de connaissance des matériaux, le comportement au feu et aux nuisibles, l'absence de certificats pour certains matériaux et les traitements importants pour être stables.

Depuis 2008, les ventes de ces isolants ont globalement progressé, notamment sur la période 2008-2010 (pour 80 % des négociants). De 2011 à 2013, les négociants font part d'une augmentation pour 60 % d'entre eux et d'une stabilité pour les autres. Les perspectives d'évolution à horizon 2015 suivent cette dernière tendance, portées principalement par les isolants à base de fibres de bois.

* Enquête Cellule Economique de Bretagne, juin/juillet 2014, sur la base de 5 répondants, appartenant à 5 groupes différents.

Les circuits spécifiques de distribution de matériaux biosourcés pour la construction

Fournisseurs spécialisés en matériaux naturels ou écologiques

Une quinzaine d'établissements ont été recensés en Bretagne, plutôt localisés dans le Morbihan et en Ille-et-Vilaine. Ce sont principalement des indépendants, majoritairement installés depuis longtemps mais sont également arrivés sur le marché, plus récemment, des représentants de réseaux nationaux de franchise disposant d'une centrale d'achats.

Le chiffre d'affaires de tous ces fournisseurs spécialisés est inférieur à celui des négoce généralistes.

Leur segment de marché est celui de la rénovation (80 % du chiffre d'affaires total), et plus spécifiquement celui de la rénovation de logement individuel (95 %). Les particuliers représentent près de la moitié de leur chiffre d'affaires.

Les fournisseurs spécialisés peuvent également proposer un réseau d'artisans pour la mise en œuvre, du conseil, des stages...

Vente directe sur le lieu de production (agriculteur) ou de fabrication ou magasins / circuit court

Certains producteurs de matières premières ou fabricants de matériaux peuvent vendre directement à une clientèle constituée de particuliers (auto-constructeurs), ou d'artisans (avec une possibilité de livraison directement sur chantier).

Certains fabricants de matériaux assurent eux-mêmes la distribution de leurs produits via leurs propres magasins. C'est le cas, notamment, de la société **Josse** qui dispose de six magasins (un sur le lieu de production aux Rairies (49) trois en Bretagne, à Plancoët (22), Quimper (29) et Vannes (56), et une boutique à Paris) et travaille aussi avec quelques distributeurs en Europe (Allemagne, Belgique, Pays-Bas, Suède, Suisse).

De plus petites structures telles que la SCOP TerraTerre dans le Finistère proposent également une activité complémentaire de distribution de matériaux isolants, de location de matériels, machines à projeter ou font aussi de la mise en œuvre, parfois sous forme de chantier participatif.

Ce mode de distribution permet plus facilement la commercialisation de produits non certifiés. La garantie sur la qualité du produit repose alors en grande partie sur la relation directe entre le producteur et le client, et les retours d'expériences favorisés par cette proximité.

Principaux résultats de l'enquête distribution pour les fournisseurs spécialisés*

Les fournisseurs spécialisés en matériaux naturels ou écologiques ont un positionnement exclusif sur ce type de matériaux qui représentent de fait 100 % de leur chiffre d'affaires.

On trouve dans ces réseaux de distribution une gamme plus large de produits et davantage de matériaux fabriqués ou assemblés en Bretagne, quand ceux-ci existent, ou en France :

- Fibres de bois : Steico (47) ; Isonat Buitex (69)
- Ouate de cellulose : Biofib (85) ; Isocell (29) ; Isonat Buitex (69)
- Laine de textile recyclé : Métisse Le Relais (49 et 62)
- Chanvre : Akta (56) ; BCB (25) ; Cavac (85)
- Chanvre et lin : Biofib (85)
- Laine de mouton : Naturlaine (64)
- Liège : Amorim (Portugal) ; Aliecor (40)
- Autres MBS mixtes : Buitex (69), Biofib (85)
- Terre crue : Akta (56) ; Josse (49)

Les principaux atouts des matériaux d'isolation biosourcés mis en avant à la vente sont les caractéristiques du produit en termes de respect de l'environnement, de la ressource et de la santé des habitants : produits naturels et écologiques (faible énergie grise, renouvelable, recyclable) et performants (déphasage thermique procurant une sensation accrue de confort, perspirant, bon régulateur hygroscopique), sans oublier le fait qu'ils soient "produits en France".

Les principaux freins au développement du marché des matériaux d'isolation biosourcés sont les normes qui ne prennent pas en compte les caractéristiques propres à ces matériaux et établies par d'autres fabricants, le manque de financement par les banques, la méconnaissance des produits (avantages et performances) par les artisans, la force de frappe commerciale de la part des fabricants de laine minérale, une fabrication parfois étrangère de certains produits, la disponibilité et la promotion de ces produits, le manque d'accompagnement à l'innovation pour de petites structures, acteurs de long terme et précurseurs, et qui n'ont pas les moyens de grands groupes.

Depuis 2008, les ventes de ces isolants ont progressé ou stagné selon les produits et les distributeurs. Les perspectives d'évolution des ventes sont stables ou en hausse. L'enquête a mis en avant une fermeture à Langon (35) et la création de LEO (Les Ecomatériaux de l'Ouest) proposant une distribution via des "relais locaux".

Certains distributeurs signalent avoir structuré un réseau d'artisans et d'architectes et organisé des stages pour les professionnels et les particuliers. D'autres notent une nouvelle concurrence liée à des groupements d'artisans et des gros négoce qui "cassent les prix du marché des isolants".

* Enquête Cellule Economique de Bretagne, juin/juillet 2014, sur la base de 6 répondants.



La formation continue aux matériaux de construction biosourcés en Bretagne

Note méthodologique

Les données qui suivent sont extraites de l'enquête menée en 2012 auprès de 43 organismes de formation continue, dans le cadre de l'étude "La formation continue dans les entreprises de bâtiment en Bretagne - Etat des lieux, mise en perspective avec les exigences des lois Grenelle", publiée en mai 2013. 53 organismes de formation dispensant des formations sur les thèmes en lien avec la PEQE ont été recensés en Bretagne. Une enquête a été menée entre décembre 2012 et janvier 2013 auprès de 43 d'entre eux (à savoir ceux qui avaient l'offre la plus significative en la matière) afin de faire un bilan quantitatif de leur activité sur les trois années passées (de 2010 à 2012). 19 ont répondu ; ils représentent 80% de l'offre recensée.

Cette enquête a fait l'objet d'une actualisation en mars 2014 auprès de 16 organismes de formation identifiés comme ayant une offre régulière sur les matériaux de construction biosourcés. 9 organismes ont répondu.

A noter que les formations ont été retenues principalement sur la base de leur intitulé lorsqu'elles font précisément référence à un ou plusieurs matériaux biosourcés entrant dans le champ de l'étude et à partir des informations recueillies lors de l'actualisation de cette enquête en 2014. Une présentation de cette offre (objectifs, lieux de formation) est détaillée en annexe 2.

Pour rappel, les matériaux biosourcés retenus dans le champ de l'étude sont le chanvre, les connexes du bois (fibres de bois, copeaux de bois), la paille, le lin, la laine de mouton, le miscanthus, la ouate de cellulose plus la terre crue (matériau premier).

Bilan 2010-2012 de l'offre de formation continue en lien avec les matériaux de construction biosourcés

En ce qui concerne l'offre de formation spécifiquement liée aux matériaux et enduits de construction biosourcés en Bretagne, entre 2010 et 2012, 17 organismes de formation ont été recensés. Ils proposent des formations courtes, sur quelques journées, mais aussi des cycles longs, sur une, voire deux années de formation.

Il s'agit de :

- Abibois, organisme situé à Rennes (35) et proposant des formations spécifiquement liées au matériau bois. Entre 2010 et 2012, cet organisme a proposé des formations sur la ouate de cellulose et l'ITE fibre de bois. Des formations ont également été proposées en commun avec l'organisme Ty Eco 2 à Bourg des Comptes (35) ;
- L'ARFAB Bretagne¹, organisme situé à Rennes (35) et ayant proposé plusieurs formations sur les thématiques du chanvre, de la chaux, de la ouate de cellulose, de la terre, la paille ou le bois associé à la paille ;
- La Chambre Régionale de Métiers et de l'Artisanat, dont le siège est situé à Vannes (56), qui a proposé des formations sur toutes les thématiques, à savoir le chanvre, la chaux, l'ITE fibre de bois, la ouate de cellulose seule ou associée à la fibre de bois ou au chanvre, la terre et la paille et le bois associé à la paille ;

- Les Compagnons du Devoir, situés à Rennes (35), qui ont proposé une formation sur le chanvre en maçonnerie ;
- Etudes et Chantiers, organisme de formation situé à Rennes (35), qui a proposé des chantiers école sur les thématiques du chanvre associé à la chaux et de la terre ;
- le réseau BTP Compétences Bretagne avec les quatre organismes de formation (BTP Compétences Côtes d'Armor, BTP Compétences Finistère, BTP Compétences Ille-et-Vilaine et la FFB Morbihan), qui ont proposé des formations sur les thématiques de l'ITE fibre de bois et de la ouate de cellulose ;
- le réseau des GRETA de Bretagne, qui a proposé des formations sur le matériau chanvre associé à la chaux ;
- l'IRPA Bretagne, situé à Rennes, qui a proposé un cycle de formation en réhabilitation du bâti ancien, abordant divers matériaux : la terre crue, le bois construction, les enduits isolants à base de chaux et les peintures naturelles ;
- Noria et Compagnie, situé à Saint-Nicolas-de-Redon (44) mais dont l'aire d'influence s'étend en Bretagne, qui a proposé des formations longues en éco-construction, intégrant les matériaux terre crue, bois et paille ;
- La SCIC ECLIS, située à Quévert (22), qui a proposé des formations spécialisées sur le matériau terre et la terre associée à la chaux, la chaux associée à des granulats isolants, la paille et le bois/paille ;

¹ Association Régionale de Formation pour l'Artisanat du Bâtiment

- Tiez Breiz, organisme situé à Rennes (35), qui a proposé des formations en direct mais aussi pour le compte de la Chambre Régionale de Métiers et de l'Artisanat et l'ARFAB Bretagne essentiellement sur les thématiques de la terre, la terre associée à la chaux, la ouate de cellulose associée à la fibre de bois et le bâti ancien ;

- Ty Eco 2, situé à Bourg des Comptes (35), qui a proposé des formations notamment sur les thématiques de l'ITE fibre de bois et la ouate de cellulose ;

- L'Université de Bretagne Sud (UBS), située à Lorient, qui propose une licence professionnelle éco-construction et développement durable, dans laquelle sont abordés les matériaux béton de chanvre associé à la chaux, la paille, la terre, le bois, le chanvre, le lin, la ouate de cellulose, la fibre de bois, le métisse et le liège.

Il y avait aussi, jusqu'en 2013, le CREPA, aujourd'hui disparu, qui proposait des formations sur la thématique de la ouate de cellulose et l'ITE fibre de bois.

L'offre proposée²

Entre 2010 et 2012, environ 120 formations spécifiques sur les matériaux de construction biosourcés ont été proposées en Bretagne par les organismes recensés ci-dessus. Elles concernaient les thématiques suivantes :

- le chanvre : 7 formations proposées ;
- le chanvre associé à la chaux : 4 formations proposées ;
- la ouate de cellulose : 19 formations proposées ;
- la ouate de cellulose associée à la fibre de bois : 12 formations proposées ;
- l'Isolation Thermique par l'Extérieur en fibre de bois : 16 formations proposées ;
- la terre : 22 formations proposées ;
- la terre associée à la chaux : 6 formations proposées ;
- la paille : 5 formations proposées ;
- la paille associée au bois : 11 formations proposées ;
- les formations multi-matériaux (terre, bois, paille, chanvre, lin, métisse, ouate...) : 17 formations proposées.

Entre 2010 et 2011, le nombre de sessions proposées a augmenté de 54 % et concerne principalement les formations sur la ouate de cellulose, l'ITE fibre de bois ainsi que la paille associée au bois.

Entre 2011 et 2012, le nombre de sessions de formation a augmenté de 33 %. Cette augmentation concerne principalement la thématique de l'ITE fibre de bois ainsi que la terre et la paille.

L'offre concrétisée

9 organismes ont déclaré avoir réalisé 76 formations entre 2010 et 2012 en Bretagne³. Celles-ci ont rassemblé 694 stagiaires, dont près de la moitié sur la seule année 2012. Entre 2010 et 2011, le nombre de formations réalisées a diminué de 21 %. Le nombre de stagiaires a également diminué mais dans une moindre mesure, de l'ordre de 10 %. Cette diminution affecte

² S'agissant de la chaux, les données présentées prennent en compte ce matériau uniquement lorsqu'il est associé à un autre matériau biosourcé, tel que le chanvre ou la terre. Précisons toutefois que les formations continues consacrées au seul matériau chaux ont rassemblé 120 stagiaires sur les 18 sessions organisées entre 2010 et 2012.

³ Il s'agit de l'ARFAB Bretagne ; BTP Performance ; la Chambre Régionale de Métiers et de l'Artisanat ; le réseau des GRETA ; l'IRPA Bretagne ; SCIC Eclis ; Tiez Breiz ; Ty Eco 2 et l'UBS Lorient

Nombre de sessions de formations proposées - matériaux de construction biosourcés

Thématique	2010	2011	2012	TOTAL
Chanvre	3	2	2	7
Chanvre et chaux	1	1	2	4
Ouate de cellulose	2	9	8	19
Ouate de cellulose et fibres de bois	5	2	5	12
ITE fibre de bois	1	4	11	16
Terre	5	6	11	22
Terre et chaux	1	3	2	6
Paille	0	1	4	5
Paille et bois	2	6	3	11
Multi-matériaux*	6	6	5	17
TOTAL	26	40	53	119

* Multi matériaux : formation réhabilitation du bâti ancien, licence pro éco-matériaux

Taux de réalisation des formations proposées - matériaux de construction biosourcés (sur la base de 9 organismes de formation)

Thématique	Nombre formations proposées	Nombre formations réalisées	Rapport en %
Chanvre	7	5	71
Chanvre et chaux	4	3	75
Ouate de cellulose	15	11	73
Ouate de cellulose et fibres de bois	12	10	83
ITE fibre de bois	10	9	90
Terre	22	14	64
Terre et chaux	6	2	33
Paille	5	3	60
Paille et bois	11	3	27
Multi-matériaux *	17	16	94
TOTAL	109	76	70

* Multi matériaux : formation réhabilitation du bâti ancien, licence pro éco-matériaux

principalement les formations sur la ouate de cellulose associée à la fibre de bois (le nombre de stagiaires étant passé de 43 en 2010 à 9 en 2011) et les formations sur la terre (47 stagiaires en 2010, 17 en 2011).

Entre 2011 et 2012, le nombre de formations réalisées a augmenté de 74 % pour un nombre de stagiaires en hausse de 60 %. L'augmentation du nombre de stagiaires est perceptible sur presque toutes les formations à l'exception du chanvre (le nombre de stagiaires est passé de 17 en 2011 à 9 en 2012) et des formations associant la terre et la chaux, où aucun stagiaire

n'a été recensé en 2012. Les augmentations les plus importantes ont été observées sur les formations ITE fibre de bois (le nombre de stagiaires a été multiplié par deux) ; la terre (17 stagiaires en 2011, 62 en 2012) ; la ouate de cellulose (26 stagiaires en 2011, 57 en 2012) et la paille (le nombre de stagiaires étant passé de 0 en 2011 à 25 en 2012).

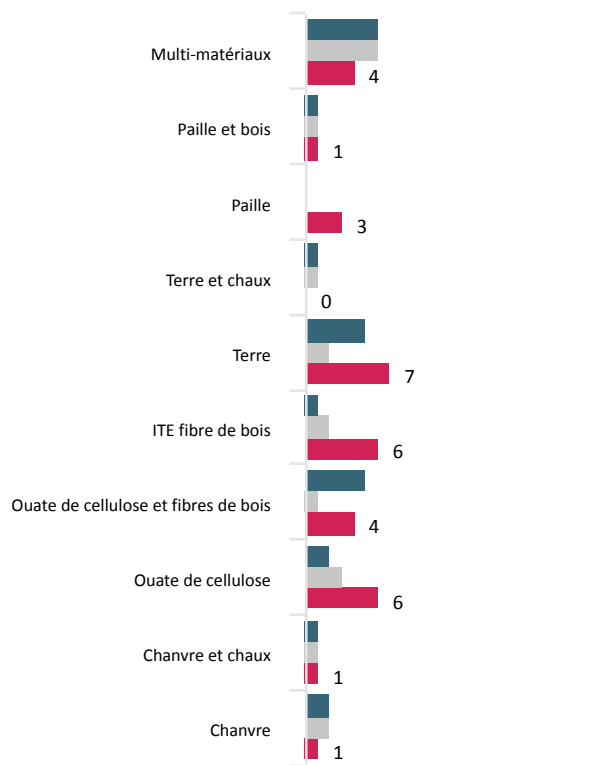
Depuis 2010, c'est la terre qui a concentré le plus de stagiaires (18 %, soit 126), devant la ouate de cellulose (14 %, soit 98) et la ouate de cellulose associée à la fibre de bois (13 %, soit 93). Signalons également les formations associant plusieurs matériaux biosourcés (formations longues, formations spécifiques sur le bâti ancien, licence professionnelle éco-matériaux), qui ont attiré quelque 165 stagiaires entre 2010 et 2012, soit 24 % du nombre total de stagiaires recensés.

Taux de réalisation de l'offre de formation

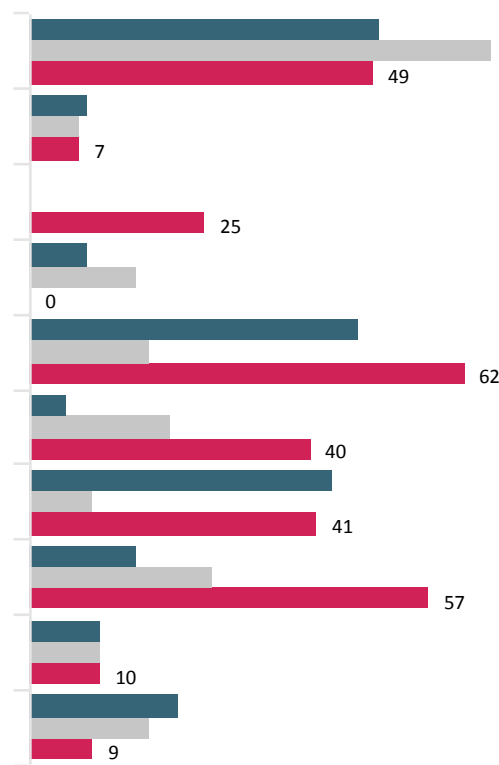
La mise en relation du nombre de formations proposées avec celles effectivement réalisées, à partir des informations fournies par les 9 organismes répondants, indique un taux de réalisation global de 74 %. Les formations concernant l'ITE fibre de bois ont le taux de réalisation le plus élevé (90 %), devant les formations associant la ouate de cellulose avec la fibre de bois (83 %), et les formations associant le chanvre et la chaux (75 %). Les formations qui concernent les systèmes constructifs mixtes bois/paille ont, en revanche, le taux de réalisation le plus faible (27 %). Signalons également le plus faible taux de réalisation des formations associant la terre et la chaux (33 %).

Formations réalisées en Bretagne entre 2010 et 2012 - sur la base de 9 organismes de formation

Nombre de sessions de formation réalisées par thématique



Nombre de stagiaires



■ 2010 ■ 2011 ■ 2012

Source : enquête auprès des organismes de formation continue - janvier 2013

Actualisation de l'enquête : les effectifs en formation en 2013 et programmation pour 2014

L'enquête menée en 2013 sur l'offre de formation continue en Bretagne a fait l'objet d'une actualisation en mars 2014 pour 16 organismes de formation identifiés comme ayant une offre régulière sur les matériaux de construction biosourcés. 9 organismes ont répondu précisément quant à leur offre. Il s'agit de :

- Abibois, qui a proposé 4 sessions de formation sur les matériaux de construction biosourcés en 2013, abordant principalement les thématiques de la fibre de bois et de la ouate de cellulose. En 2014, trois sessions sont de nouveau programmées ;

- la Chambre Régionale de Métiers et de l'Artisanat, qui a proposé 22 sessions de formation sur les thématiques de la paille, la ouate de cellulose seule et associée à la fibre de bois, la terre, le chanvre associé à la chaux et les fibres végétales. Ces formations ont accueilli 127 stagiaires. En 2014, 19 sessions de formation sont de nouveau programmées ;

- Etudes et Chantiers, qui a proposé 6 sessions de formation en 2013. Il s'agit principalement de chantiers école abordant les matériaux chanvre, terre, ouate de cellulose, bois et laine de bois. Signalons également le titre professionnel "Ouvrier professionnel en restauration du patrimoine", dispensé en partenariat avec la SCIC Eclis et l'association Steredenn. Ces formations ont rassemblé 62 stagiaires en 2013. En 2014, 4 sessions de formation sont programmées, dont le titre professionnel "Technicien Bâtiment Basse Consommation", programmée avec le Greta Est Bretagne⁴ ;

- l'IRPA, qui a proposé en 2013 un cycle de formation de 10 jours portant sur la réhabilitation du bâti ancien. Il aborde notamment les matériaux terre crue, bois construction, enduits isolants à base de chaux et peintures naturelles. 10 stagiaires ont suivi ce cycle ;

- Noria et Cie, qui a proposé en 2013 trois sessions de formation longue sur les thématiques de l'éco-construction (735 heures en centre et 280 heures en entreprise). Ces formations ont abordé les matériaux terre crue, bois et paille. 33 stagiaires ont été formés. Deux sessions sont programmées pour 2014 ;

- La SCIC Eclis, qui a proposé 5 sessions de formation en 2013, dont le titre professionnel "Ouvrier professionnel en restauration du patrimoine" en partenariat avec Etudes et Chantiers et Steredenn. Les autres formations concernent exclusivement le matériau paille, avec pour exemple la formation "règles professionnelles de la construction paille". En 2013, 37 stagiaires se sont formés au sein de cet organisme. Trois sessions de formation sont à nouveau programmées en 2014 ;

- Tiez Breiz, qui a proposé en 2013 des formations sur les matériaux de construction biosourcés avec la Chambre Régionale de Métiers et de l'Artisanat, l'ARFAB Bretagne et l'association Approche. Il s'agit essentiellement de formations sur le matériau terre, le chanvre seul ou associé à la chaux, la ouate de cellulose, la laine de bois et la fibre de bois. Les 13 sessions de formations proposées ont rassemblé 68 stagiaires. 5 sessions de formation sont programmées en 2014 ;

⁴ Titre complet de la formation : « Technicien Réhabilitation Extension – Matériaux bio-sourcés – Objectif RT 2020 » ; 1 000 h sur 8 mois (157 h en entreprises et 825 en centre de formation, dont 400 h en chantier école).

Les chiffres clés 2013 & 2014 (hors doublons)

- 54 sessions de formation recensées en 2013
- 34 sessions de formation réalisées par 9 organismes
- 292 stagiaires formés
- 43 sessions de formations proposées en 2014

- Ty Eco 2, qui a proposé 6 sessions de formation en 2013, portant principalement sur l'ITE fibre de bois. A signaler également la formation "construire un bâtiment passif", abordant les matériaux béton de chanvre, panneaux de chanvre, panneaux de fibres de bois, bottes de paille, rouleaux de laine de mouton, ouate de cellulose, coton recyclé et blocs de terre crue. Ces formations ont accueilli 33 stagiaires. 8 sessions sont à nouveau programmées en 2014 ;

- L'Université de Bretagne Sud à Lorient, qui a proposé la licence professionnelle éco-matériaux et développement durable. Dans cette formation longue de 639 heures, sont abordés les matériaux suivants : béton de chaux et chanvre, lin, paille, terre, bois, chanvre, ouate de cellulose, fibre de bois, métisse et liège. 2 stagiaires ont été accueillis au cours de l'année 2013-2014 (6 stagiaires avaient été déclarés admis à intégrer la formation, mais pour 4 d'entre eux la démarche de financement n'a pas abouti).

D'autres organismes sont également présents sur les formations aux matériaux de construction biosourcés :

- L'ARFAB Bretagne⁵, qui a proposé 4 sessions de formation en 2013, principalement sur les matériaux paille, terre et ouate de cellulose. En 2014, 4 formations sont à nouveau programmées ; elles concernent exclusivement la ouate de cellulose ;

- Le réseau des GRETA⁶ en Bretagne a proposé des formations susceptibles d'intégrer des matériaux biosourcés. Il s'agit de formations généralistes telles que "maçon avec utilisation d'éco-matériaux" ; "les principes de l'éco-construction" ; "maçon éco-constructeur" ; "métiers du bâtiment avec intégration d'un module éco-construction" ;

- L'AFPA Bretagne⁶, a notamment proposé des formations généralistes sur les thématiques de l'isolation thermique par l'extérieur et sur la maçonnerie du bâti ancien.

⁵ L'ARFAB a confirmé son offre de formation pour 2013 et 2014, mais n'a pas répondu quant aux sessions réalisées et stagiaires formés.

⁶ Le réseau des GRETA et l'AFPA Bretagne n'ont pas répondu à cette enquête.

Nombre de stagiaires formés - matériaux de construction biosourcés (sur la base de 9 organismes de formation)

Thématique	2010	2011	2012	TOTAL
Chanvre	21	17	9	47
Chanvre et chaux	10	10	10	30
Ouate de cellulose	15	26	57	98
Ouate de cellulose et fibres de bois	43	9	41	93
ITE fibre de bois	5	20	40	65
Terre	47	17	62	126
Terre et chaux	8	15	0	23
Paille	0	0	25	25
Paille et bois	8	7	7	22
Multi-matériaux *	50	66	49	165
TOTAL	207	187	300	694

* Multi matériaux : formation réhabilitation du bâti ancien, licence pro éco-matériaux

Nombre de sessions de formation réalisées - matériaux de construction biosourcés (sur la base de 9 organismes de formation)

Thématique	2010	2011	2012	TOTAL
Chanvre	2	2	1	5
Chanvre et chaux	1	1	1	3
Ouate de cellulose	2	3	6	11
Ouate de cellulose et fibres de bois	5	1	4	10
ITE fibres de bois	1	2	6	9
Terre	5	2	7	14
Terre et chaux	1	1	0	2
Paille	0	0	3	3
Paille et bois	1	1	1	3
Multi-matériaux *	6	6	4	16
TOTAL	24	19	33	76

* Multi matériaux : formation réhabilitation du bâti ancien, licence pro éco-matériaux

Focus sur les formations généralistes

Les stages de formation continue entrant dans le champ de l'étude ont été retenus essentiellement sur la base de leur intitulé, mentionnant explicitement les matériaux biosourcés évoqués et/ou utilisés en formation. Néanmoins, il est intéressant de mesurer quantitativement le poids des formations plus générales qui sont susceptibles d'intégrer des matériaux biosourcés. C'est notamment le cas des formations relatives à l'isolation thermique par l'extérieur ou encore à l'éco-construction ("Coordonner un projet en éco-construction") et le bâti ancien ("Confort thermique en réhabilitation du bâti ancien"), qui abordent nécessairement la problématique des matériaux. Entre 2010 et 2012, quelques 105 sessions de formations sur ces thématiques ont été proposées par 17 organismes en Bretagne. Plus de la moitié concerne l'isolation thermique par l'extérieur (57 %).

Les 43 sessions réalisées recensées lors de l'enquête ont rassemblé 376 stagiaires (183 en 2010, 64 en 2011 et 129 en 2012). A l'image des formations proposées, c'est la thématique de l'isolation thermique par l'extérieur qui a rassemblé le plus de stagiaires (69 %, soit 258), suivie par les formations sur les éco-matériaux (18 %, soit 47 stagiaires) et le bâti ancien (6 %, soit 24 stagiaires).

On relève qu'entre 2010 et 2011, le nombre de sessions réalisées a diminué de 65 % (de 20 à 7), pour un nombre de stagiaires qui a diminué dans les mêmes proportions. Ce sont principalement les formations aux éco-matériaux qui ont été les plus impactées ainsi que les formations sur l'isolation thermique par l'extérieur. Entre 2011 et 2012, le nombre de sessions réalisées a sensiblement augmenté, (129 %, de 7 à 16), pour un nombre de stagiaires qui doublé (64 en 2011, 129 en 2012). Ceci est principalement lié à l'augmentation des formations réalisées sur la thématique de l'isolation thermique par l'extérieur (6 en 2011, 13 en 2012).

La formation continue sur la thématique du bois – Evolution 2010-2012

En Bretagne, entre 2010 et 2012, 16 organismes proposant des formations sur la thématique du bois ont été recensés. Ces derniers ont proposé principalement des formations concernant l'ossature bois (69 % du nombre de sessions proposées) ; puis la construction bois (16 %) et l'isolation thermique par l'extérieur en bardage bois (14 %).

Sur cette période, 56 formations ont été réalisées. C'est également l'ossature bois qui rassemble le plus de sessions réalisées (75 %), avec près de 400 stagiaires. Au total, entre 2010 et 2012 en Bretagne, 534 stagiaires ont suivi une formation liée à la thématique du bois.

En termes d'évolution sur la période considérée, on note une montée en régime des formations sur la thématique bois, tant en nombre de stages qu'en nombre de stagiaires inscrits. Ainsi, la moitié des stagiaires recensés se sont formés pendant l'année 2012. Cette progression se note principalement sur les formations liées à l'ossature bois mais aussi sur celles liées à l'ITE bardage bois et la construction bois.

A noter, enfin, la nouvelle formation BATIR (Bâti Ancien et Technologies Innovantes de Restauration) proposée par la CAPEB Bretagne et l'Université de Rennes 1 - IUT Génie Civil, avec le soutien de la DIRECCTE, du Conseil régional et de la DRAC de Bretagne. Destinée aux professionnels du Bâtiment (maîtres d'œuvre, artisans, salariés, conjointes d'artisans), cette formation se déroulera à l'IUT Génie Civil à Rennes de septembre 2014 à juin 2016. Les objectifs sont, notamment, de maîtriser la performance énergétique en bâti ancien, de connaître les matériaux, produits bio-sourcés et naturels peu transformés, et de s'ouvrir à l'innovation.



Mise en perspective



Mise en perspective avec le secteur du bâtiment Le poids du bâtiment dans l'économie bretonne

Tous secteurs d'activités confondus (hors agriculture), on recense 184 294 établissements en Bretagne et 771 165 salariés au 31 décembre 2013.

Avec 19 358 établissements et 57 764 salariés, le secteur du bâtiment représente 11 % de ces établissements et 8 % des emplois salariés.

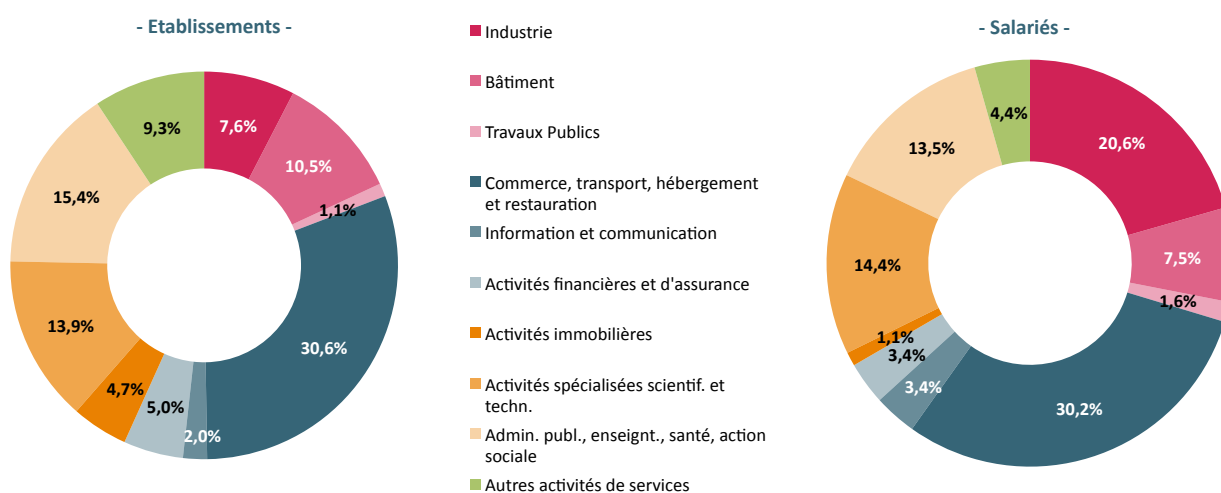
Cela étant, en matière d'emploi, les non salariés sont nombreux dans le bâtiment ; il convient donc de les prendre en compte pour mesurer le poids de ce secteur dans l'économie bretonne ; ainsi, aux salariés, s'ajoutent les artisans travaillant seul, les artisans-patrons et bon nombre des patrons

d'établissements comptant plus de 10 salariés, sachant que 90 % d'entre eux ont gardé un statut de non salarié, soit un total d'environ 19 200 emplois supplémentaires.

Il s'agit ici d'emplois directs. Les activités liées, comme l'extraction et/ou la fabrication de matériels, matériaux et autres produits destinés à la construction, qui sont incluses dans le secteur industriel, représentent, quant à elles, 13 000 emplois salariés.

A titre de comparaison, l'industrie agro-alimentaire totalise environ 56 200 emplois salariés.

Répartition par secteur d'activité des établissements et salariés (en %)



Source : ACOSS-URSSAF au 31.12.2013 sauf pour les établissements 0 salarié (INSEE SIRENE au 31.12.2012)

*A noter que les chiffres présentés ici ne tiennent pas compte des entreprises créées sous le régime d'auto-entrepreneur, soit, en 2012, 11 035 tous secteurs d'activités confondus, dont 1 463 dans le secteur du Bâtiment.



Mise en perspective avec le secteur du bâtiment

Chiffres clés (marché, emploi)

L'ACTIVITE DES ENTREPRISES

7,34 milliards d'euros HT de chiffre d'affaires en 2013

Le niveau de production enregistré en Bretagne au cours de l'année 2013 représente un chiffre d'affaires total de 7,34 milliards d'euros HT. Le recul d'activité par rapport à 2012 (-3,9 % en volume) est imputable surtout à la construction neuve, dans le secteur du logement (-6,3 %) et du non-résidentiel (-8,4 %). Ainsi, la part du marché de la construction neuve dans le chiffre d'affaires total s'est réduite ; elle est actuellement de 49 %.

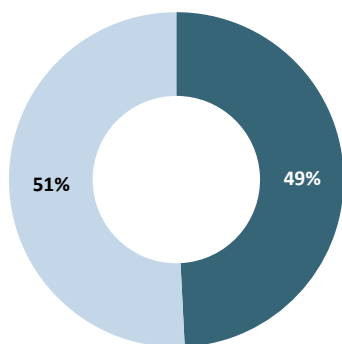
Sur le marché de l'entretien-amélioration, la situation est moins dégradée, la baisse enregistrée (-0,5 % en volume) étant contenue par l'orientation favorable de la commande

en travaux de rénovation énergétique et d'adaptation des bâtiments à la vieillesse et au handicap. La part de ce marché dans le chiffre d'affaires total atteint globalement 51 %.

La répartition du chiffre d'affaires total par nature et type d'ouvrage montre l'importance du logement dans l'activité des entreprises, la construction de logements individuels étant le marché phare en Bretagne ; il représente à lui seul un peu moins du quart du chiffre d'affaires total.

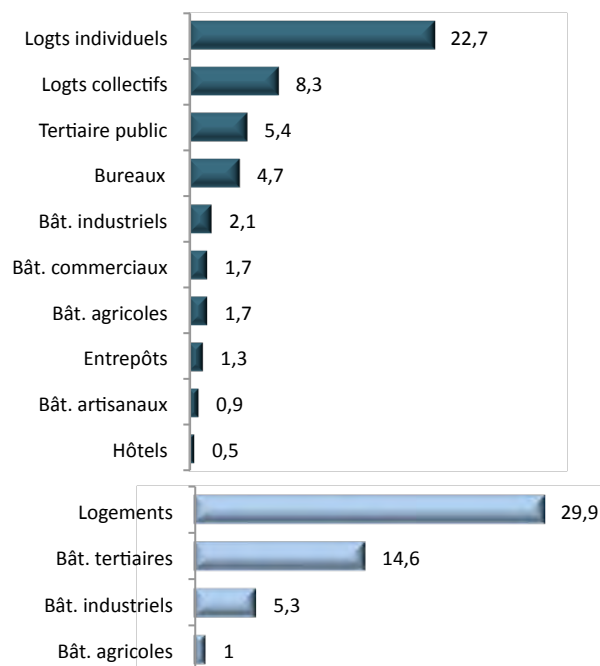
A noter que la commande publique représente globalement 28 % du chiffre d'affaires Bâtiment.

Répartition par nature et type d'ouvrage (%)



Construction neuve : 3 610 M€ HT

Entretien-amélioration : 3 730 M€ HT



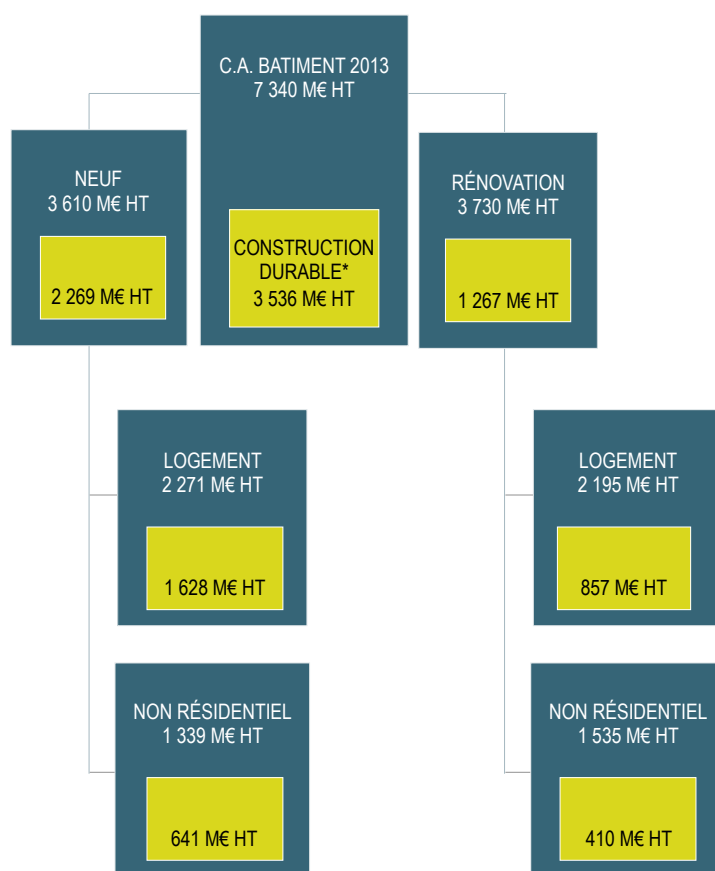
Source : Estimation Cellule Economique de Bretagne, 2014

Les travaux en construction durable* représentent 48 % du chiffre d'affaires total

*Travaux visant la performance énergétique et la qualité environnementale, en construction neuve ou en rénovation

Le montant de travaux en construction durable s'élève à 3,536 milliards d'euros HT en 2013. Ce montant représente près de la moitié (48 %) du chiffre d'affaires total bâtiment. Le poids de la construction durable est plus important en construction neuve (63 %) qu'en rénovation (34 %). C'est sur le marché du logement neuf qu'il est le plus élevé (72 %) ; cette part est directement liée à l'entrée en vigueur au 1er janvier 2013 de la nouvelle réglementation thermique (RT

2012) qui impose la norme BBC (Bâtiment Basse Consommation) à toutes les constructions neuves¹. Autrement dit, les travaux visant la performance énergétique et la qualité environnementale en construction neuve représentent près du tiers du chiffre d'affaires total en 2013 (31 %) tandis que les travaux de rénovation énergétique du parc existant en représentent 17 %.



Source : Estimation Cellule Economique de Bretagne, 2014

¹ La nouvelle réglementation thermique s'applique à tous les permis de construire déposés à partir du 1er janvier 2013. Il convient de souligner qu'il y a encore en 2013 des mises en chantier de projets ou programmes immobiliers soumis à la RT 2005. Par ailleurs, l'obligation de se conformer à la RT 2012 a été repoussée au 1^{er} janvier 2015 pour les logements collectifs hors zone ANRU. Une nouvelle dérogation de trois ans vient d'être annoncée par le Premier Ministre.

7,29 milliards d'euros HT de travaux prévus en 2014, soit une baisse de 3,1 % en volume

Après une année 2013 très difficile, une nouvelle dégradation s'annonce pour 2014, compte tenu de la faiblesse de la demande en travaux neufs. Ainsi, le niveau global de production devrait se situer autour de -3 % en volume par rapport à 2013, avec des variations plus ou moins importantes selon les marchés et les départements.

En construction neuve, le recul le plus important serait enregistré sur le marché de la maison individuelle, au regard de l'évolution du nombre de permis de construire délivrés depuis le début de l'année 2014 ; la baisse prévue d'activité sur ce marché est de 9 % en volume par rapport à 2013. Le marché de l'entretien-amélioration devrait, quant à lui, bénéficier des divers dispositifs qui se multiplient pour accompagner la transition énergétique ; une légère progression d'activité est envisagée, tant dans le secteur du logement que dans celui du non-résidentiel.

Activité du bâtiment en Bretagne – prévision d'évolution de la production en volume

	2013 (en M€)	2013/2012 (en %)	2014/2013 (en %)
Logements individuels	1 665	-5,7	-9,2
Logements collectifs	606	-7,8	-3,1
TOTAL LOGEMENT NEUF	2 271	-6,3	-7,6
Bâtiments agricoles	125	-0,9	-3,2
Bâtiments industriels et artisanaux	214	-8	-4,7
Bâtiments de stockage	93	-2,4	-2,4
Commerces	127	-15,1	-4,7
Bureaux	344	-11,7	-15,2
Equipements collectifs publics*	399	-6,4	-3,7
Autres	37	-12	-7,7
TOTAL NON RÉSIDENTIEL NEUF	1 339	-8,4	-6,9
TOTAL CONSTRUCTION NEUVE	3 610	-7,1	-7,3
Entretien-rénovation logements	2 195	-0,5	1
Entretien-rénovation non-résidentiel	1 535	-0,6	0,9
TOTAL ENTRETIEN-RÉNOVATION	3 730	-0,5	1
TOTAL PRODUCTION BATIMENT	7 340	-3,9	-3,1

*Enseignement, santé-action sociale, culture-loisirs

Source : Estimation Cellule Economique de Bretagne, 2014

Le marché de la construction neuve - éléments de cadrage

La dernière décennie a été marquée par une envolée de la demande dans le secteur du logement, le pic se situant sur l'année 2006 avec 34 700 logements mis en chantier dans l'année. Les premiers signes d'essoufflement, apparus dès la fin de l'année 2006, se confirment l'année suivante jusqu'au net décrochage intervenu après l'été 2008, sous l'effet de la crise financière et économique internationale. Ce retournement de conjoncture s'est traduit par une forte diminution des permis de construire et, partant, du niveau de production annuel qui n'a cessé de décroître depuis 2007 ; il est passé sous la barre des 20 000 logements en 2012 pour atteindre 18 600 logements mis en chantier en 2013, soit le plus bas niveau enregistré depuis plus de quinze ans.

La construction de maisons individuelles en secteur diffus a constitué le marché phare de cette décennie. Sur un total de **261 000 logements construits** sur la période considérée, 143 600 sont des maisons individuelles en secteur diffus, avec un rythme moyen de production qui est passé de 17 000 par an au début de la décennie à un peu moins de 12 000 par an sur les cinq dernières années ; il faut ajouter 28 600 maisons individuelles en secteur groupé, le reste étant des logements collectifs, soit un peu moins de 89 000 sur dix ans.

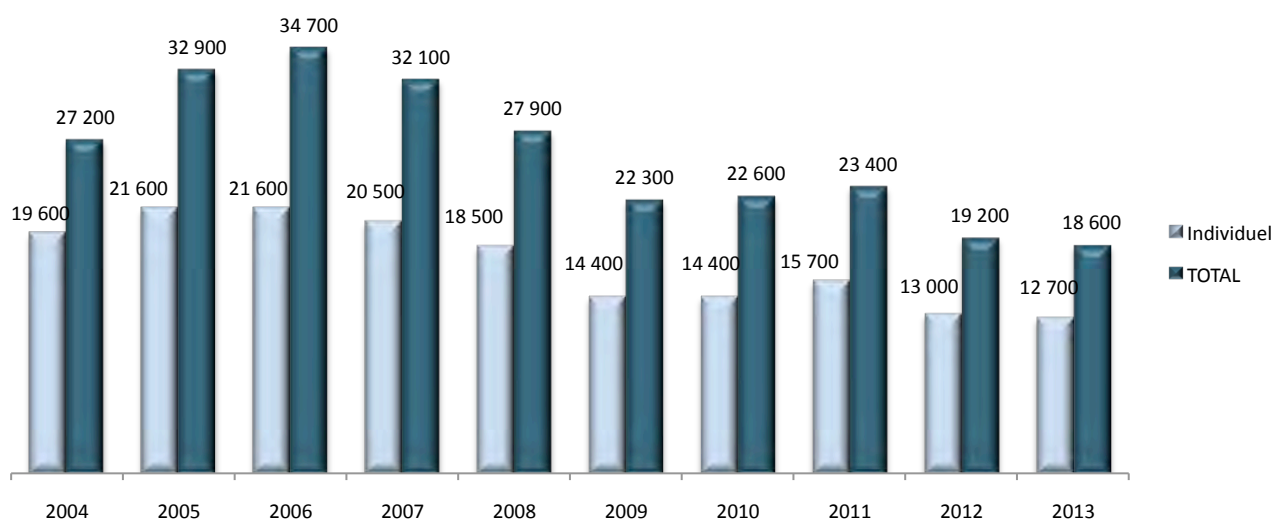
Le marché du neuf, c'est aussi la construction de **bâtiments non résidentiels**. En termes de surfaces autorisées, le pic de la décennie se situe sur l'année 2007 avec 2,5 millions de m²

autorisés (hors bâtiments agricoles). Le décrochage se produit aussi en 2008. Au total, sur l'ensemble de la décennie, les projets autorisés représentent **18,5 millions de m²**, soit une moyenne qui est passée de 2 millions de m² par an en début de période à 1,7 million par an sur les cinq dernières années. C'est le secteur secondaire qui totalise le plus gros volume autorisé, soit environ 7 millions de m² sur dix ans, dont une bonne partie est liée au développement de projets d'entrepôts. Les bâtiments publics destinés à l'enseignement-recherche, la santé-action sociale ou la culture et les loisirs représentent, quant à eux, un peu moins du quart des surfaces autorisées durant la décennie, soit un total de plus de 4,2 millions de m².

Le Gouvernement a fixé un objectif à atteindre au niveau national d'ici 2017, soit un rythme annuel de construction de 500 000 logements. La traduction de cet objectif à l'échelle de la Bretagne est de 25 000 logements à construire par an. Le niveau de production actuel ne permet pas d'atteindre cet objectif. Néanmoins, la demande potentielle s'inscrit dans un contexte favorable, compte tenu du dynamisme démographique de la région. Sur la base des projections de population établies par l'INSEE, le besoin en logements a été évalué à 25 000 logements à construire par an entre 2008 et 2017, dont 12 000 logements pour accueillir de nouveaux habitants².

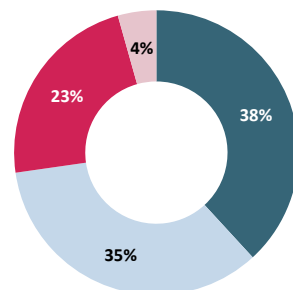
² Les besoins locaux en logements à l'horizon 2017, décembre 2011 - Etude réalisée par le réseau des Cellules Economiques Régionales pour la Fédération Française du Bâtiment

La construction de logements neufs en Bretagne de 2004 à 2013 (unité logement)



Les surfaces de bâtiments non résidentiels autorisées de 2004 à 2013 (en milliers de m2)

	Secondaire	Tertiaire privé	Tertiaire public	Autres	TOTAL
2004	624,5	667,1	411,4	95,7	1 798,7
2005	455,8	513,4	260,9	39,9	1 270,0
2006	851,4	736,6	574,1	74,4	2 236,5
2007	904	879,8	592,8	123,6	2 500,2
2008	850,1	655,3	417,7	67,8	1 990,9
2009	702,3	550,4	423,6	82	1 758,3
2010	682,6	580,4	425,1	71,2	1 759,3
2011	720,9	676,2	384,3	93,1	1 874,5
2012	660,6	657,9	361,4	73,3	1 753,2
2013	604,7	476,4	380,6	87,7	1 549,4
TOTAL	7 056,9	6 393,5	4 231,9	808,7	18 491,0



- Secondaire : bâtiments industriels et artisanaux ; entrepôts
- Tertiaire privé : commerces, bureaux
- Tertiaire public : bâtiments d'enseignement, santé-action sociale, culture-loisirs
- Autres : ouvrages spéciaux, équipements collectifs de transport, locaux d'hébergement, hôtels, motels

Le marché de l'entretien-amélioration - éléments de cadrage

L'entretien-amélioration du parc de bâtiments existants représente un gisement potentiel de travaux considérable. La seule mise aux normes énergétiques constitue un marché évalué dans une fourchette comprise entre 17 milliards d'euros (hypothèse basse) et 55 milliards d'euros (hypothèse haute), l'hypothèse intermédiaire étant de 34 milliards d'euros.

Le parc résidentiel en Bretagne compte 1,3 million de résidences principales (soit 127 millions de m²), dont 53 % ont été construites avant 1975, c'est à dire avant toute réglementation thermique. Le parc se caractérise par une prédominance de maisons individuelles (trois logements sur quatre), beaucoup de logements peu performants sur le plan énergétique (58 % sont classés en étiquette DPE Energie "Facture" D ou E), voire énergivores (près d'un logement sur quatre est classé en étiquette F ou G), et une bonne partie est chauffée à l'électricité (un logement sur trois).

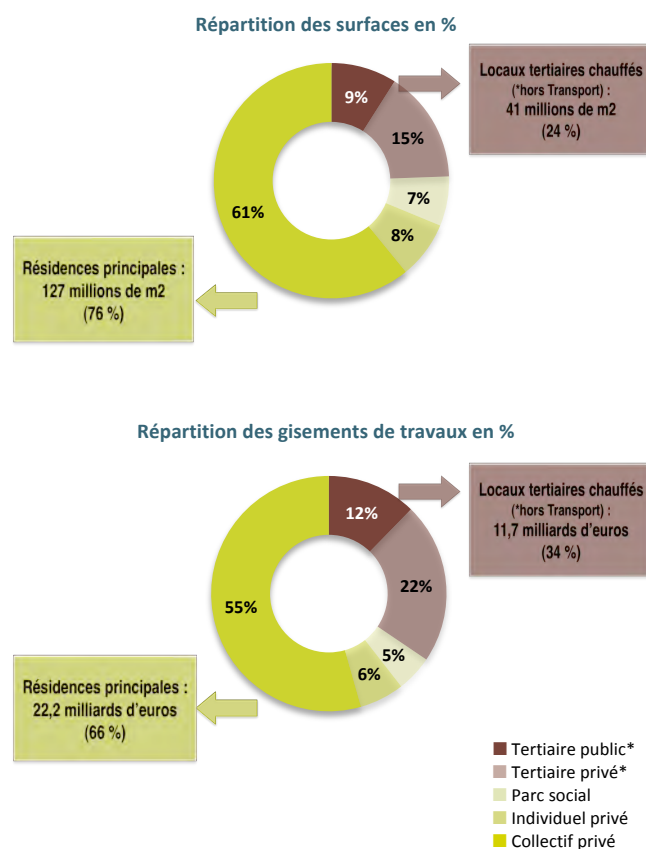
Le parc tertiaire, quant à lui, représente 41 millions de m² de surfaces chauffées (hors bâtiments liés aux transports), dont 45 % ont été construits avant 1980. Près de la moitié de ces surfaces sont chauffées au gaz de réseau (48 %). Les bâtiments liés à l'enseignement et à la recherche représentent le plus

grand nombre de m², soit plus du quart du total. Les trois quarts de ces bâtiments sont sous maîtrise d'ouvrage publique.

Le parc résidentiel constitue la cible majeure en matière de rénovation énergétique. Le Gouvernement a fixé un objectif à atteindre au niveau national d'ici 2017, soit un rythme annuel de rénovation de 500 000 logements, dans le cadre de son Plan de Rénovation Énergétique de l'Habitat (PREH). La traduction de cet objectif à l'échelle de la Bretagne est de 30 000 logements à rénover par an. Le Schéma Régional Climat Air Énergie (SRCAE) a, quant à lui, fixé un objectif plus ambitieux, soit 45 000 logements à rénover par an à l'horizon 2020. Cet objectif revu à la hausse est également affiché par le Plan Bâtiment Durable Breton.

L'approche du marché de l'entretien-amélioration des logements en 2013 indique que le rythme actuel est de l'ordre de 22 800 logements rénovés par an (rénovation lourde, c'est à dire gros travaux comprenant notamment des gestes de rénovation énergétique).

Le marché potentiel de rénovation énergétique en Bretagne (hypothèse intermédiaire)



Source : modèles ENERTER® Logement (données 2005 ; scénario Eco-PTZ) et ENERTER® Tertiaire (données 2007 ; geste intermédiaire) développés par Energie Demain Traitement Cellule Economique de Bretagne

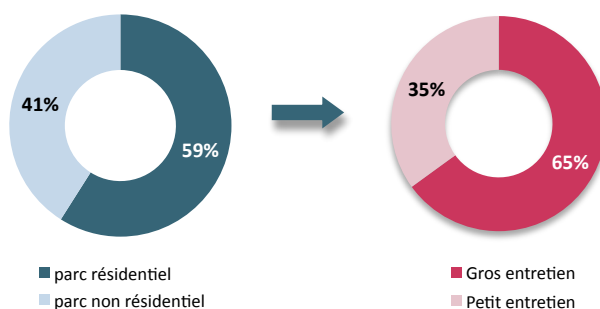
Le marché de l'entretien-amélioration des logements en 2013

3,73 milliards d'euros HT de chiffre d'affaires total entretien-amélioration, dont **2,2 milliards pour le parc résidentiel** (59 %).

Les travaux sur le parc résidentiel se répartissent entre le petit entretien (35 %) et le gros entretien (65 %) ; ces travaux de gros entretien (rénovation lourde) représentent un montant de 1,43 milliard d'euros HT.

Le rythme actuel de rénovation du parc résidentiel est de l'ordre de 22 500 à 22 800 logements par an (rénovation lourde).

Le marché de la rénovation des logements représente 14 800 emplois ETP, soit environ un emploi bâtiment sur cinq.



N.B. : L'objectif de 45 000 logements à rénover par an à l'horizon 2020 représente un chiffre d'affaires de 2,82 milliards d'euros, représentant 29 200 emplois ETP, soit plus d'un emploi bâtiment sur trois.

Source : Cellule Economique de Bretagne

L'APPAREIL DE PRODUCTION

*N.B. : Les chiffres présentés ne tiennent pas compte des entreprises créées sous le régime d'auto-entrepreneur

19 358 établissements et 57 764 salariés

Au 31 décembre 2013, le secteur du bâtiment compte 19 358 établissements, dont 9 689 artisans travaillant seul*, 8 247 établissements de 1 à 10 salariés et 1 422 établissements de plus de 10 salariés, pour un effectif total de 57 764 salariés.

Plus de la moitié des artisans seuls (56 %) travaillent dans le second œuvre aménagement-finitions. La menuiserie bois et PVC représente les effectifs les plus importants, devant l'électricité.

Une bonne moitié des établissements employant des salariés sont également dans le second œuvre aménagement-finitions mais au total, c'est l'activité de maçonnerie générale qui compte le plus d'établissements devant la menuiserie bois et PVC. En ce qui concerne les effectifs salariés, une bonne partie est employée dans le second œuvre aménagement-finitions (46 %) mais par activité détaillée, c'est encore la maçonnerie générale qui totalise l'effectif le plus important (environ 10 000 salariés).

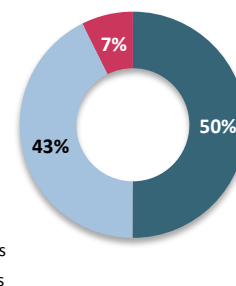
En conséquence de la dégradation de l'activité après l'été 2008, le secteur du bâtiment a perdu des emplois en 2009, pour la première fois depuis le début des années 2000. La situation ne s'est pas améliorée les années suivantes compte tenu de la persistance d'une conjoncture morose.

En 2013, plus de 2 000 emplois ont disparu, soit une nouvelle baisse de 3 % par rapport à l'année précédente. Jusque là relativement épargné, le second œuvre technique perd aussi des emplois comme les autres corps d'état, le plus touché étant le second œuvre aménagement-finitions en 2013. Au total depuis la fin 2008, 7 927 emplois ont été perdus en Bretagne, dont près de la moitié dans le gros œuvre. Sur l'ensemble de la période considérée, les deux plus mauvaises années en termes d'emploi sont 2009 et 2013.

Répartition par taille d'effectif

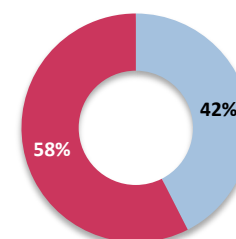
19 358 établissements* dont

	nombre
0 salarié*	9 689
1-5 sal.	6 797
6-10 sal.	1 450
11-20 sal.	870
21-50 sal.	454
> 50 sal.	98
	19358



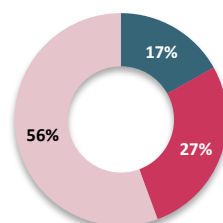
57 764 salariés dont :

1-5 sal.	14 383
6-10 sal.	10 166
11-20 sal.	11 553
21-50 sal.	13 170
> 50 sal.	8 492

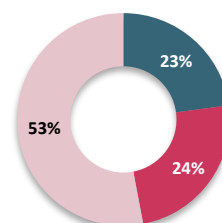


Répartition par corps d'état

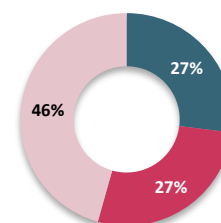
Artisans seuls*



Ets employant des salariés



Salariés



- **Gros œuvre (GO)** : maçonnerie, travaux de montage de structures métalliques, construc. M.I. et autres bât., travaux de démolition
- **Second œuvre Technique (SOT)** : électricité, plomberie, chauffage, isolation, autres trav. install.
- **Second œuvre Aménagt.-Finitions (SOAF)** : charpente, couverture, menuiserie, plâtrerie, revêt. sols et murs, peinture, ...

Au 31 déc.	2008	2009	2010	2011	2012	2013	évol. 13/12 (%)
GO	19 141	17 242	17 384	17 138	16 166	15 589	-3,6
SOT	16 804	16 523	16 477	16 351	16 194	15 810	-2,4
SOAF	29 746	28 392	28 051	27 998	27 440	26 365	-3,9
TOTAL	65 691	62 157	61 912	61 487	59 800	57 764	-3,4

Source : ACOSS-URSSAF au 31.12.2013 sauf pour les éts 0 salarié (INSEE/SIRENE au 31.12.2012)

L'appareil de production du secteur bâtiment à l'échelle des 21 pays bretons

La répartition des entreprises et salariés du bâtiment par pays place au 1er rang le pays de Cornouaille en nombre d'établissements, avec 12 % du total régional, et le pays de Rennes en nombre d'emplois salariés, avec 18 % du total.

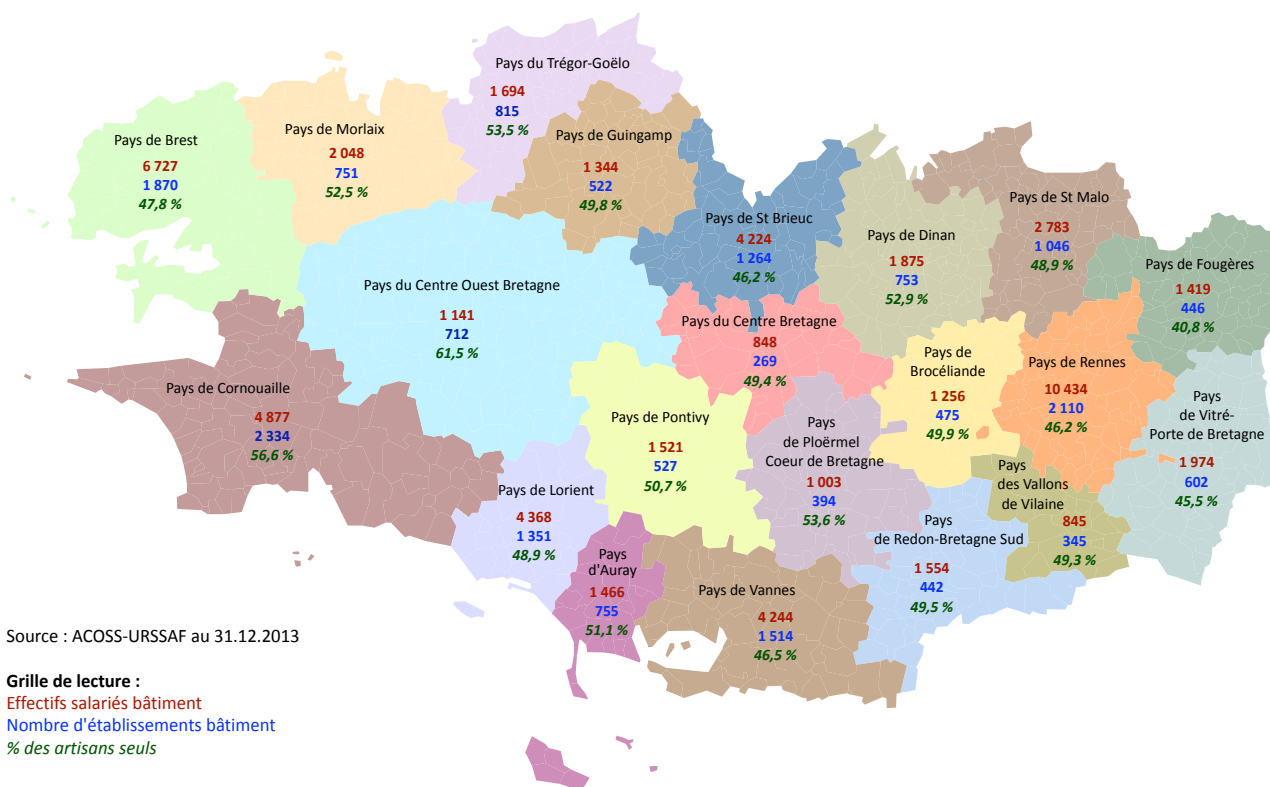
C'est dans le pays de Centre Ouest Bretagne que l'on trouve la plus grande proportion d'artisans seuls, soit près des deux tiers (62 %) des établissements du territoire ; à l'opposé, se situe le pays de Fougères avec 41 % d'artisans seuls, la proportion au niveau régional étant de 50 %.

La répartition des artisans seuls par corps d'état montre d'un pays à l'autre la prédominance du second œuvre aménagement-finitions.

En ce qui concerne la répartition des établissements employant des salariés par corps d'état, on constate que le gros

œuvre prédomine dans 7 pays ; c'est dans le pays de Lorient qu'il est le plus élevé (28 % des établissements du territoire) ainsi que dans le pays de St Brieuc (26 %) ; c'est dans les pays de Centre Ouest Bretagne et de Vitré qu'il est le plus faible (17 %), la proportion au niveau régional étant de 23 %.

Enfin, la répartition des effectifs salariés par corps d'état montre la prédominance du second œuvre aménagement-finitions dans l'ensemble des pays sauf dans celui de Rennes où le second œuvre technique totalise le plus gros effectif (soit 41 % du total). C'est dans le pays de St Malo que l'on trouve la plus forte proportion de salariés employés dans le second œuvre aménagement-finitions (57 % de l'effectif total) et dans celui de Fougères (56 %).



Source fonds de carte : Artique
 Cartographie : Cellule Economique de Bretagne – DREAL Bretagne – SIT@DEL 2



Mise en perspective avec le secteur du bâtiment

Approche estimative du marché de l'isolation en Bretagne

Note méthodologique

L'analyse du marché de l'isolation se concentre sur les **matériaux d'isolation rapportée** sur les murs (par l'intérieur ou l'extérieur) et en toiture. Sont concernés les isolants en laine de roche ou de verre, les isolants en matière végétale ou animale, les isolants en plastique alvéolaire, les isolants minces multi-rélecteurs, les parements et complexes de doublage. L'isolation répartie n'est pas prise en compte.

Les chiffres présentés dans cette partie sont des estimations réalisées à partir de différentes sources, dont principalement :

- les résultats OPEN (Observatoire Permanent de l'amélioration ENergétique du logement (campagne 2013), exploités par le bureau d'études BISS
- l'Enquête Annuelle d'Entreprise (EAE) du MEDDE (dernière enquête exhaustive réalisée en 2007), plus l'ESANE (Elaboration des Statistiques Annuelles d'Entreprises) 2009, réalisée par l'INSEE.

- les travaux de la Cellule économique de Bretagne, en particulier deux études : L'activité du bâtiment en Bretagne face aux enjeux du Grenelle de l'environnement en termes de marché, d'emploi et de formation – Prévision d'évolution à l'horizon 2015, décembre 2011 ; La rénovation des logements existants, mai 2009.

Ces estimations s'appuient également sur l'enquête menée en juin/juillet 2014, dans le cadre de la présente étude, auprès des négociants en matériaux de construction et commerces spécialisés bretons. Ainsi, le montant des ventes de matériaux biosourcés, redressé sur l'ensemble des distributeurs bretons (nombre d'entreprises et montant du chiffre d'affaires), a servi de base à l'estimation du chiffre d'affaires des entreprises du bâtiment sur ce segment ; ce chiffre d'affaires étant composé du coût des matériaux, égal aux ventes des distributeurs, auquel sont ajoutés la pose et les produits connexes.

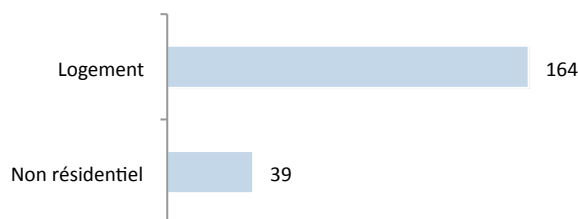
LE MARCHE DE L'ISOLATION RAPPORTEE

415 millions d'euros HT de chiffre d'affaires en 2010, dont 2 % pour les matériaux biosourcés

Le marché de l'isolation rapportée représente, au niveau régional, un chiffre d'affaires estimé à environ **415 millions d'euros (M€) HT** en 2010, soit 6 % du chiffre d'affaires total réalisé par les entreprises du bâtiment en Bretagne cette année-là.

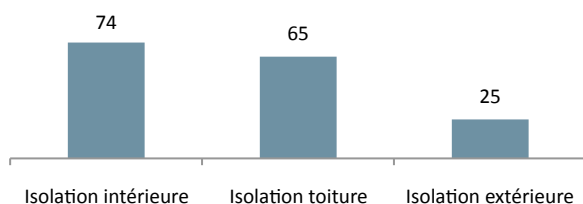
Un peu plus de la moitié de ce chiffre d'affaires concerne la construction neuve :

S'agissant des travaux d'entretien-amélioration, la distinction peut être faite entre les logements et les bâtiments non résidentiels (en M€ HT) :

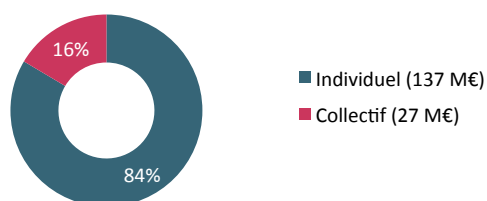


Plus précisément, sur le marché du logement, le chiffre d'affaires de 164 M€ peut se décomposer comme suit :

- par nature de travaux :



- par type de logement :



Sur les 415 M€ de chiffre d'affaires que représente le marché de l'isolation en Bretagne, **un peu moins de 8 M€ concerneraient la pose d'isolants en matière végétale ou animale, soit 2 % du marché.**

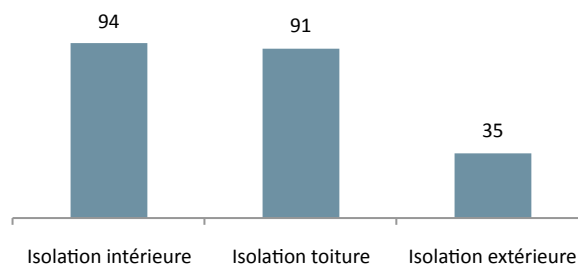
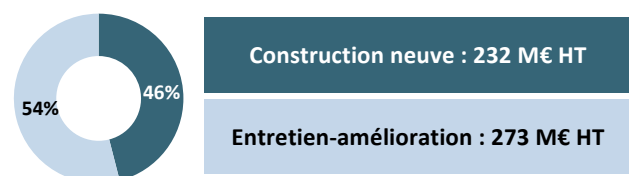
Les particuliers peuvent également acheter, directement auprès des professionnels de la distribution (négociants, commerces spécialisés, grandes surfaces de bricolage...), des matériaux d'isolation biosourcés qu'ils mettront en œuvre eux-mêmes. Ces ventes sont estimées à moins de 0,4 M€ en 2010.

505 millions d'euros HT de chiffre d'affaires en 2014, dont 4 % pour les matériaux biosourcés

En 2014, le marché de l'isolation rapportée en Bretagne représenterait un chiffre d'affaires de l'ordre de **505 M€ HT** pour les entreprises de Bâtiment, soit 7 % du chiffre d'affaires total estimé pour le secteur du Bâtiment.

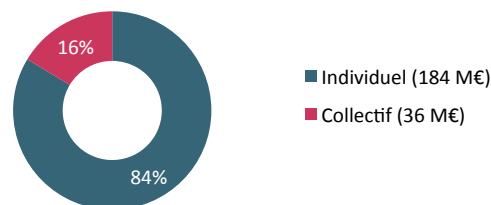
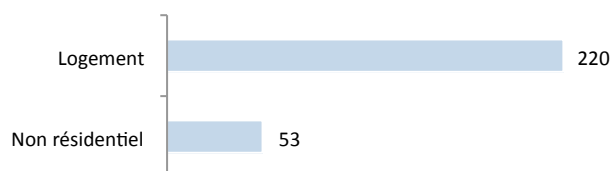
Plus précisément, sur le marché du logement, le chiffre d'affaires de 220 M€ peut se décomposer comme suit :

- par nature de travaux :



S'agissant des travaux d'entretien-amélioration, la distinction peut être faite entre les logements et les bâtiments non résidentiels (en M€ HT) :

- par type de logement :



Traduction en emploi du marché de l'isolation

Le chiffre d'affaires réalisé sur le marché de l'isolation représente, en 2014, 4 200 ETP (équivalents temps plein). Le segment pose d'isolants en matière végétale ou animale correspond à 170 ETP.

Sur les 505 M€ de chiffre d'affaires que représente le marché de l'isolation au niveau régional, **un peu plus de 21 M€ concerneraient la pose d'isolants en matière végétale ou animale, soit 4 % du marché.**

A cela s'ajoutent les ventes de matériaux biosourcés réalisées auprès des particuliers, estimées à 1,2 M€ en 2014.

Une progression attendue du marché de l'isolation à l'horizon 2020

L'objectif fixé au niveau national d'atteindre d'ici 2017 un rythme de 500 000 logements rénovés par an correspond pour la Bretagne à un minimum de 27 500 logements annuels ; le Schéma Régional Climat Air Energie (SRCAE) fixe, quant à lui, un objectif de 45 000 logements à rénover par an à l'horizon 2020, objectif qui est repris dans le Plan Bâtiment Durable Breton. A noter que le rythme actuel de rénovation au niveau régional est de l'ordre de 22 500 à 22 800 logements par an (opérations de rénovation lourde). L'Etat a également fixé un objectif en construction neuve, soit un rythme de 500 000 logements neufs par an à atteindre d'ici 2017, ce qui équivaut à 25 000 nouvelles constructions par an au niveau régional ; c'est le seuil qui permet en outre de répondre aux besoins en logement de la région liés aux

évolutions démographiques. Le rythme actuel est inférieur à 20 000.

Au regard des objectifs fixés et du rythme actuel des constructions et rénovations, on peut s'attendre à une progression du marché de l'isolation ces prochaines années, de façon plus marquée à partir de 2017, sachant qu'il faut par ailleurs tenir compte de l'impératif de réduction des consommations d'énergie dans le parc tertiaire existant (soit -38 % à l'horizon 2020).

Marché de l'isolation rapportée en Bretagne – Prévision d'évolution à l'horizon 2020

	Montant travaux 2014 (en M€)	Evolution en volume (%)			
		2015/2014	2016/2015	2017/2016	Horizon 2020
Construction neuve	232	3	3	6	↗
Entretien-amélioration	273	3	7	10	↗
TOTAL ISOLATION	505	3	5	8	↗

Source : estimation Cellule économique de Bretagne



Analyse AFOM

Atouts / Faiblesses / Opportunités / Menaces

Les différentes filières retenues dans cette étude ont fait l'objet d'une **analyse AFOM**¹ qui combine l'étude des atouts et des faiblesses des filières avec celles des opportunités et des menaces liées à leur environnement. Cette analyse a été faite selon une **approche transversale en complément d'une approche par filière**.

Présentation des composantes du diagnostic AFOM

	Aspects positifs	Aspects négatifs
Interne	Atouts/Forces	Faiblesses
Externe	Opportunités	Menaces

Approche transversale

Principaux aspects liés aux ressources

Les ressources intégrées dans les matériaux biosourcés sont issues du monde du vivant, que ce soit une biomasse végétale, animale ou incluant les matières recyclées. Si la Bretagne présente des ressources "agricoles" potentielles, elle ne dispose pas de ressources spécifiquement dédiées ou, alors, celles-ci restent faiblement valorisées dans le secteur de la construction. A titre d'exemple, les ressources marines (algues, coquillages...), gisement potentiel qui singularise la Bretagne du fait de l'importance de sa façade maritime (2 700 km de côtes), sont actuellement très majoritairement valorisées dans le secteur alimentaire et la cosmétique. Certaines ressources, comme le lin ou le chanvre, présentent des qualités agronomiques en termes de diversification, d'allongement de la rotation, d'assolement² ou de limitation des intrants (plante couvrante) mais leur culture souffre aujourd'hui d'une certaine variabilité, tant sur le plan qualitatif que quantitatif ; cette faiblesse, qui peut être conjoncturelle, révèle aussi grandement un manque de savoir-faire et de suivi technique qui permettraient, notamment, de corriger les fluctuations de rendement.

L'ensemble de ces ressources présentent un atout important en termes d'ancrage territorial, que ce soit par rapport à l'aspect local de la ressource ou par rapport à l'aspect économique et social (développement de l'emploi local, insertion sociale via la collecte et le tri des matières premières pour la fabrication de produits de recyclage).

En l'état actuel, les entretiens menés n'ont pas révélé de conflits d'usage concernant les ressources en Bretagne (sauf en ce qui concerne la filière bois). Mais en cas de développement, des concurrences et des tensions peuvent apparaître :

- avec le secteur agricole, eu égard à la vocation "initiale" de l'agriculture (nourriture humaine ou animale), particulièrement en Bretagne qui est d'abord une terre d'élevage³ où les priorités de cultures portent sur la sécurité alimentaire des animaux et les choix opérés en adéquation avec les besoins des élevages (exemple de la paille dont une utilisation accrue en construction pourrait entrer en concurrence avec les besoins des éleveurs),
- avec le secteur énergétique, du fait d'une valorisation potentielle de la biomasse en énergie (ex : les connexes du bois ou le miscanthus), particulièrement dans une région comme la Bretagne qui reste fortement dépendante au niveau énergétique⁴,
- avec l'industrie automobile et le secteur nautique pour la conception de matériaux composites polymères intégrant des matières biosourcées (ex : le chanvre et le lin) ou d'autres secteurs industriels utilisant des matières plastiques.

¹ A l'exception de la laine de mouton. La Bretagne ne fait pas partie des grandes régions françaises d'élevage ovin ; le cheptel est très principalement orienté "viande" en Bretagne. Des possibilités de valorisation peuvent toutefois exister en circuit court.

² Assolement : procédé de culture par succession et alternance sur un même terrain (dans le but de conserver la fertilité du sol).

³ Autrement dit : la Bretagne n'est pas la Beauce ; la paille n'est pas une ressource abondante dans la région, qui peut se retrouver en difficulté en période de sécheresse pour répondre aux besoins des élevages.

⁴ En 2012, la production bretonne d'énergie couvrait à peine 9 % des besoins en énergie finale de la région.

Des opportunités se présentent avec, en particulier, la nouvelle Politique Agricole Commune (PAC) pour la période 2014-2020 intégrant le verdissement des aides de la PAC⁵, le projet agro-écologique pour la France, lancé en 2012, visant à réorienter l'agriculture dans l'objectif de combiner performances économique, sociale et environnementale, le plan EcoPhyto 2018 prévoyant de réduire progressivement l'utilisation des produits phytosanitaires en France tout en maintenant une agriculture économiquement performante. Par ailleurs, dans le cadre du *projet agricole et agroalimentaire régional (PAAR)* 2011-2015, l'objectif fixé est de consacrer 5 % de la SAU (*surface agricole utile*) bretonne aux cultures énergétiques et cultures d'agro-matériaux d'ici 2015 (contre 2 % en 2008), soit environ 80 000 ha. A noter qu'en 2010, les surfaces consacrées à ce type de culture étaient de 32 000 ha dont plus de la moitié (16 800 ha) en cultures énergétiques (colza, essentiellement). Les opportunités ouvertes par l'évolution des politiques agricoles devraient aider à modifier les pratiques (des cultures diversifiées pour éviter l'appauvrissement des sols, des cultures choisies pour leur intérêt agronomique autant que pour leur intérêt économique) et ainsi dépasser le raisonnement en marge brute, la recherche du rendement immédiat.

ASPECTS POSITIFS	POINTS DE VIGILANCE
<p>Atouts</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Des qualités agronomiques (possible culture de diversification, culture d'assolement, plante couvrante...) ➤ Un ancrage territorial : ressource, collectage, unité de production ➔ emploi local, circuit court... ➤ Le lien avec l'Economie Sociale et Solidaire (ex : collecte, chantiers-insertion...) et l'économie circulaire 	<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ De faibles productions régionales ➤ La variabilité des ressources : au niveau qualitatif et quantitatif (aspect conjoncturel) ➤ Peu d'unités de transformation des matières premières
<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Les évolutions des politiques agricoles : verdissement de la PAC, projet agroécologique pour la France, plan EcoPhyto 2018, Projet Agricole et Agroalimentaire Régional (PAAR)... ➤ Des ressources à valoriser dans une logique de co-produits 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ De potentielles concurrences d'usage (en cas de développement) avec différents secteurs : agricole (la Bretagne est une terre d'élevage), énergétique (la Bretagne est une région dépendante sur le plan énergétique) et industriel (débouchés possibles dans le nautisme, l'automobile ou la chimie verte...) ➤ Le raisonnement en marge brute

De l'analyse AFOM aux enjeux liés aux ressources

- **Garantir et assurer la pérennité de la ressource** (en termes de qualité, de quantité, de disponibilité, de prix, de développement durable des territoires)
- **Valoriser les filières de recyclage**
- **Eviter les concurrences d'usage**
- **Valoriser les différents co-produits**
- **Réfléchir à l'orientation des productions et systèmes de culture (agriculture de demain ?)**

⁵ 30 % des paiements directs seront consacrés à des pratiques permettant une utilisation optimale des ressources naturelles, avec trois critères d'attribution de l'aide au verdissement : la diversité des assolements, le maintien des prairies permanentes et la présence de surfaces d'intérêt écologique. En France, la diversité des assolements varie en fonction de la surface en terres arables : moins de 10 ha (aucune diversification requise), entre 10 et 30 ha (au moins deux cultures présentes) et au dessus de 30 ha (au moins trois cultures dont la principale représentant moins de 75 % de la surface arable).

Principaux aspects liés au marché

La Bretagne a pour atout son potentiel de consommateurs lié au dynamisme démographique de la région (population de 3,2 millions de personnes au 1er janvier 2011, croissance démographique de +0,9 % en moyenne annuelle depuis 1999, attractivité migratoire...). Par ailleurs, les produits et matériaux biosourcés sont en phase avec les attentes en termes de développement durable (pilier économique, environnemental, social voire sociétal) : matériaux locaux, démarche environnementale, économies de ressources, faible énergie grise, recyclage (ACV), aspects sanitaires et confort d'usage. La Bretagne peut également s'appuyer sur un réseau de distribution de matériaux : présence d'un acteur du négoce précurseur, existence de circuits de distribution spécialisés, coopératives d'achats d'artisans...

Un autre élément moteur est le développement de la construction bois en Bretagne, dont la part ne cesse de progresser et est susceptible d'emmener dans son sillage les autres filières de matériaux biosourcés. Sur le marché de la maison individuelle en secteur diffus (qui représente plus de la moitié, voire les deux tiers des logements construits dans la région), la part de la construction bois est passée de 5 % en 2005 à 12,5 % en 2012 ; l'objectif est d'atteindre 20 % à horizon 2020. Par ailleurs, il convient de souligner l'opportunité que représente la future Réglementation Bâtiment Responsable 2020 qui vise la performance environnementale, avec des exigences en matière de qualité de l'air intérieur, d'analyse du cycle de vie des matériaux... L'existence du label bâtiment biosourcé⁶ est déjà une première clé d'entrée même s'il n'apparaît pas aujourd'hui totalement satisfaisant. On peut également rappeler l'importance des marchés liés à la construction durable, et plus particulièrement, l'enjeu lié à la rénovation du parc existant. Inscrit dans les politiques nationales (Plan de Rénovation Énergétique de l'Habitat, future loi sur la transition énergétique...), il représente un marché potentiel considérable (voir page 78 de cette étude). Les règles professionnelles dont disposent certaines filières sont un atout de taille car elles leur assurent un accès plus grand au marché en réglant la question de l'assurabilité des entreprises. Toutefois, la complexité de la législation existante (déchets, bâtiment, droit social, fiscal, environnemental...) est pointée comme un obstacle potentiel, dans le sens où elle est difficile à maîtriser et freine les initiatives. Rappelons que les caractéristiques spécifiques des matériaux biosourcés ne sont pas prises en compte dans les réglementations en vigueur et les protocoles de test. Le parcours de certification reste un parcours du combattant avec des procédures longues et coûteuses, notamment pour les petites structures. La normalisation peut, quant à elle, menacer la préservation de spécificités et savoir-faire locaux (ex : terre crue).

Par ailleurs, l'atomisation de la production en Bretagne, avec beaucoup de petites structures disséminées sur le territoire, n'aide pas à la maturité du marché qui se révèle, à l'heure actuelle, encore insuffisante (volumes et prix non assurés). Le coût plus élevé des matériaux biosourcés, lié à des temps de mise en œuvre plus longs et à des caractéristiques (volume, poids) contraignantes en matière de transport, est le plus souvent considéré comme un surcoût, stricto sensu, en l'absence d'une approche en coût global. Ces matériaux présentent en outre des limites d'utilisation qui requièrent un développement de la formation.

Il s'agit, enfin, d'un marché fortement concurrentiel. Il y a d'abord la concurrence des matériaux « conventionnels » qui poursuivent leur développement, avec la pénétration des « industriels » de l'isolation « conventionnelle » sur le marché des matériaux biosourcés (Isover, par exemple), et il y a la concurrence des différents matériaux biosourcés entre eux.

La crise économique : menace ou opportunité ? Au delà de la menace qu'elle constitue pour l'activité du bâtiment (perte attendue de 10 000 emplois en Bretagne à fin 2014 par rapport à 2008, détérioration des prix, recherche du moindre coût), la crise actuelle peut être une opportunité d'évolution du modèle économique en lien avec l'économie verte, l'économie circulaire, le secteur de l'Économie Sociale et Solidaire (ESS) ou le développement en circuits courts, etc.

⁶ Créé par décret n° 2012-518 du 19 avril 2012 (JO 21/04/12) ; contenu et conditions d'attribution définis par arrêté du 19 décembre 2012 (JO du 23/12/12). Label destiné aux « bâtiments nouveaux intégrant un taux minimal de matériaux biosourcés et répondant aux caractéristiques associées à ces matériaux », délivré par des organismes accrédités par le Cofrac. Trois niveaux définis en fonction du taux d'incorporation de la biomasse végétale ou animale.

ASPECTS POSITIFS	POINTS DE VIGILANCE
<p>Atouts</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Un potentiel de consommateurs ➤ Des produits en phase avec la problématique du développement durable ➤ Le réseau breton de distribution de matériaux : négociant précurseur et réseaux spécialisés ➤ Le développement de la construction bois ➤ Des règles professionnelles permettant de lever les problèmes d'assurabilité 	<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Une production atomisée par petites filières ➤ Une maturité insuffisante du marché (volumes et prix) ➤ Un marché fortement concurrentiel ➤ Des limites d'utilisation ➤ Des coûts incompressibles (temps de mise en oeuvre, coûts de transport...) ➔ approche en coût global
<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Les évolutions réglementaires dans le secteur du bâtiment (future RBR 2020, label bâtiment biosourcé) ➤ L'enjeu majeur lié à la rénovation du parc existant ➤ L'exemplarité de la commande publique ➤ La crise économique : évolution du modèle économique, nouveaux paradigmes... 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ La complexité de la (des) législation(s) (déchet, bâtiment, droit social, fiscal, environnemental...) ➤ Des caractéristiques spécifiques non prises en compte dans les réglementations et protocoles de test ➤ Le parcours de certification long et coûteux ➤ Normalisation : menace sur les spécificités locales ➤ L'assurabilité des techniques non courantes ➤ La crise économique : contraction activité Bâtiment, tension sur les prix...

De l'analyse AFOM aux enjeux liés au marché

- **Rendre le(s) marché(s) économiquement viable(s)**
- **Aider au développement de l'offre, développer l'économie locale, «filière bretonne»**
- **« Transition énergétique pour la croissance verte »**
- **Soutenir la demande**
- **Garantir la mise en œuvre (assurabilité...)**

La maîtrise d'ouvrage publique et les matériaux biosourcés – l'exemple d'Aiguillon Construction, bailleur social

Aiguillon Construction a fait le choix d'intégrer des matériaux biosourcés dans ses projets de construction et de rénovation. Ce choix est lié d'une part à la démarche de Responsabilité Sociétale des Entreprises (RSE) appliquée par la SA HLM lors de sa réorganisation en 2011 mais aussi à une demande croissante de certaines collectivités locales d'avoir recours à des matériaux locaux. Un recueil des expérimentations a été constitué ; il permet de recenser l'ensemble des systèmes mis en œuvre dans les différents projets. Ce document, mis à jour annuellement, est organisé en plusieurs thématiques (construction bois, construction brique, construction béton, isolation, systèmes de chauffage, ventilation, eau chaude sanitaire, ...). Il est un support et une aide à la décision puisqu'il répertorie les raisons du choix d'un matériau, les retours, les points positifs et négatifs. Par ailleurs, Aiguillon Construction a mis en place en 2014 une analyse environnementale des projets, construite autour de l'éco-conception et du cycle de vie d'un bâtiment. Cet outil permet d'analyser les projets, dans leurs différentes phases (de la conception à la fin de vie du bâtiment), selon 7 enjeux dont l'un concerne les matériaux.

Les matériaux retenus par la SA HLM sont :

- la ouate de cellulose (52 logements), choisie pour ses qualités thermiques et parce que c'est une ressource locale¹ ;
- le textile recyclé (16 logements), choisi pour sa valeur sociale (travail local, insertion de publics en difficulté) et pour sa qualité de pose (aspect sanitaire pour les ouvriers).

Les autres matériaux biosourcés n'ont pas encore été expérimentés, si ce n'est le bois (ossature bois : 117 logements ; bardage bois : 353 logements).

En général, les expériences se sont bien déroulées. Les difficultés rencontrées ont été principalement sur la mise en œuvre de ces matériaux par les entreprises, qui n'ont pas l'habitude de les utiliser. La SA HLM pointe également les réglementations actuelles qui ne favorisent pas l'émergence des matériaux biosourcés et le manque d'information et de sensibilité environnementale des entreprises qui les « proscrivent quasiment » dans leurs devis. Une réflexion est en cours quant à l'intégration de « variantes environnementales » lors des appels d'offres, avec des études comparatives de prix et de qualité du matériau, en tendant vers un raisonnement en coût global sur l'ensemble du cycle de vie du produit.

Dans l'ensemble, les choix opérés ont apporté toute satisfaction. Les solutions mises en œuvre paraissent être les bonnes dans le sens où aucune différence avec les matériaux conventionnels n'a été remarquée et sachant que les choix se sont faits en amont des projets et en concertation avec les entreprises partenaires. Les matériaux biosourcés choisis répondent, en tout cas, aux attentes exprimées par Aiguillon Construction, à savoir notamment : diminuer l'impact sur l'environnement, favoriser l'économie locale, prendre en compte les futures réglementations, notamment en ce qui concerne les aspects recyclage dans la phase de déconstruction-démolition du bâtiment, prise en compte de la pénibilité, amélioration du confort de mise en œuvre pour les ouvriers. Au delà de l'aspect écologique, certains matériaux ont en outre des propriétés intrinsèques intéressantes (durée de vie, recyclage, capacité hygroscopique, déphasage...).

La SA HLM signale cependant qu'elle est en attente de plus d'information et de transparence de la part des industriels et des artisans en ce qui concerne les matériaux installés, afin de pouvoir se positionner sur la viabilité de tel ou tel produit. Elle déplore par ailleurs le manque de retours d'expériences au niveau national et de communication de la part des industriels.

¹ A noter que la ouate de cellulose a également été expérimentée par Bretagne Sud Habitat pour une opération livrée en juillet 2013. Les raisons de ce choix sont les mêmes

Principaux aspects liés à la professionnalisation (information et formation)

Grâce au travail de sensibilisation mené depuis plusieurs années par des associations régionales (cf. Approche transversale - Formation ; voir page 65), des formations se sont mises en place dont certaines (ex : paille, terre) sont ouvertes à des publics mixtes (artisans, particuliers, maîtres d'œuvre). Il y a également en Bretagne un réseau d'artisans capables de transmettre des savoir-faire et qui le font, éventuellement au sein d'associations ou organismes de formation. Cependant, les formations ainsi dispensées restent des formations courtes, non formalisées. De plus, l'offre de formation demeure insuffisante, au regard de la perte de savoir et de savoir-faire constatée par rapport aux cultures ancestrales comme le lin ou le chanvre, par exemple, ou par rapport au bâti ancien (ex : terre crue) mais aussi de la méconnaissance ou l'absence de connaissance des caractéristiques ou spécificités des matériaux biosourcés. Des précautions sont à prendre (sensibilité à l'humidité, comportement au feu...) qui impliquent des spécificités de mise en œuvre ; elles sont à la source d'une certaine réticence, entretenue notamment par un manque de retours d'expériences. Non seulement la connaissance est insuffisante mais elle est non partagée ; on note ainsi que le manque d'information concerne l'ensemble des acteurs de la chaîne de la valeur (architectes, maîtres d'œuvre, économistes de la construction, bureaux d'études, bureaux de contrôle, professionnels du bâtiment), ce qui peut expliquer en partie le manque d'intérêt par rapport aux formations proposées, de même que les réticences exprimées (les formations sont parfois difficiles à remplir, la priorité étant, en outre, donnée aux formations obligatoires...). Une attention particulière doit également être portée aux expériences négatives susceptibles de marquer durablement les esprits, dans un sens négatif. Par ailleurs, on a déjà évoqué les limites de la normalisation quant à la préservation des savoir-faire spécifiques locaux.

La Bretagne peut s'appuyer sur des acteurs ou des territoires ayant participé ou participant à des projets nationaux (Réseau Rural Français⁷), européens (Inater, Libnam... cf. page 43) ou internationaux (Solar Décathlon⁸...). Ces expériences permettent de développer des savoirs et savoir-faire communs et de travailler ensemble. Des projets bretons réalisés ou en cours, comme l'Espace Eco-chanvre (inauguré à la fin de l'année 2013), Ecobatys (en cours de construction), le centre d'innovation du matériau terre (à l'étude), sont d'autres exemples permettant d'essaimer. Il y a également les retours d'expérience concernant des opérations exemplaires (journées portes ouvertes, visites de chantier, fiches réalisations), autant d'occasions permettant de progresser ensemble. Enfin, un travail collectif comme la rédaction de règles professionnelles, par exemple, permet de capitaliser les expériences et de partager des textes de référence.

ASPECTS POSITIFS	POINTS DE VIGILANCE
<p>Atouts</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Des formations existantes ➤ Des opérations exemplaires faisant l'objet de retours d'expériences ➤ Des projets bretons réalisés ou en cours pouvant servir d'exemples et essaimer 	<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Une perte de savoir ou de savoir-faire par rapport aux cultures ancestrales ou au bâti ancien ➤ Une connaissance insuffisante et non partagée des caractéristiques ou spécificités des matériaux biosourcés : manque d'offre de formation et/ou d'intérêt ➤ Des précautions de mise en œuvre à respecter (sensibilité à l'humidité, comportement au feu...)
<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Des acteurs bretons participant à des projets nationaux, européens ou internationaux : développement savoirs et savoir-faire communs ➤ Un travail collectif permettant de capitaliser les expériences et partager des textes de référence 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Les expériences négatives ➤ Normalisation : menace sur les savoir-faire spécifiques locaux

De l'analyse AFOM aux enjeux liés à la professionnalisation (information et formation)

- Valoriser les qualités intrinsèques de ces matériaux
- Faire circuler et (re)valoriser les savoirs et les savoir-faire / Mettre en valeur les professionnels formés
- Certification des matériaux et/ou des compétences
- Porter une attention particulière à la mise en œuvre
- Rendre plus facile, plus abordable

⁷ Le Pays Centre Ouest Bretagne a été retenu dans le cadre de l'appel à proposition portant sur le développement de filières locales pour la construction et la réhabilitation durables, lancé le 18 juillet 2013 par le Réseau Rural Français en lien avec Constructions & Bioressources (C&B)

⁸ Dans le cadre du Projet Solar Décathlon Europe 2016 (Team Bretagne), une équipe universitaire interdisciplinaire a été constituée (ENSAB, UBS, IUT de Rennes, INSA, Lycée Joliot Curie/IUT, ESIR, etc.). L'objectif de cette compétition internationale est la réalisation d'un habitat éco-responsable, bioclimatique et très performant ; Le projet breton prévoit d'intégrer différents matériaux biosourcés (voir page 103).

Principaux aspects liés à l'innovation

Le développement des filières de matériaux biosourcés peut s'appuyer sur la présence en Bretagne d'acteurs de la recherche actifs, à l'image du LiMaT B à Lorient (56) ou du LGCGM (Laboratoire Génie Civil, Génie Mécanique) à Rennes (35), qui travaillent depuis de nombreuses années sur la caractérisation des fibres végétales, avec des possibilités de transfert de technologies. Il y a aussi le CEVA (Centre de valorisation des Algues) à Pleubian (22) (voir page 47).

La présence dans la région d'acteurs innovants, pionniers sur certains outils ou techniques de mise en œuvre, est un atout et un signe de dynamisme. Les appels à projets ou appels à manifestation d'intérêt (AMI...) peuvent constituer des opportunités de développement. Ce sont à la fois des soutiens à l'innovation (« oser l'innovation ») et des occasions d'expérimenter qui permettent de réduire « le coefficient d'inquiétude ». La crise économique peut favoriser le repli sur ce que l'on sait faire et que l'on connaît bien. Un autre frein à l'innovation, c'est l'absence dans le secteur de la construction de donneurs d'ordre en capacité de porter financièrement des projets de recherche, à la différence du nautisme ou de l'industrie automobile, qui sont des concurrents plus à même de le faire. Néanmoins, la Bretagne bénéficie sur son territoire d'acteurs déjà impliqués, dans le secteur agro-alimentaire (ex : Valorex, Triballat...), qui pourraient être un appui au secteur de la construction dans une logique d'intérêts complémentaires ; à signaler aussi l'existence de deux grands groupes bretons du BTP (Cardinal, Legendre...), potentiels porteurs de R&D.

ASPECTS POSITIFS	POINTS DE VIGILANCE
<p>Atouts</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Une recherche active en Bretagne : travaux des laboratoires universitaires ou des centres de recherche (exemples : LiMaTB, LGCGM, CEVA) 	<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Le financement de projets de R&D : manque de porteurs dans le secteur du Bâtiment
<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Appels à manifestation d'intérêt (AMI), appels à projets... ➤ La présence en Bretagne de groupes industriels et du BTP, potentiels porteurs de R&D 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Le coefficient d'inquiétude : résistance au changement, poids des habitudes, frilosité ➔ « Oser l'innovation » ➤ La tendance au repli sur ce qu'on connaît bien ➤ La concurrence des autres secteurs en matière de R&D (nautisme, plasturgie, alimentaire, cosmétique...)

De l'analyse AFOM aux enjeux liés à l'innovation

- *Donner l'opportunité d'innover / Oser l'innovation*
- *Accompagner des porteurs de projets*
- *Sécuriser les acteurs de la chaîne (garanties et contrôles suffisants)*
- *Créer de l'expérimentation et essayer*
- *Trouver des territoires ou des maîtres d'ouvrage permettant d'expérimenter*

Principaux aspects liés à la structuration de filière de matériaux biosourcés pour la construction

La Bretagne a une certaine antériorité, avec des acteurs régionaux qui sont mobilisés depuis longtemps et actifs au niveau national (exemple : le chanvre ou la terre crue) et que l'on retrouve aux différents échelons de la chaîne de valeur : production agricole, unités de transformation, professionnels du bâtiment et leurs représentations professionnelles (Capeb, FFB, Scop du BTP), acteurs de la formation, acteurs de la R&D actifs en Bretagne (voir ci-dessus). Par ailleurs, la Bretagne peut s'appuyer sur différentes structures existantes, que ce soit des structures interprofessionnelles (Abibois), des espaces de valorisation (Espace éco-chanvre et fibres végétales), des collectifs constituant un début de structuration pour certaines filières (collectif paille breton, collectif terreux armoricains) ou bien encore des associations de valorisation du patrimoine ancien ou de l'éco-construction (Tiez Breiz, Empreinte, Approche EcoHabitat⁹), sans compter le rôle que joue l'association Bruded en matière d'exemplarité de la commande publique. Les projets déjà cités, comme l'Espace éco-chanvre ou le centre d'innovation du matériau Terre sont autant d'atouts bien sûr pour les filières concernées.

Par ailleurs, les matériaux biosourcés sont inscrits dans l'action politique, que ce soit au niveau de l'Etat - réglementations, éco-conditionnalité de l'aide de l'Etat aux équipements (DETR) ou aux ménages dans le cadre de leur travaux de rénovation (éco-PTZ, crédit d'impôt développement durable, etc.), actions sur le patrimoine immobilier de l'Etat, études et groupes de travail sur les filières de matériaux biosourcés - au niveau du conseil régional - Glaz Economie¹⁰, Plan Bâtiment Durable Breton¹¹, dispositif Eco-FAUR2, y compris en tant que maître d'ouvrage (éco-référentiel des lycées) – au niveau des différentes collectivités territoriales (conseils généraux, intercommunalités, communes) ou des territoires. Ces actions s'inscrivent dans un contexte national porteur (filières vertes¹², plateforme C&B¹³), avec différentes démarches désormais engagées en région. Des projets collaboratifs menés dans le cadre d'appels à projets nationaux ou européens représentent également des occasions de début de structuration par les habitudes qu'elles donnent de travailler ensemble.

Les points de vigilance portent sur l'atomisation (dispersion) des acteurs qui ont, en outre, souvent des conceptions « philosophiques » différentes (allant du purisme au pragmatisme), source d'antagonisme, autant de difficultés à surmonter pour construire une structuration de filière. Par ailleurs, les problématiques liées aux matériaux biosourcés sont à la croisée des chemins de différents secteurs professionnels (Agriculture / Construction / industrie / R&D) n'ayant pas l'habitude de se côtoyer, se connaissant finalement peu et pouvant présenter des intérêts contradictoires.

ASPECTS POSITIFS	POINTS DE VIGILANCE
<p>Atouts</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Une antériorité d'acteurs régionaux mobilisés depuis longtemps et actifs au niveau national ➤ Des acteurs bretons : unités de production, professionnels du bâtiment, structures existantes et des projets... ➤ Une inscription dans l'action politique : Etat, Région, collectivités locales, territoires... 	<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ L'atomisation des acteurs ➤ Un antagonisme des acteurs : conception « philosophique » différente...
<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Les actions menées au niveau national et dans différentes régions (études, plateforme...) ➤ Une participation des acteurs bretons à des projets collaboratifs 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Des mondes différents (Agriculture/Construction/industrie/R&D) aux intérêts pouvant être contradictoires

De l'analyse AFOM aux enjeux liés à la structuration de filière

- Rassembler, fédérer, discuter, concerter
- Réunir et faire travailler ensemble des acteurs de conception philosophique et/ou de secteurs économiques différents (Agriculture/Construction/Industrie/R&D)

⁹ Réseau d'une centaine d'adhérents (professionnels, institutionnels, élus et citoyens) impliqués dans une démarche d'éco-habitat en Bretagne.

¹⁰ Nom donné à la stratégie de développement économique et d'innovation adoptée par la région Bretagne pour la période 2014-2020 ; du breton « Glaz » (couleur mêlant le vert, le bleu et le gris) pour les trois piliers de cette stratégie : « économie verte de la terre, de la transition énergétique, économie bleue de la mer, de l'économie circulaire, des biotechnologies et du bio mimétisme, économie de la matière grise, axée sur le numérique, les nouveaux modes collaboratifs et la Silver économie ». Un des sept domaines d'innovation stratégiques concerne l'observation et les ingénieries écologique et énergétique au service de l'environnement dont 7C - Système constructif performant et durable (éco-construction et éco-rénovation, TIC et bâtiment) et 7E - Eco-procédés, éco-produits et matériaux biosourcés.

¹¹ Plan Bâtiment Durable Breton (PBDB) lancé à Rostrenen le 29 avril 2013, avec, parmi les huit groupes de travail mis en place, un groupe spécifique « R&D, Matériaux, Innovations » abordant la problématique des matériaux biosourcés.

¹² La filière "Matériaux biosourcés et construction" a été identifiée par le Commissariat Général au Développement Durable comme l'une des 18 filières vertes ayant un potentiel de développement économique élevé pour l'avenir.

¹³ La plateforme associative Constructions & Bioressources (C&B) mise en place avec le soutien du Ministère de l'écologie (MEDDE) vise à développer et structurer les filières biosourcées dans la construction.

Approche par filière

Connexes du bois

Le bois bénéficie tout d'abord d'un atout en termes d'image, amplifié par un effet générationnel (les jeunes architectes ont envie de travailler ce matériau). La filière forêt-bois bretonne (4 000 PME employant plus de 20 000 salariés) génère un chiffre d'affaires de 2 milliards d'euros. C'est une filière structurée en Bretagne. Outre les différents acteurs de la chaîne de valeur présents sur le territoire régional, parmi lesquels on peut citer une cinquantaine de scieries, différents fabricants implantés de longue date tels que Armor Panneau à la Chapelle-Caro (56), Silvadec à Arzal (56) ou Xelis (filiale du groupe Renou) à Etelles (35), la Bretagne peut s'appuyer sur l'interprofession de la filière bois (Abibois) ; créée il y a plus de 20 ans, elle fédère l'ensemble de la filière forêt-bois en Bretagne et comprend plus de 350 adhérents. Des opportunités se présentent, en termes de renouvellement de la ressource via notamment des programmes de reboisement engagés par la filière pour mieux répondre à la demande des marchés (exemple : le programme Breizh Forêt Bois va générer de la matière en bois feuillus) ou de reconstitution du bocage (Breizh Bocage) mais aussi de valorisation de ressources actuellement sous-exploitées en Bretagne (entretien des talus, innovations permettant de valoriser les feuillus). De plus, le développement du marché de la construction bois en Bretagne constitue une opportunité de développement pour les différents matériaux biosourcés (bonne complémentarité en remplissage d'ossature bois).

Néanmoins, la Bretagne reste une région peu forestière (la forêt bretonne occupe 14 % du territoire régional) par rapport au taux de boisement national (30 %). Les zones d'approvisionnement sont éloignées de la Bretagne. Par ailleurs, le marché apparaît relativement saturé du fait d'une offre supérieure à la demande et certains fabricants de panneaux de bois (Actis ou Pavatex) rencontrent des difficultés. Il faut souligner que les connexes du bois ont actuellement leurs propres débouchés en Bretagne où ils sont principalement valorisés dans le secteur énergétique. Par ailleurs, différents projets (unités de fabrication de granulés de bois, concurrence du marché asiatique) risquent d'accentuer des tensions, déjà perçues, sur la ressource forestière et de générer des conflits d'usage entre une valorisation énergétique de la ressource bois (bois énergie) et une valorisation du bois et de ses connexes dans le secteur de la construction.

ASPECTS POSITIFS

Atouts

- **Une image « positive » du bois** : effet générationnel, envie de travailler le bois
- **Une filière structurée avec la présence de différents acteurs bretons** : un maillage de scieries locales ; des fabricants (Armor Panneaux, Silvadec ou Xelis) ; une interprofession de la filière bois (Abibois)...

Opportunités

- **Des programmes de reboisement** (Breizh Forêt Bois) **ou de reconstitution du bocage** (Breizh Bocage)
- **Des ressources non valorisées en Bretagne** : entretien des talus, feuillus (innovations pour valoriser les débouchés)
- **Le développement du marché de la construction bois** en Bretagne (ossature bois + différents isolants biosourcés possibles)

POINTS DE VIGILANCE

Faiblesses

- **La Bretagne est une région peu forestière**
- **Des connexes actuels ayant leurs débouchés**, en énergie majoritairement

Menaces

- **Une tension sur la ressource**
- **De potentiels conflits d'usage** : bois énergie et bois construction

Chanvre et Lin

Le chanvre, comme le lin, présentent, outre leur intérêt agronomique, un intérêt économique via une possibilité de valorisation des différents co-produits de la plante (paille et graine). Après avoir connu un âge d'or du XVI^e au XVIII^e siècle, ces cultures ont ensuite décliné, entraînant ainsi une perte de savoir-faire, avant d'opérer un retour à la fin du siècle dernier. Par ailleurs, ces deux filières nécessitent une première transformation (défibrage) permettant de séparer les deux constituants de la tige (chènevotte et fibres pour le chanvre ; anas, fibres teillées et étoupes pour le lin). Il n'existe plus actuellement d'unité de défibrage en Bretagne ; il faut savoir qu'une telle unité constitue un investissement lourd difficile à rentabiliser sur un marché fortement concurrentiel, sur lequel sont déjà présentes deux unités, situées à proximité de la Bretagne (Agrochanvre en Basse-Normandie et la Cavac dans les Pays-de-la-Loire en capacité de couvrir l'ensemble du territoire national) ; la faillite récente de deux unités de transformation, l'une en France près de Toulouse (Agrofibre), l'autre en Angleterre (Hemcore), incite à la prudence. En termes d'opportunités, des complémentarités seraient à explorer entre ces deux filières (lin et chanvre) mais aussi entre les acteurs valorisant les graines et ceux valorisant la paille, en lien avec les deux régions limitrophes. Par ailleurs, les différents travaux de R&D en cours, dont ceux des laboratoires bretons (LiMatB et LGCGM) travaillant sur ces matières premières depuis de nombreuses années, et l'intérêt de grands groupes pour le lin et le chanvre, ouvrent des possibilités de développement de filière. Il faut signaler toutefois que l'intérêt manifesté par différents secteurs industriels (automobile, nautique...) peut engendrer des concurrences d'usage et il faudra compter aussi avec la concurrence des autres matériaux biosourcés.

Des spécificités liées au chanvre sont à prendre en considération : au niveau régional, des acteurs précurseurs, impliqués au niveau national (ils font partie des fondateurs de Construire en Chanvre notamment), ayant inventé des machines expérimentales (projection de béton de chanvre), l'existence d'un espace de valorisation du matériau chanvre (Espace éco-chanvre et fibres végétales) et la présence de formateurs agréés pour dispenser des formations, un travail de R&D autour du marché de l'ITE, à fort potentiel de développement. Au niveau national, rappelons que le béton de chanvre bénéficie de règles professionnelles. Toutefois, un constat a été fait du manque d'essaimage (béton de chanvre) avec encore peu de professionnels formés et ayant la compétence. Par ailleurs, la normalisation engagée par cette filière a engendré de la contestation et des dissensions entre certains acteurs « historiques ».

Des spécificités liées au lin sont identifiées : la présence sur le territoire breton de Valorex, acteur structurant de la filière lin oléagineux, valorisant la graine en alimentation animale ainsi que différentes associations et structures régionales participant au renouveau du lin, avec des opportunités de développement sur la valorisation de la paille de lin oléagineux.

Chanvre

ASPECTS POSITIFS

Atouts

- **Un intérêt agronomique**
- **Une plante utile dans son ensemble : co-produits**
- **Un processus de structuration engagé** : acteurs précurseurs impliqués au niveau national, machines expérimentales, travaux de recherche des laboratoires, Espace éco-chanvre, formations...
- **Des règles professionnelles** (béton de chanvre)

Opportunités

- **Le développement de l'ITE** (béton de chanvre)
- **Des complémentarités de filières** : entre les acteurs régionaux valorisant la paille et ceux valorisant la graine ; avec la filière lin ; avec les régions limitrophes
- **L'intérêt de groupes**
- **Des travaux de R&D en cours**

POINTS DE VIGILANCE

Faiblesses

- **Une perte de savoir faire** : culture nécessitant une bonne connaissance technique et un suivi important ; faible production locale
- **L'absence d'unité de 1ère transformation en Bretagne**
- **Peu d'essaimage** (béton de chanvre)

Menaces

- **De potentielles concurrences** : autres matériaux biosourcés, concurrence d'usage si développement
- **Une normalisation ne faisant pas consensus**

Lin

ASPECTS POSITIFS

Atouts

- **Un intérêt agronomique**
- **Une plante utile dans son ensemble : co-produits**
- **Des acteurs bretons** participant à la structuration de la filière lin oléagineux : **Valorex** (débouché pour la graine, projet d'unité de défibrage de la paille, etc.), travaux des laboratoires bretons, association Graines Tradition Ouest, CETIOM, chambre d'agriculture...

Opportunités

- **Des complémentarités de filières** : entre les acteurs régionaux valorisant la paille et ceux valorisant la graine ; avec le chanvre ; avec les régions limitrophes
- **L'intérêt de groupes**
- **Une valorisation de la paille de lin oléagineux**

POINTS DE VIGILANCE

Faiblesses

- **Une perte de savoir faire en Bretagne**
- **Des surfaces et des rendements fluctuants**
- **L'absence d'unité de 1ère transformation en Bretagne**

Menaces

- **De possibles concurrences d'usage** (textile, automobile, nautisme, construction) en cas de développement

Paille

Le matériau paille présente un atout en termes de proximité de la ressource. Cependant, la Bretagne est principalement une terre d'élevage, caractéristique qui détermine les priorités et les choix de cultures. Ainsi, les cultures céréalières, qui occupent environ un tiers de la Surface Agricole Utile bretonne, sont, pour la plus grande part, destinées à assurer la sécurité alimentaire des animaux (maïs principalement, blé, orge) et la paille produite est utilisée, d'abord, par les éleveurs. Les entretiens n'ont pas révélé, au stade actuel de la demande, de réelles menaces quant aux conflits d'usage avec le secteur agricole ; cette éventualité pourrait émerger, toutefois, en cas de développement important de la filière.

Le processus de structuration de la filière paille est engagé en Bretagne avec des relais associatifs (Empreinte, Tiez Breiz), des expériences acquises notamment dans le milieu de l'auto-construction, des entreprises disposant de l'assurance décennale paille, d'une offre de formation spécifique (Scic Eclis) et d'un collectif régional (Collectif paille breton) disposant de relais au niveau national (RFCP). L'existence de Règles Professionnelles Construction Paille¹⁴ (RCP 2012 révisées en 2014) en complément de l'ossature bois, est un atout en termes de professionnalisation et de développement du marché. Ces règles ont ainsi contribué à gommer le caractère « confidentiel » de la construction paille : les expériences, surtout des maisons individuelles (souvent en auto-construction), se diversifient avec quelques exemples, au niveau local, de réalisation d'établissements recevant du public. Il n'existe pas encore en Bretagne de projets de bâtiments à étage, mais des réalisations nationales (voir page 27) montrent leur faisabilité et sont des opportunités pour la filière. On constate un lien entre l'évolution de la construction paille et le développement de la construction bois et par ailleurs, des possibilités de préfabrication existent qui permettraient de lever quelques freins s'agissant de la mise en œuvre.

A l'heure actuelle, en effet, le coût de la ressource est faible, certes, avec une transformation qui est uniquement agricole en Bretagne. La mise en œuvre est complexe et coûteuse en temps. Elle demande de l'anticipation (contact de l'agriculteur fournisseur au moins un an à l'avance), une attention tout particulière portée au tri et aux conditions de stockage ; les bottes doivent être bien calibrées ; la mise en œuvre doit assurer une bonne étanchéité des caissons, une continuité d'enduits et la pose de parements résistants au feu. Autant d'éléments nécessitant de renforcer l'information et la formation de l'ensemble des acteurs de la filière construction (architectes, économistes, bureaux d'études, entreprises, bureaux de contrôle...).

ASPECTS POSITIFS

Atouts

- **Une proximité de la ressource**
- **Des acteurs bretons** : filière ayant ses relais via des associations (Empreinte, Tiez Breiz...) et disposant d'un début de structuration (collectif paille breton), expérience acquise dans le milieu de l'autoconstruction, entreprise disposant de l'assurance décennale paille
- **Des réalisations bretonnes** (maisons, ERP...) **et une capitalisation des retours d'expériences** (Bruded)
- **Des Règles Professionnelles Construction Paille** (blé)
- **Des formations existantes**

Opportunités

- **Le développement du marché de la construction bois en Bretagne**
- **Une baisse des coûts** : préfabrication...

POINTS DE VIGILANCE

Faiblesses

- **La Bretagne n'est pas la Beauce** : priorité donnée à l'élevage, variabilité de la ressource
- **Des contraintes liées à la mise en œuvre** : anticipation du projet, attention à porter au tri et aux conditions de stockage, bottes bien calibrées, étanchéité des caissons et continuité d'enduits, pose de parements résistants au feu, protection de la façade, densité suffisante pour une bonne isolation
- **Un manque d'acteurs formés** (architectes, bureaux de contrôle, professionnels du bâtiment, absence de bureaux d'études spécialisés...)

Menaces

- **Une potentielle tension sur la ressource** en cas de développement important de la filière (conflit d'usage)

¹⁴ Paille de blé uniquement

Miscanthus

La culture du miscanthus présente la particularité d'être une plante pérenne et offre une possibilité de diversification. Cette culture, non destinée à l'alimentation (ni humaine, ni animale) ne présente donc pas de potentielle concurrence d'usage avec le secteur alimentaire ; le risque est plutôt lié au secteur énergétique, du fait de son important pouvoir calorifique. La filière miscanthus en Bretagne est d'ailleurs, à l'heure actuelle, totalement valorisée en énergie, en lien avec la COOPEDOM. Cette coopérative utilise les surfaces cultivées, principalement en Ille-et-Vilaine, pour alimenter le four de son atelier de déshydratation. Toutefois, le miscanthus présente des opportunités de développement avec des projets de R&D en cours, dont le programme « Biomass For the Future » (voir page 31), avec des applications dans le secteur du BTP (projet de bloc béton intégrant des fibres de miscanthus) ou bien encore dans le secteur automobile (composites polymères intégrant le miscanthus).

ASPECTS POSITIFS

Atouts

- **Une plante pérenne** (15 à 20 ans)
- **Une possible culture de diversification**
- **Une absence de concurrence d'usage avec le secteur alimentaire** : culture non destinée à l'alimentation humaine et animale

Opportunités

- **Des travaux de R&D** : groupes industriels expérimentant des bétons intégrant le miscanthus (cf. ciment Calcia)...

POINTS DE VIGILANCE

Faiblesses

- **Un produit volumineux** : problématique de stockage et de transport

Menaces

- **Une concurrence d'usage potentielle avec le secteur énergétique** : pouvoir calorifique important (4500 kWh/T), un très bon rapport énergétique en circuit court

Matériaux recyclés : ouate de cellulose et textile recyclé

La filière ouate de cellulose en Bretagne a pour atout principal la présence sur son territoire d'une unité de production, qui travaille en lien étroit avec les acteurs du secteur de l'Economie Sociale et Solidaire (ESS) pour la collecte et le tri d'une ressource locale (le journal « Le Télégramme »), via les réseaux associatifs (voir page 36). Par ailleurs, cette unité, sous contrat de licence avec Isocell, bénéficie de l'apport du groupe autrichien en termes de savoir-faire technologique, agréments et réseau commercial. La ouate de cellulose apporte une complémentarité au bois par sa capacité de déphasage¹⁵ notamment. La mise en œuvre du produit est aisée, à condition toutefois d'avoir un matériel adapté (nécessité de faire appel à un professionnel disposant du matériel ou de le louer) ce qui pourrait être un handicap mais le frein principal réside, en fait, dans le procédé de fabrication du produit, qui n'est pas stabilisé à l'heure actuelle. Par ailleurs, une menace existe sur la ressource (pénurie potentielle de papier à collecter, du fait du développement du journal numérique) sans compter les tensions en termes de concurrence d'usage par rapport à d'autres secteurs (industrie papetière, industrie de l'emballage).

La filière textile recyclé s'appuie sur une collecte locale de la matière première. Le Relais Bretagne en assure le tri en lien avec les acteurs du secteur de l'Economie Sociale et Solidaire (ESS) ; le réseau dispose de deux chaînes de tri à l'heure actuelle à Acigné (35) et a un projet d'extension. La fabrication de la gamme d'isolation Métisse (produits sous avis techniques ; certification ACERMI) n'est pas réalisée en Bretagne mais dans deux usines localisées l'une à Billy-Berclau (62), l'autre à Chemillé (49). La mise en œuvre du produit, conditionné en panneau, est simple. Son prix, en revanche, est peu compétitif car il reste élevé ; ce handicap peut être levé par une approche en coût global. Par ailleurs, une menace de tension sur la ressource n'est pas à écarter car elle intéresse beaucoup de secteurs (secteur associatif, industriels..).

Ces deux filières présentent les mêmes opportunités de développement en lien, d'une part, avec l'économie sociale et solidaire, qui correspond à une sensibilité régionale marquée¹⁶, et d'autre part, avec l'économie circulaire (ressource recyclée).

Ouate de cellulose

ASPECTS POSITIFS
<p>Atouts</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Une unité de production dans le Finistère (Cellaouate) + collecte associative locale ➤ La commercialisation par Isocell : applicateurs, réseau de distribution (dont acteurs régionaux) ➤ Une bonne complémentarité avec le bois ➤ Une rapidité de mise en œuvre ➤ Certification ACERMI
<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Un développement en lien avec l'ESS (sensibilité régionale) ➤ Une ressource recyclée : lien avec l'économie circulaire et le développement durable

POINTS DE VIGILANCE
<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Une mise en œuvre nécessitant un matériel adapté ➤ Un procédé non encore stabilisé (adjuvants : sel de bore/sel d'ammonium)
<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Une menace sur la ressource : presse papier en crise... ➤ Une concurrence d'usage...

Textile coton recyclé

ASPECTS POSITIFS
<p>Atouts</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Des acteurs locaux : collecte locale ; tri réalisé en lien avec les acteurs du secteur de l'ESS ; Le Relais Bretagne... ➤ Une bonne complémentarité avec le bois ➤ Une mise en œuvre simple (panneau) ➤ Certification ACERMI de la gamme Métisse
<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Un développement en lien avec l'ESS (sensibilité régionale) ➤ Perspectives de développement de la collecte de textiles ➤ Une ressource recyclée : lien avec l'économie circulaire et le développement durable

POINTS DE VIGILANCE
<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Le prix « brut » du matériau (coûts de fabrication, coût de transport...)
<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Une concurrence sur la collecte de la ressource : présence de nombreux acteurs (associations, industriels...) ➤ Une concurrence d'usage : textile revendu en l'état, recyclage, fibres coton (chiffon), etc.

¹⁵ Capacité à différer et lisser les variations de température

¹⁶ L'Economie Sociale et Solidaire représente 14,3 % des salariés en Bretagne contre 10 % en France. Cette part est de l'ordre de 13 % dans les deux régions limitrophes (Basse-Normandie et Pays-de-la-Loire).

Terre crue (matériau premier)

La terre, matériau «premier », présente un atout en termes de disponibilité et d'aspect local de la ressource (« elle est disponible sous nos pieds ») avec notamment une possibilité de prélèvement direct de la terre sur chantier mais aussi de valorisation de déchets de chantier (c'est l'un des objectifs du projet de plateforme terre déjà évoqué – voir page 43). La terre présente une bonne complémentarité avec la construction bois, en apportant de l'inertie¹⁷ ; elle peut également être utilisée comme liant avec d'autres matériaux biosourcés comme la paille ou le chanvre.

Par ailleurs, le processus de structuration est engagé avec différents acteurs bretons présents au niveau de la chaîne de valeur avec des unités de fabrication plus ou moins importantes (la société Josse, la Scop Terraterre... voir page 42), des architectes mobilisés sur ce matériau (la terre crue est le deuxième matériau biosourcé « préféré » des étudiants à l'école d'architecture de Bretagne, après le bois), des artisans formés aux techniques, des stages ou des formations existantes (Etudes & Chantiers, Scic Eclis...) et diverses associations mobilisées sur le matériau terre (Tiez Breiz, Empreinte...). Par ailleurs, le collectif des Terreux Armoricaïns réunit différents professionnels de la filière (artisans, maîtres d'oeuvre, architectes, formateurs, laboratoires de recherche) afin de mutualiser les compétences et élargir le champ d'application de la terre dans le bâtiment. Ce collectif s'est rapproché d'autres collectifs ou structures associatives pour mettre en commun leurs connaissances en vue d'une formalisation de règles de bonnes pratiques en lien avec le niveau national (ex : travail sur la bauge avec l'ARPE en Basse Normandie).

A l'heure actuelle, cette filière bénéficie uniquement de règles professionnelles pour la mise en oeuvre d'enduits terre sur des supports composés de terre crue. Ce n'est pas le cas pour les autres techniques terre qui peuvent présenter des connaissances et techniques encore au stade de l'expérimentation compte tenu notamment d'une rupture au fil temps dans la transmission des savoirs. Par ailleurs, la normalisation peut constituer une menace en termes de développement local et de savoir-faire locaux, avec un risque de division des acteurs.

Parmi les opportunités de développement, on peut citer, outre l'importance du patrimoine bâti breton en terre crue qu'il convient de préserver, les possibilités d'ouverture sur la construction neuve, avec des acteurs présents sur le territoire qui montrent que la terre peut être moderne. Par ailleurs, les projets européens réalisés (Inater) ou en cours (Libnam) ont créé un climat de confiance entre les partenaires qui a favorisé des rapprochements, établissant ainsi un terrain favorable à une structuration de filière.

ASPECTS POSITIFS	POINTS DE VIGILANCE
<p>Atouts</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Un matériau premier : disponibilité de la ressource ➤ Une bonne complémentarité avec d'autres matériaux dont le bois (inertie), la paille + possibilité liant terre ➤ Des acteurs bretons : entreprise Josse + de petites unités, associations, jeunes architectes et artisans mobilisés ; stages et formations existantes ; Collectif des Terreux Armoricaïns... ➤ Des Règles Professionnelles (enduits sur supports de terre crue) 	<p>Faiblesses</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Des connaissances et techniques encore au stade de l'expérimentation ➤ Une mise en œuvre nécessitant une grande technicité
<p>Opportunités</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Une ouverture à la construction neuve : des acteurs qui montrent que la terre peut-être moderne ➤ Une valorisation du patrimoine bâti en terre crue ➤ Les projets européens (Inater, Libnam...) : climat de confiance entre partenaires, travail en réseaux... ➤ Le projet de centre d'innovation du matériau terre 	<p>Menaces</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Normalisation : en termes de développement local et de savoir-faire locaux, risque de division des acteurs

¹⁷ L'inertie thermique est la capacité d'un matériau à emmagasiner de la chaleur (ou du froid) pour les restituer ensuite progressivement.



Tableau de synthèse des enjeux

<p>Enjeux liés aux ressources</p> <ul style="list-style-type: none"> • Garantir et assurer la pérennité de la ressource (en termes de qualité, de quantité, de disponibilité, de prix, de développement durable des territoires) • Valoriser les filières de recyclage • Eviter les concurrences d'usage • Valoriser les différents co-produits • Réfléchir à l'orientation des productions et systèmes de culture (agriculture de demain ?) 	<p>Enjeux liés à la structuration de filière</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rassembler, fédérer, discuter, concerter • Réunir et faire travailler ensemble des acteurs de conception philosophique et/ou de secteurs économiques différents (Agriculture/Construction/Industrie/R&D)
<p>Enjeux liés au marché</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rendre le(s) marché(s) économiquement viable(s) • Aider au développement de l'offre, développer l'économie locale, « filière bretonne » • « Transition énergétique pour la croissance verte » • Soutenir la demande • Garantir la mise en œuvre (assurabilité...) 	
<p>Enjeux liés à l'innovation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Donner l'opportunité d'innover / Oser l'innovation • Accompagner des porteurs de projets • Sécuriser les acteurs de la chaîne (garanties et contrôles suffisants) • Créer de l'expérimentation et essaimer • Trouver des territoires ou des maîtres d'ouvrage permettant d'expérimenter 	
<p>Enjeux liés à la professionnalisation (information et formation)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Valoriser les qualités intrinsèques de ces matériaux • Faire circuler et (re)valoriser les savoirs et les savoir-faire / Mettre en valeur les professionnels formés • Certification des matériaux et/ou des compétences • Porter une attention particulière à la mise en œuvre • Rendre plus facile, plus abordable 	



Premières pistes de développement Approche transversale

L'impulsion politique

Actions sur l'offre :

- **Valorisation des ressources locales en vue d'un développement durable des territoires**
Les enjeux liés au développement durable et l'inflexion du modèle économique actuel vers une économie plus verte favorisant l'économie circulaire¹ constituent des opportunités de développement pour les territoires, notamment en circuit court².
- **Accompagnement des porteurs de projets** (exemple : unité de fabrication et/ou unité de défilage) dès l'amont du projet et jusqu'à sa réalisation (études de faisabilité, soutien à l'innovation, R&D, aides financières, etc.).
- **Structuration de filières** : soutien à l'ensemble des filières de matériaux biosourcés pour la construction, soutien à une ou plusieurs filières (ce qui suppose un choix de filières), complémentarité de filières...

Quelques exemples d'ici et d'ailleurs :

Le Pays Centre Ouest Bretagne a été retenu avec deux autres territoires français dans le cadre de l'appel à proposition portant sur le développement de filières locales pour la construction et la réhabilitation durables, lancé le 18 juillet 2013 par le Réseau Rural Français en lien avec Constructions & Bioressources. Il vise à expérimenter sur différents territoires la mise en place de plates-formes inter-filières, en vue, dans un second temps de reproduire l'expérience acquise sur d'autres territoires.*

**Le groupe de travail entend aider les filières de proximité, c'est-à-dire produisant des matières premières, fabricant des matériaux et des produits de construction et les mettant en oeuvre, dans un périmètre géographique peu étendu, tels que les matériaux biosourcés (paille, chanvre, laine de mouton, lin, etc.) et les matériaux « premiers » (pierre, terre, etc.).*

Le « Pôle Valorisation Lin & Chanvre » des Communautés de communes de Châteaugiron et Vitré (35), labellisé Pôle d'excellence rurale par l'Etat en mai 2011 a pour objectif de soutenir et structurer la filière professionnelle et de développer des nouveaux débouchés pour l'agriculture et les entreprises locales en permettant de structurer l'offre et la demande. L'Espace éco-chanvre & fibres végétales créé à Noyal-sur-Vilaine (35) fait partie intégrante de ce projet.

La Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) Pays de la Loire a fait appel à Constructions et Bioressources pour étudier la faisabilité d'une structuration de la filière chanvre en Pays de la Loire, forte de nombreux acteurs agissant à tous les niveaux de la filière. Les objectifs de l'étude sont les suivants : apporter une connaissance approfondie de la filière chanvre en région Pays de la Loire, en dégager les enjeux servant de base à l'élaboration d'une stratégie de structuration de la filière et définir les objectifs visés, les rôles envisagés pour chacun et les thématiques d'actions. Cette étude-action fait suite à une étude « Connaissance de la filière des matériaux biosourcés pour la construction en Pays de la Loire » de janvier 2013 de la Cellule Economique Régionale de la Construction des Pays de la Loire pour la DREAL et à un colloque organisé sur le même thème le 8 octobre 2013.

Le Comité d'expansion 05, association au service du développement économique dans les Hautes-Alpes, anime et structure la filière de l'éco-construction à l'échelle du département depuis 2009. (voir le détail des actions en page 103)

En Ile-de-France, le projet scientifique « Biomass for the Future » et économique « Biomis G3 » a pour ambition de développer la filière miscanthus sur de forts marchés franciliens : construction, automobile et énergie... (voir page 31).

¹ Selon le Ministère du Développement Durable, "l'économie circulaire désigne un concept économique qui s'inscrit dans le cadre du développement durable et dont l'objectif est de produire des biens et des services tout en limitant la consommation et le gaspillage des matières premières, de l'eau et des sources d'énergie ». Il s'agit de déployer, une nouvelle économie, circulaire, et non plus linéaire, fondée sur le principe de « refermer le cycle de vie » des produits, des services, des déchets, des matériaux, de l'eau et de l'énergie.

² Circuit de distribution dans lequel intervient au maximum un intermédiaire entre le producteur et le consommateur ; Initialement associé aux produits agricoles, il s'étend désormais aux matériaux de construction biosourcés.

Actions sur la demande :

- **Le développement de politiques incitatives**

Les actions des pouvoirs publics pour soutenir la demande des maîtres d'ouvrage en faveur des matériaux de construction biosourcés peuvent prendre différentes formes : exigence de respect d'éco-référentiels, bonification des aides financières des collectivités locales en cas de recours à des matériaux biosourcés, appels à projets spécifiques, intégration de dispositions dans les documents de planification de l'urbanisme (bonification de l'emprise au sol en cas d'utilisation de matériaux biosourcés pour la construction), etc.

- **Exemplarité de la commande publique**

L'État et les collectivités territoriales peuvent également être « prescripteurs » sur les bâtiments dont ils ont la maîtrise d'ouvrage. La commande publique, qui représente une part importante de l'activité de construction (28 % du chiffre d'affaires Bâtiment en Bretagne ; voir page 73) constitue un levier de développement important et se doit d'être exemplaire. Par ailleurs, ces marchés présentent une lisibilité plus grande que dans le secteur concurrentiel, dans la mesure où un certain nombre de projets sont intégrés dans des programmes pluriannuels d'investissements, ou en tout cas dans les budgets votés chaque année par les diverses instances politiques.

Extrait du rapport « Les freins réglementaires à l'innovation en matière d'économies d'énergie dans le bâtiment : le besoin d'une thérapie de choc » - Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques (OPECST) - juillet 2014 / voir L'exemplarité de la commande publique page 81

« Dans la construction comme ailleurs, l'enjeu est de considérer non pas le prix à l'achat, mais le coût complet tout au long du cycle de vie, y compris l'exploitation et la maintenance. C'est en effet une caractéristique de l'efficacité énergétique de faire valoir son avantage dans la durée. Or, pour des raisons de respect de la concurrence, les appels d'offre sont aveugles aux retours d'expérience. Il n'y a ni contrôle, ni évaluation en aval. Les marchés sont opaques, et on peut constater quelques années plus tard que « cela a coûté cher d'avoir acheté pas cher ». Dans un moment où les sources de financement public se font rares, il est donc essentiel de redonner à la commande publique un rôle de levier, en l'obligeant à prendre en compte des règles qui sont plus favorables aux équipements les plus performants ».

Extrait du Projet de loi relatif à la transition énergétique pour la croissance verte :

« L'utilisation des matériaux biosourcés concourt significativement au stockage de carbone atmosphérique et à la préservation des ressources naturelles. Elle est encouragée par les pouvoirs publics lors de la rénovation des bâtiments, notamment pour la rénovation des bâtiments datant d'avant 1948 pour lesquels ces matériaux constituent une solution adaptée. »

Quelques exemples d'ici et d'ailleurs :

En Bretagne, un **éco-référentiel** accompagne le programme prévisionnel des investissements immobiliers 2010-2014 du Conseil régional dans les lycées publics. Ce guide prévoit notamment que les matériaux et équipements seront choisis pour leurs qualités, leur durabilité et leur faible impact. Ainsi, « l'impact environnemental de tous les matériaux de construction mis en œuvre devra être réduit depuis leur fabrication, leur transport et devront permettre des opérations de maintenance et d'entretien respectueuses des principes du développement durable ».

Leviers financiers :

En Aquitaine, la Région propose des **Eco-chèques** aux propriétaires occupants d'une maison individuelle construite avant 2000 (sous conditions de ressources) pour leurs travaux d'isolation : 800 € pour les combles et toitures et 1 600 € pour les parois verticales donnant sur l'extérieur. L'utilisation de matériaux biosourcés apporte un bonus de 200 € ;

La région Basse-Normandie pratiquait également une bonification des aides dans le cadre du **chèque Eco-Energie** entre 2009 et 2011 ;

La Communauté urbaine du Grand Nancy (54), dans le cadre de son Plan Climat Air Energie Territorial, aide les particuliers à financer leurs travaux d'isolation, cette aide étant supérieure en cas d'utilisation de matériaux biosourcés ;

En Île-de-France, la commune de Villepinte (93) prévoit dans son **Plan local d'urbanisme (PLU)** qu'en cas d'utilisation d'une majorité de matériaux biosourcés pour la construction, l'emprise au sol maximale autorisée est majorée de 5 %. L'article L128-1 du Code de l'urbanisme indique que dans les zones urbaines ou à urbaniser, un dépassement des règles relatives au gabarit et à la densité d'occupation des sols est autorisé, pour toute construction répondant à des critères de performance environnementale préalablement définis. Il peut ainsi se baser sur des labels réglementaires, comme le label Bâtiment Biosourcé, ou sur des exigences propres, comme la provenance des matériaux.

La région Alsace et l'ADEME ont lancé, en février 2014, un **appel à projets** visant à soutenir le développement de « solutions constructives » mettant en œuvre des matériaux « à faible impact environnemental issus de ressources locales ». Au regard des projets latents sur le territoire, cette démarche a été ciblée sur les bois locaux, les isolants biosourcés ou les produits à base de terre crue ; l'objectif est d'accompagner un nombre limité de projets dans le développement et la reconnaissance technique de solutions constructives considérées comme relevant de techniques non courantes, projets portés par une entreprise, une association, un maître d'œuvre ou un maître d'ouvrage public ou privé. Les projets sélectionnés pourront bénéficier d'un accompagnement technique, d'un soutien financier et d'une aide à la réalisation d'un bâtiment démonstrateur.

Un socle commun de connaissance : information et formation de l'ensemble des acteurs des filières

Actions d'information et de sensibilisation

Il s'agit de pouvoir appréhender de manière « objective » les caractéristiques et spécificités des matériaux de construction biosourcés en lien avec les enjeux liés au développement durable (environnemental, économique et social).

Amplifier la communication sur des projets ou réalisations exemplaires

Dans ce cadre, différentes actions sont possibles pour « oser l'innovation » et montrer que « c'est possible » : bâtiments démonstrateurs, visites de chantiers, visites de réalisations, fiches retour d'expériences...

Intégrer les matériaux biosourcés dans les formations initiales et continues

Il s'agit d'améliorer les savoirs et savoir-faire en développant les actions de formation auprès de l'ensemble des acteurs de la construction : architectes, maîtres d'œuvre, économistes de la construction, bureaux d'études, bureaux de contrôle, professionnels de la mise en œuvre, commerciaux des réseaux de distribution...

Quelques exemples d'ici et d'ailleurs :

L'Association Création Développement Eco-Entreprises (cd2e) à Loos-en-Gohelle (62) est chef de file du projet CAP'EM (Cycle Assessment Procedure for Eco-Materials – Procédure d'évaluation du cycle de vie des éco-matériaux). Ce programme nord-ouest européen associe l'expertise de 11 organisations partenaires de 5 pays ; le but est d'améliorer la production, la distribution et l'utilisation des éco-matériaux. Les objectifs du projet sont multiples : définir une méthodologie commune d'analyse en cycle de vie des impacts environnementaux et sanitaires des matériaux de construction, évaluer dans un premier temps 150 matériaux de construction avec cette méthodologie, et permettre aux utilisateurs de les classer via une méthode multi-critères, augmenter l'utilisation et la connaissance des éco-matériaux en Europe du nord-ouest, en collaborant avec les entreprises du Bâtiment, présenter, via un réseau de lieux de démonstration, l'utilisation des éco-matériaux dans les constructions neuves et les rénovations et créer des outils simples et pratiques pour le monde de la construction.

L'association de producteurs de chanvre de Basse-Normandie et des départements limitrophes à Mortain (50) a embauché d'une animatrice.

En Bretagne, Le Réseau Breton Bâtiment Durable a été créé, en novembre 2012, sur une initiative de l'Etat, du Conseil Régional de Bretagne et de l'ADEME Bretagne. Cet outil a été mis en place pour amplifier la communication autour de la construction durable, relayer les initiatives, capitaliser, mutualiser les expériences et les porter à connaissance de l'ensemble des acteurs bretons (site internet, fiches retours d'expérience, visites thématiques...).

Dans le cadre du Projet Solar Décathlon Europe 2016 (Team Bretagne), une équipe universitaire interdisciplinaire a été constituée (ENSAB, UBS, IUT de Rennes, INSA, Lycée Joliot Curie/IUT, ESIR, etc.). Cette compétition internationale a pour objectif la réalisation d'un habitat éco-responsable, bioclimatique et très performant ; elle associe expérience pédagogique novatrice inter-école et savoir-faire technologique innovant. Le projet prévoit d'intégrer différents matériaux biosourcés, notamment le bois, le lin en bardage (vêtire) et les algues (mobilier).

Dans le cadre du projet européen LIBNAM (Low Impact Building with NATural Materials), en cours jusqu'à mars 2015, l'objectif est de développer les "savoir-vert" des entreprises dans la perspective des réglementations thermiques à venir et de promouvoir l'utilisation de matériaux biosourcés dans la construction passive. Trois partenaires français/bretons (Constructys, Ecobatys, Etudes et Chantiers Bretagne et Pays de la Loire) et deux partenaires anglais (un cluster éco construction cornouaillais et un centre de formation) ; le projet de plateforme mutualisée d'innovation du matériau terre est intégré à ce projet européen.

En 2008, les acteurs du Pays de Fougères décident de créer sur leur territoire Ecobatys : pôle performances de l'éco-construction, outil de vulgarisation scientifique et pédagogique mutualisé, espace d'échange de savoir-faire, d'information, d'exposition, de recherche et d'innovation, dont l'ouverture est envisagée en avril 2015. Ce projet de territoire sera constitué de cinq espaces :

- *une plateforme pédagogique dédiée à l'éco-rénovation pour former et adapter les compétences des acteurs de la filière et donc accroître leur compétitivité et leur performance,*
- *un espace « recherche et innovation » pour encourager l'ingénierie et la recherche territoriale sur l'interaction matériaux et santé, améliorer les liens entre les PME, l'enseignement supérieur, les établissements de recherche et les centres de recherche et de technologie,*
- *un espace savoir-faire des entreprises pour échanger et exposer les savoir-faire des groupements d'entreprises en développant des réseaux d'entreprises, des partenariats public-privé pour stimuler l'esprit d'entreprise et l'innovation pour les PME de la filière bâtiment,*
- *un espace ressource pour vulgariser les savoirs accumulés par le partage des informations, de l'expérience, des résultats et des bonnes pratiques,*
- *un parcours pédagogique dédié à la biodiversité et à l'aménagement des espaces verts durables.*

Le décloisonnement des filières et des acteurs : passerelles et objectifs communs

Travailler la complémentarité entre les filières et les secteurs

Les problématiques liées aux matériaux biosourcés sont à la croisée des chemins de différents secteurs professionnels (Agricole / Construction / industrie / R&D) n'ayant pas l'habitude de se côtoyer, se connaissant finalement peu et pouvant présenter des intérêts contradictoires.

Rassembler, échanger et fédérer les acteurs autour d'objectifs communs

Des projets collaboratifs menés dans le cadre d'appels à projets nationaux ou européens représentent notamment des occasions de début de structuration par les habitudes qu'elles donnent de travailler ensemble.

Quelques exemples d'ici et d'ailleurs :

- **Le Système Productif Local (SPL)** correspond à un rapprochement d'entreprises qui tirent parti de leur proximité géographique pour améliorer leur efficacité économique grâce à une stratégie de mutualisation des moyens et de développement des complémentarités. Ce mode d'organisation en réseau renforce la compétitivité des entreprises et favorise l'innovation.

L'association **Globe 21 (Groupement Local pour le Bâtiment Ecologique du 21^e siècle)**, regroupant des entreprises de tous corps d'état spécialisées en construction et rénovation écologique, est labellisé SPL par la DATAR. L'association compte trois antennes en France : Aisne, Oise et Pays de Redon-Bretagne sud.

- Lauréate de l'appel à projet « **grappes d'entreprises** » de la DATAR, l'association **VALBIOM Centre** fédère les entreprises agricoles et industrielles ainsi que les laboratoires et centres de recherche travaillant dans le domaine de la valorisation non alimentaire de la biomasse en région Centre.

Questionnement : Soutien de l'ensemble des filières de matériaux biosourcés pour la construction ou soutien d'une ou plusieurs filières (choix de filières), complémentarité des filières...



Annexes



Annexe 1

Liste des entretiens menés

Dans le cadre de l'étude sur les filières de matériaux biosourcés pour la construction en Bretagne, la Cellule Economique de Bretagne a réalisé une soixantaine d'entretiens (durée moyenne : 1h30 à 2h) auprès des structures suivantes :

Structure	Contact	Fonction	Date entretien
ABIBOIS	M. FERRON Olivier	Délégué général	8 janvier 2014
	M. BOIVIN Hervé	Animateur Bois Construction	1er avril 2014
AKTA	M. GOUDET Laurent	Président	24 février 2014
APAVE	M. ELLUARD Sébastien	Chargé d'affaires	9 juillet 2014
	M. MORIN Bruno	Ingénieur contrôle technique électricité et levage	15 juillet 2014
APPROCHE ECO HABITAT	M. BRÉLIVET Jean-Yves	Président	27 février 2014
ARIC / correspondant RESEAU RURAL BRETAGNE	M. GUESDON Jérôme	Chargé de mission	16 janvier 2014
ATELIER AGM	M. MÉRIADÉC Gaël	Architecte	10 avril 2014
AUDELOR	M. POUPARD Gilles	Directeur études économiques	3 septembre 2014
BATIPOLE - CMA 22	M. LE MAITRE Emmanuel	Responsable	7 avril 2014
BDI - BRETAGNE DEVELOPPEMENT INNOVATION	Mme RAFFRAY Hélène	Directrice du projet SRDEII	24 juillet 2014
BRUDED BRETAGNE RURALE ET RURBAINE POUR UN DÉVELOPPEMENT DURABLE	M. LAURENT Mikaël	Chargé de développement	23 janvier 2014
CAPEB BRETAGNE	M. MARQUAND Dominique	Secrétaire général	8 avril 2014
	M. DUBOIS Marc	Conseiller en éco-construction	
CELLAOUATE	M. CAROFF Jean-Pol	Directeur général	20 février 2014
CEREMA (ex. CETE de l'Ouest)	Mme LEMAIRE Sabrina		14 mars 2014
CETIOM - CENTRE TECHNIQUE INTERPROFESSIONNEL DES OLEAGINEUX ET DU CHANVRE	M. RAIMBAULT Jean (régional)	Ingénieur régional de développement	13 mars 2014
	Mme LEGROS Sandrine (national)	Ingénieur régional de développement et chargée d'études chanvre industriel	17 mars 2014
CEVA - CENTRE D'ETUDE ET DE VALORISATION DES ALGUES	M. PIERRE Ronan	Responsable du pôle Algues Produits	26 mars 2014
CHAMBRE D'AGRICULTURE D'ILLE-ET-VILAINE	Mme DE BAYNAST Valérie	Conseillère en agronomie et Filière lin pour l'Ille et Vilaine et la Bretagne	2 octobre 2014
	M. GOUEDARD Alain	Conseiller technique ovin	17 avril 2014
COLLECTIF PAILLE BRETON	M. LEROUX Olivier	Formateur	20 mars 2014
COLLECTIF TERREUX ARMORICAINS	M. JUNALIK Robert	Artisan maçon	14 février 2014
CONSTRUCTIONS & BIORESSOURCES (national)	M. BOYEUX Bernard	Directeur général	8 janvier 2014
CONSTRUCTYS	M. LE DUIN Nicolas	Conseiller en formation	26 mars 2014
CONSTRUIRE EN CHANVRE	M. LENAIN Gérard	Trésorier, Coordination de la formation	3 février 2014
COOPEDOM	M. ANDRÉ Frédéric	Responsable projets et production	21 mars 2014
CSTB - CENTRE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE DU BATIMENT (national)	M. ROGER Maxime	Directeur opérationnel isolation et revêtement	24 février 2014
	Mme DENIS-LUCAS Rachel	Directrice, Denis Matériaux	
DENIS MATÉRIAUX	Mme BEESMER Laurence	Présidente du Syndicat départ. du Négoce du Bois et des Matériaux de Construction	3 juin 2014
	Mme FEVRIER Magali	Performance Energie Habitat	
DRAAF - DIRECTION REGIONALE DE L'ALIMENTATION, DE L'AGRICULTURE ET DE LA FORET	Mme DAUVIER Françoise	SRISE – Synthèse études et territoires	9 janvier 2014
	Mme ALLET Julie	SRISE – Productions végétales	
	M. CHARDRON Jean-Claude	SRISE	
	M. ROTH Fabrice	SRETEF – Pôle forêt bois SREFAA - végétal	

Structure	Contact	Fonction	Date entretien
ECO-ORIGIN	Mme FELTMANN Béatrice	Directrice	8 juillet 2014
ENSAB - ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'ARCHITECTURE DE BRETAGNE	M. GRANGE Christophe	Directeur adjoint	28 mars 2014
EMPREINTE	M. GALÈS Hervé	Responsable de l'Association	11 février 2014
ESPACE ECO CHANVRE & FIBRES VEGETALES	M. GODELOUP Jean	Chargé de mission	3 février 2014
ETUDES ET CHANTIERS	Mme LESSELINGUE Typhaine	Chargée de mission éco-construction et patrimoine	4 février 2014 14 février 2014
	Mme RIBEIRO Elisabeth Mme JUNALIK Isabelle	Chargée de mission formation	
FEDERATION OUEST DES SCOP DU BTP	M. DUVAL Xavier	Secrétaire général	19 mars 2014
FENETRE SUR COURS	Mme BRÉGENT Véronique	Architecte	9 avril 2014
FFB BRETAGNE	M. CARDON Philippe	Chargé de mission environnement	27 mars 2014
FRCIVAM - FÉDÉRATION RÉGIONALE DES CENTRES D'INITIATIVES POUR VALORISER L'AGRICULTURE ET LE MILIEU	Mme ROISILLE Hélène	Chargée de mission	5 février 2014
HABIOZONE	Mme BRIERO Fabienne	Gérante	10 avril 2014
IBB - INITIATIVE BIO BRETAGNE	M. OILLIC Goulven	Coordinateur Filières et Restauration Collective	13 mars 2014
LGGCM - LABORATOIRE DE GENIE CIVIL ET GENIE MECANIQUE (IUT Génie civil et INSA)	M. LANOS Christophe	Directeur	5 mars 2014
	Mme COLLET Florence	Maître de Conférence	
LE RELAIS BRETAGNE	M. MILLEVILLE Pascal	Gérant	3 février 2014
	M. MOREL Nicolas	Technico-commercial	
	Mme SIRIEY Valérie	Technico-commerciale	
LIMAT B - LABORATOIRE D'INGÉNIERIE DES MATÉRIAUX DE BRETAGNE - UNIVERSITÉ DE BRETAGNE SUD	M. MANACH Pierre-Yves	Directeur	27 février 2014
	Mme METAYER-NOEL Lysiane	Responsable du pilotage et médiation scientifique	27 février 2014
	M. BALEY Christophe	Département Sciences et Techniques	7 juillet 2014
LIN ET CHANVRE EN BRETAGNE	Mme SALAUN Lenaïg	Chargée de mission et administratif du réseau	7 juillet 2014
PAYS DU CENTRE OUEST BRETAGNE	Mme GOOSSENS Amélie	Chargée de mission NEVE'O/SITCOB	13 février 2014
PAYS DE FOUGERES	Mme GESLOT Stéphanie	Chargée de mission éco-construction	29 janvier 2014
JOSSO	Mme JOSSO Claudine	PDG	19 mai 2014
SAS FRANCE COPEAUX	M. CENSIER André	Directeur	22 janvier 2014
SAS XELIS	M. RENOUEU Jérémie	Président	6 février 2014
SCIC ECLIS - ECO CONSTRUCTION LOCALE ET INITIATIVES SOLIDAIRES	M. LEROUX Olivier	Co-gérant et responsable technique	7 février 2014
SCIC KEJAL	M. CRÉAC'H Patrick	Cogérant et responsable études, stratégie et marketing	7 février 2014
SCOP ECHOPAILLE	M. CHAMEROY Sébastien	Dirigeant	25 mars 2014
SMABTP	M. DESQUESSÉS Jean-Jacques M. DE HEDOUVILLE	Responsable Unité de Gestion Régionale Bretagne	24 juillet 2014
SOCIÉTÉ JOSSE	M. JOSSE Philippe	PDG	17 avril 2014
SOCOTEC	M. PAQUE Cyrille	Ingénieur généraliste	10 juillet 2014
STE MIGNON NOURY & ASSOCIES (BRETAGNE MISCANTHUS)	M. NOURY Yves	Gérant	21 janvier 2014
TECHNICHANVRE	M. LE BORGNE Sébastien	Gérant	28 février 2014
TERRACHANVRE	M. DERRIEN Hervé	Gérant	13 février 2014
TERRATERRE	M. CROMBEZ Philippe	Gérant	13 février 2014
TERROIR BATI	M. DELAGREE Mickaël	Gérant	20 mars 2014
VALOREX	M. CHESNEAU Guillaume M. DOUABIN Stéphane	Directeur R&D Responsable Achats et Approvisionnement	26 septembre 2014



Annexe 2

Les formations en lien avec les matériaux de construction biosourcés en Bretagne 2010-2014

Les formations en lien avec les matériaux de construction biosourcés en Bretagne 2010-2014

Le réseau privé : Etudes et Chantier

Intitulé de la formation	Année	Lieux de formation	Objectifs poursuivis	Nombre d'heures de formation
INATER - Chantier Ecole Enduits terre sur système constructif en torchis	2011	Rennes		
INATER - Chantier Ecole Blocs chaux-chanvre et enduit de finition chaux et chanvre	2011	Chauvigné	Le chanvre dans la construction : - La construction neuve en blocs chaux -chanvre - L'enduit de finition chaux-chanvre	
INATER - Chantier Ecole Enduits isolant chaux-chanvre banché et enduit de finition	2011	Lanrivain	Le chanvre dans la construction : L'enduit isolant L'enduit de finition Le chanvre banché dans une ossature bois	
INATER - Chantier Ecole Enduit de finition chaux-chanvre	2011	Rennes		
INATER - Chantier Ecole Blocs chaux-chanvre en cloison intérieure	2011	Rennes	Chantier école : réalisation d'une cloison ossature bois – blocs chaux chanvre	
Technicien réhabilitation extension objectif RT 2020 (Titre professionnel Technicien Basse Consommation)	2014	Rennes	Se former à la réhabilitation en respectant la RT 2012 afin de mettre en oeuvre l'efficacité énergétique sur chantier. Maîtriser la qualité sanitaire des bâtiments en utilisant les matériaux biosourcés/recyclés. Anticiper les évolutions techniques dans la perspective de la RT 2020 : construire et réhabiliter des constructions alliant performance écologiques et thermiques	1 000 h (dont 825 h en centre)
Technique chaux/chanvre banché	2013 2014	Saint Laurent (22) Saint Marc le Blanc (35) Teillac (35)	Réalisation d'une isolation en chaux chanvre banché dans une ossature bois ou en intérieure	5 à 20 jours
Chantier école "Isolation en blocs chaux-chanvre et enduit de finition chaux sable et/ou chaux chanvre et/ou terre"	2013 2014	Saint Laurent (22) Saint Marc le Blanc (35) Teillac (35)	Réalisation d'une isolation en blocs de chanvre et ses enduits de finition : terre, chaux-sable et chaux chanvre	20 jours
Chantier école "Isolation en ouate de cellulose, création de cloisons de distribution isolée en laine de Fermacell"	2013	Guichen (35)	Réalisation d'une isolation en ouate de cellulose, création de cloison de distribution isolée en laine de bois et pose de Fermacell	20 jours

Le réseau privé : IRPA

Intitulé de la formation	Année	Lieux de formation	Objectifs poursuivis	Nombre d'heures de formation
Conduire un projet de réhabilitation du bâti ancien	2012	Rennes	Amélioration du confort thermique tout en conservant les qualités constructives intrinsèques et patrimoniales	150
Cycle "Conduire un projet de réhabilitation durable du bâti ancien". 3 modules : "contextes et spécificités de l'intervention sur le bâti ancien"; "connaître les principes constructifs et les sources de désordre"; "les enduits, peintures et badigeons"	2013 2014	Rennes	Ce cycle a pour objectif d'appréhender les enjeux environnementaux, patrimoniaux, sociaux, techniques et économiques de la réhabilitation du bâti ancien pour élaborer des réponses adaptées aux défis du plan régional bâtiment durable comme aux enjeux patrimoniaux de notre territoire	10 jours

Les formations en lien avec les matériaux de construction biosourcés en Bretagne 2010-2014

Le réseau privé : Noria et Compagnie

Intitulé de la formation	Année	Lieux de formation	Objectifs poursuivis	Nombre d'heures de formation
Maçonnerie en éco-construction	2010	Saint Nicolas de Redon (44)	Former des professionnels ou de futurs professionnels du bâtiment aux techniques de maçonnerie en éco-construction	735h en centre + 280 heures en entreprise
	2011			
	2012			
	2013			
Coordinateur de projet en éco-construction	2012	Saint Nicolas de Redon (44)	Intervenir pendant les différentes étapes d'un projet d'éco-construction, depuis la préparation du chantier, la réalisation des travaux, jusqu'à la clôture des opérations. Coordonner des travaux de bâtiment mettant en œuvre des matériaux sains et écologiques en respectant les réglementations thermiques et les normes environnementales en vigueur	735h en centre + 280 heures en entreprise
	2013			
Conducteur de projet en éco-construction et bio-climatisme	2013	Saint Nicolas de Redon (44)	Le premier objectif est de former des techniciens opérationnels intervenant pendant les différentes étapes d'un projet d'éco-construction et de bio-climatisme, depuis la conception du projet, la préparation du chantier, la réalisation des travaux jusqu'à la clôture des opérations. Le second est 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. Et enfin de permettre aux apprenants de s'imprégner de la culture de l'éco-construction	735h en centre + 280 heures en entreprise
	2014			

Le réseau privé : SCIC Ecilis

Intitulé de la formation	Année	Lieux de formation	Objectifs poursuivis	Nombre d'heures de formation
Cycle 2: Techniques de construction dans une démarche écologique Construction maison ossature bois et isolation paille	2010	Dinan	Mettre en œuvre une ossature bois en douglas pour un remplissage en paille Mettre en œuvre l'isolation paille : remplissage de l'ossature Application des enduits chaux.	70
	2011			35
	2012			70
Cycle 2: techniques de construction dans une démarche écologique La terre dans le bâti ancien	2010	Dinan	Savoir identifier et préparer une terre propre à la construction. Mettre en œuvre les techniques de construction en terre utilisées traditionnellement en Bretagne.	21
	2011			
Cycle 2: Techniques de construction dans une démarche écologique La terre en éco-construction	2010	Dinan	Connaître et mettre en œuvre les techniques actuelles de construction en terre dans l'éco-habitat.	21
	2011			
	2012			
Cycle 2: Techniques de construction dans une démarche écologique Mise en œuvre d'une dalle isolante-béton de chaux et granulats isolants	2011	Dinan	Réalisation d'une dalle à base de chaux et billes de schiste.	14
	2012			
Cycle 3: Décoration et aménagement écologiques Les corps d'enduits: chaux et terre	2011	Pays de Dinan	Réaliser une couche de corps d'enduit adaptée au support et selon la perméabilité souhaitée. Utilisation des matériaux locaux.	14
	2012			
Cycle 3: Décoration et aménagement écologiques Enduits de finition: chaux et terre	2010	Dinan	Connaître et appliquer un enduit : chaux et terre. Identifier les différentes finitions. Préparer le chantier.	14
	2011			
	2012			
Ouvrier Professionnel en Restauration du Patrimoine (en partenariat avec Etudes et Chantiers et Steredenn)	2010	Quévert (22)	Effectuer un diagnostic simplifié d'un ouvrage et déterminer les technologies à mettre en œuvre pour sa restauration, lire des documents graphiques pour exécuter son travail. Respecter les méthodes d'exécution des ouvrages en fonction des restaurations recherchées et des consignes qui sont données, réaliser les travaux de maçonnerie et de charpente en tenant compte des critères spécifiques liés aux techniques artisanales à utiliser, utiliser les matériaux adaptés aux supports d'origine, identifier les liens entre restauration du patrimoine, modernité et éco construction	1231 dont 833 h en centre de formation
	2011			
	2012			
	2013			
	2014			

Les formations en lien avec les matériaux de construction biosourcés en Bretagne 2010-2014

Le réseau privé : SCIC Eclis (suite)

Intitulé de la formation	Année	Lieux de formation	Objectifs poursuivis	Nombre d'heures de formation
Règles Professionnelles de la construction paille	2012	Dinan	Acquérir les connaissances des règles de l'art en construction ossature bois/paille décrites dans les règles professionnelles CP2012 Pouvoir accéder à la certification du Réseau Français de la Construction Paille.	35
	2013			
	2014			
Techniques Paille	2012	Dinan	Acquérir les techniques encadrant l'isolation en bottes de paille pour les constructions ossature bois/paille.	28
	2013			

Le réseau privé : Tiez Breiz

Intitulé de la formation	Année	Lieux de formation	Objectifs poursuivis	Nombre d'heures de formation
--------------------------	-------	--------------------	----------------------	------------------------------

Formations programmées avec la Chambre Régionale de Métiers et de l'Artisanat

Intitulé de la formation	Année		Lieux de formation	Objectifs poursuivis	Nombre d'heures de formation
	2010	2011			
Mise en oeuvre des isolants écologiques en intérieur : ouate de cellulose et fibres de bois	2010		Lannedern	Etre capable de mettre en oeuvre une isolation écologique à base de ouate de cellulose ainsi que de fibres de bois	14
	2011		Lannedern		14
	2012		St Jean/Couesnon		14
Mise en oeuvre d'isolants écologiques	2013		Saint Jean sur Couesnon (35)	Présentation, préparation et techniques de mise en oeuvre sur chantier, de différents isolants écologiques, avec étanchéité à l'air	2 jours
	2014				
Construire avec la terre	2011		Mordelles	Découvrir les possibilités de la terre comme matériau de construction puis choisir et mettre en oeuvre des techniques constructives adaptées	28
	2012		Rennes		
Murs de terre	2010		Trimer	Etre capable de réaliser des murs en terre selon les différentes techniques et dans le respect des règles de l'art	14
	2011		Rennes		
	2010		Guipel		
Enduits de terre	2011		Bazouges	Etre capable de mettre en oeuvre les enduits de terre dans le respect des règles de l'art	14
	2012		Tresboeuf		
	2013		Betton		
	2014		Quédillac (35) Hédé (35)		
Chanvre en construction	2010		Guipel (35)	Découvrir les différentes applications du chanvre dans la construction et s'initier à sa mise en oeuvre	14
	2011		Lannedern		
	2012		Evran		
La pose traditionnelle de terre cuite	2010		Trébray	Acquérir les connaissances techniques nécessaires pour réaliser la pose des carreaux de terre cuite à l'ancienne	14
	2011		Plouneventer		
	2012		Guipel		
Confort thermique en réhabilitation du bâti ancien	2010		Le Tiercent	Etre capable de faire les choix techniques et économiques les plus appropriés pour optimiser le confort thermique d'un bâtiment ancien	14
	2011		Lannedern		
	2012		Quimper		
	2013		Brest		
Utilisation de la terre comme matériau de construction	2011		Vannes	Connaître les caractéristiques des terres ainsi que les techniques de mise en oeuvre les plus appropriées en fonction de leurs caractéristiques ainsi que la nature des ouvrages à réaliser	28
	2012		Rennes (35)		
	2013		Rennes		

Les formations en lien avec les matériaux de construction biosourcés en Bretagne 2010-2014

Le réseau privé : Tiez Breiz (suite)

Intitulé de la formation	Année	Lieux de formation	Objectifs poursuivis	Nombre d'heures de formation
Utilisation du chanvre en réhabilitation	2013	Plougastel-Daoulas (29)	Formation théorique et application de mortiers et bétons de chanvre, selon les règles professionnelles en vigueur	2 jours
	2014	Saint Sulpice la Forêt (35)		
Réhabilitation thermique	2013	Bruz (35)	Améliorations thermiques d'habitations existantes	2 jours
	2014			
Enduits chaux et chanvre	2013	Arzano (29)	Application des mortiers de chanvre en enduits de finition	2 jours
	2014	Guipry (35)		
Réparation et construction de mur de terre	2014	Gévezé (35)	Intervention sur murs en bauge selon des techniques appropriées	2 jours

Formations programmées avec l'ARFAB

Confort thermique en réhabilitation du bâti ancien	2010	Quimper (29)	Etre capable de faire les choix techniques et économiques les plus appropriés pour optimiser le confort thermique d'un bâtiment ancien	14
	2011	Cesson-Sévigné (35)		
	2013	Cesson-Sévigné (35)		
Utilisation de la terre comme matériau de construction	2012	Rennes	Connaître les caractéristiques des terres ainsi que les techniques de mise en oeuvre les plus appropriées en fonction de leurs caractéristiques ainsi que la nature des ouvrages à réaliser	28
Enduits de terre	2013	Pancé (35)	Etre capable de mettre en oeuvre les enduits de terre dans le respect des règles de l'art	2 jours

Formations programmées avec l'IRPA - A destination d'architectes

Confort thermique en réhabilitation du bâti ancien	2011	Remes	Etre capable de faire les choix techniques et économiques les plus appropriés pour optimiser le confort thermique d'un bâtiment ancien	14
	2012			
Enduits de terre et chaux	2011	Bretueil		14
	2011	Caulnes		
Compréhension de l'architecture de terre	2010	Remes (35)		7
	2012			

Formations programmées pour les techniciens des Castors de l'Ouest

Confort thermique en réhabilitation du bâti ancien	2010	Rennes (35)		14
Mise en oeuvre des isolants écologiques en intérieur : ouate de cellulose et fibres de bois	2010	Les Fougerets (56)		

Formations programmées avec l'Association Approche

Confort thermique en réhabilitation du bâti ancien	2013	Remes (35)	Etre capable de faire les choix techniques et économiques les plus appropriés pour optimiser le confort thermique d'un bâtiment ancien	2 jours
--	------	------------	--	---------

Le réseau privé : Ty Eco2

Intitulé de la formation	Année	Lieux de formation	Objectifs poursuivis	Nombre d'heures de formation
Isolation par ouate de cellulose insufflée	2012	Bourg des Comptes	Connaître les particularités de la ouate de cellulose en vrac Mettre en oeuvre une isolation par ouate de cellulose insufflée	14
ITE en fibre de bois avec finition bardage ou enduit	2012	Bourg des Comptes	Connaître les procédés de mise en oeuvre d'une isolation par l'extérieur Mettre en oeuvre une isolation extérieure en panneaux fibre de bois et réaliser le bardage	14
	2013			
	2014			
Conduire un bâtiment passif : pourquoi et comment ?	2013 2014	Bourg des Comptes (35)	Comprendre le fonctionnement d'un bâtiment passif, connaître les exigences, les matériaux et techniques spécifiques aux bâtiments passifs	2 jours

Les formations en lien avec les matériaux de construction biosourcés en Bretagne 2010-2014

Le réseau professionnel : ABIBOIS

Intitulé de la formation	Année	Lieux de formation	Objectifs poursuivis	Nombre d'heures de formation
Isolation par ouate de cellulose insufflée	2012	Bourg des Comptes		
Isolation thermique par l'extérieur et bardage bois	2014	Rennes (35)	Maîtriser les techniques d'isolation par l'extérieur, concevoir et mettre en oeuvre des façades bois rapportée, garantir la qualité des vêtures et bardages extérieurs bois	1 journée
ITE fibres de bois et enduit sur ossature bois et maçonnerie (neuf ou rénovation)	2013		Les fondamentaux de la thermique du bâtiment et de la RT 2012, les techniques de pose de la fibre de bois et de l'enduit, la mise en oeuvre en partie courante sur mur agglo et ossature bois, traitement de points particuliers	2 jours
Initiation ITE fibres de bois et enduit sur ossature bois et maçonnerie (neuf ou rénovation)	2014	Quintin (22)	Les fondamentaux de la thermique du bâtiment et de la RT 2012, les techniques de pose de la fibre de bois et de l'enduit, la mise en oeuvre en partie courante sur mur agglo et ossature bois, traitement de points particuliers	1 journée

Le réseau professionnel : CREPA

Intitulé de la formation	Année	Lieux de formation	Objectifs poursuivis	Nombre d'heures de formation
Isolation par ouate de cellulose insufflée	2012			
ITE en fibres de bois avec finition enduit	2011			
ITE en fibres de bois avec finition bardage	2012			
	2011			

Le réseau professionnel : Compagnons du devoir

Intitulé de la formation	Année	Lieux de formation	Objectifs poursuivis	Nombre d'heures de formation
Mettre en oeuvre le matériau chanvre en maçonnerie	2011	Rennes		

Les formations en lien avec les matériaux de construction biosourcés en Bretagne 2010-2014

Le réseau professionnel : Chambre des Métiers

Intitulé de la formation	Année	Lieux de formation	Objectifs poursuivis	Nombre d'heures de formation
ITE fibre de bois	2011	Bourg des Comptes	Etre capable de concevoir puis réaliser l'isolation d'un bâtiment avec une isolation extérieure en panneaux de fibres de bois	14
	2012			14
Mise en oeuvre des isolants écologiques en intérieur : ouate de cellulose et fibres de bois	2010	Lannedern St.Jean/Couesnon	Etre capable de mettre en oeuvre une isolation écologique à base de ouate de cellulose ainsi que de fibres de bois	14
	2011	Lannedern		
	2012	St.Jean/Couesnon		
	2013	Saint.Jean sur Couesnon		
	2014	(35)		
	2011	Mordelles		
Construire avec la terre	2011	Rennes	Découvrir les possibilités de la terre comme matériau de construction puis choisir et mettre en oeuvre des techniques constructives adaptées	28
	2012	Trimer		
Murs de terre	2010	Rennes	Etre capable de réaliser des murs en terre selon les différentes techniques et dans le respect des règles de l'art	14
	2011	Trébray		
Enduits de terre	2010	Bazouges	Etre capable de mettre en oeuvre les enduits de terre dans le respect des règles de l'art	14
	2011	Tresboeuf Betton		
	2012	Quédillac (35)		
	2013	Gupel (35)		
	2014	Lannedern Evran		
	2011	Trébray		
Chanvre en construction	2010	Pleyber Christ	Découvrir les différentes applications du chanvre dans la construction et s'initier à sa mise en oeuvre	14
	2011	Vannes		
	2012	Pontivy		
	2013	Brest Vannes (56) Quimper (29)		
	2014	Bruz (35) Vannes (56) Quimper (29)		
	2010	Vannes		
Construire ou rénover des bâtiments à haute performance énergétique (RT 2005 rénovation - BBC neuf et rénovation - RT 2012)	2010	Brest Vannes (56) Quimper (29)	Connaître les nouvelles réglementations et être capable d'optimiser les choix de solutions techniques pour des constructions neuves ou des rénovations à hautes performances énergétiques (RT 2005 rénovation - BBC neuf et rénovation - RT 2012)	14
	2011	Bruz (35)		
	2012	Vannes (56)		
	2013	Vannes (56)		
	2014	Quimper (29)		
	2010	Bruz (35)		
Confort thermique en réhabilitation du bâti ancien	2010	Vannes (56)	Etre capable de faire les choix techniques et économiques les plus appropriés pour optimiser le confort thermique d'un bâtiment ancien	14
	2011	Bruz (35)		
	2012	Vannes (56)		
	2013	Bruz (35)		

Les formations en lien avec les matériaux de construction biosourcés en Bretagne 2010-2014

Le réseau professionnel : Chambre des Métiers (suite)

Intitulé de la formation	Année	Lieux de formation	Objectifs poursuivis	Nombre d'heures de formation
Techniques usuelles de la construction en paille dans le respect des règles professionnelles	2012	Plonéour Lanvern	Etre capable de mettre en application les règles professionnelles de la construction paille dorénavant validées	35
	2013	Quimperlé (29)		
Pratique de l'insufflation de la ouate de cellulose	2010	Vannes	Etre capable de proposer judicieusement puis de réaliser des travaux d'isolation intérieure à base de ouate de cellulose	14
	2011	Moriaix Vannes		
	2012	Vannes		
	2013	Vannes (56)		
	2014	Betton (35)		
Utilisation de la terre comme matériau de construction	2011	Rennes	Connaître les caractéristiques des terres ainsi que les techniques de mise en œuvre les plus appropriées en fonction de leurs caractéristiques ainsi que la nature des ouvrages à réaliser	28
	2012			
Pratique de l'isolation thermique par l'extérieur en fibres de bois avec finition bardage ou finition enduit	2013	Bourg des Comptes (35)	Etre capable de concevoir puis de réaliser l'isolation d'un bâtiment avec une isolation extérieure en panneaux de fibres de bois revêtus d'un bardage ou d'un enduit	2 jours
	2014			
Réalisation d'enduits chaux et chanvre	2012	Pleyber Christ (29) Irodoier (35)	Découvrir les différentes applications du chanvre associé à la chaux dans la réhabilitation et s'initier à sa mise en œuvre dans le respect des règles de l'art	2 jours
	2013	Plougastel-Daoulas (29)		
	2014	Saint Sulpice la Forêt (35)		
Isolation par l'extérieur en toiture "sarking"	2013	Plougoumelen (56)	Acquérir par la pratique les connaissances nécessaires pour réaliser une ITE en toiture (points clés de la RT 2012, produits utilisés, différentes techniques de mise en œuvre, points singuliers, travaux pratiques)	1 journée
Enduits de finition à la chaux aérienne - stucs et finitions colorées	2013	Betton (35)	Savoir mettre en œuvre les enduits fins à la chaux : stuc, tadelack, marmorino... Maîtriser les finitions colorées, réaliser des compositions à partir des matériaux de base, écologiques (chaux, marbres, caséine, cire)	5 jours
2014				
Peinture et enduits écologiques	2013	Quimper (29)	Savoir fabriquer et appliquer les produits de finition à partir des liants naturels (colle, caséine, huile, cire)	3 jours
	2014	Betton (35)		
Réparation et construction d'un mur en terre	2014	Gévezé (35)	Etre capable d'entretenir, construire ou reconstruire des murs en terre crue en cohérence avec la nature des chantiers et dans le respect des règles de l'art	2 jours
Connaître et analyser le bâti en terre	2012	Dinan (22)	Connaître les caractéristiques du bâti en terre, les principes constructifs, analyser les désordres et proposer des solutions de restauration	
Construire avec la paille	2011	Vannes (56)	Connaître les techniques de mise en œuvre possibles et les précautions à prendre pour mener à bien l'étude et la réalisation d'une construction intégrant de la paille en remplissage.	7
	2012			

Les formations en lien avec les matériaux de construction biosourcés en Bretagne 2010-2014

Le réseau professionnel : BTP Compétences Bretagne

Intitulé de la formation	Lieux de formation				Durée de la formation				Objectifs de la formation	Public	Mode de Validation
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013			
Isolation thermique par l'Extérieur en fibre de bois : finition bardage		Rennes (22)	Rennes (35) Brest (29) Saint-Brieuc (22)			2 jours	2 à 4 jours 2 jours		Poser l'isolation et poser un système support ossature bois		
Isolation thermique par l'Extérieur en fibre de bois : finition enduit	Lorient (56)	Rennes (35)	Lorient (56)		2 jours	2 jours	2 jours		Poser des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur avec finition enduit mince et hydraulique.	Encadrement de chantier	Attestation de formation
Isolation par ouate de cellulose insufflée		Rennes (35)	Brest (29) Rennes (35)	Rennes (35)	2 jours	2 jours	2 jours	2 jours	Poser des systèmes d'isolation en ouate de cellulose		
ITE en fibres de bois finition bardage/enduit				Rennes (35)				2 jours	Poser des systèmes d'isolation thermique par l'extérieur avec finition enduit mince et hydraulique et finition bardage bois		

Le réseau professionnel : ARFAB

Intitulé de la formation	Lieux de formation				Durée de la formation				Objectifs de la formation	Public	Mode de Validation
	2010	2011	2012	2013	2010	2011	2012	2013			
La terre comme matériau de construction			Dinan (22)				4 jours		Définir les propriétés d'une terre et s'initier aux techniques constructives		
Mortiers et bétons de chanvre			Vannes (56)						Savoir utiliser les bétons et mortiers de chanvre sur le bâti ancien et pour construire en neuf		
Ouate de cellulose	Moriaix (29)	Moriaix Vannes	Saint-Martin-des-Champs (29)	Saint-Martin-des-Champs (29)		Saint-Martin-des-Champs (29)	2 jours		Définir les procédés spécifiques de mise en oeuvre de la ouate de cellulose (murs, combles, charpente) et utiliser les machines à insuffler, à sac et par projection humide. Contrôler la qualité de l'isolation effectuée, l'épaisseur et la densité	Chef d'entreprise	Attestation de formation
Structure bois et isolation paille	Quimper (29)	Plérin (22) Quimper (29) Sur site	Lorient (56) Quimper (29)	Quimper (29)			2 jours		Connaître la réglementation, les caractéristiques et les techniques. Savoir mettre en oeuvre la paille dans une structure bois et s'initier au bardage des bottes de paille	Chef d'entreprise	Attestation de formation
Utilisation du chanvre dans la construction	Saint-Thélo (22)	Saint-Thélo (22)					2 jours		Savoir isoler des bâtiments avec du chanvre, par des techniques anciennes performantes adaptées aux besoins contemporains	Chef d'entreprise	Attestation de formation
Enduits terre intérieurs				Rennes (35)			2 jours		Mettre en oeuvre les mortiers et assurer les finitions (préparation des supports, confection et mise en oeuvre du mortier, différents types de finitions).		



Annexe 3

Séminaire du 5 février 2015 à Pontivy

Restitution des échanges en atelier par la DREAL

Les résultats de cette étude ont été présentés au cours d'un séminaire organisé par la Préfecture de Région qui s'est déroulé à Pontivy, le 5 février 2015, en présence notamment des différentes personnes interrogées.

Ordre du jour :

- Introduction
- Cadrage national par la plateforme Constructions et Bioressources (C&B)
- Présentation des principaux résultats de l'étude « Les filières de matériaux pour la construction en Bretagne » par la Cellule Economique de Bretagne
- Temps d'échange
- Témoignage de l'association Bruded (Bretagne rurale et ruraine pour un développement durable)
- Ateliers par sous-groupes
- Clôture

Rôle des ateliers :

Apporter des réponses aux questions suivantes :

1. Suite à la présentation de l'étude, est-ce qu'il reste des éléments non encore étudiés et/ou à approfondir ?
2. Quels sont les chantiers prioritaires pour aller vers la structuration des filières (actions collectives, filières prioritaires, engagements individuels...) ?
3. Quelles sont les attentes vis à vis de l'action publique (actions nationales, régionales, locales) ?

A partir de l'exploitation des échanges réalisés par la DREAL, voici les principales idées émises :

ENJEU RESSOURCES

Leviers ressortis des échanges

- *Situer les points de convergence de développement durable : eau, bocage, énergie... ;*
- *Appréhender la concurrence d'usages des ressources ;*
- *Conserver la maîtrise des ressources locales en empêchant la dérive d'utilisation de ces ressources (exemple : le sous produit d'hier devenant un coproduit puis un produit industrialisé et externalisé) ;*
- *Promouvoir l'ancrage culturel des savoirs faire et d'utilisation de la ressource (exemple de la terre disponible localement) ;*
- *Veiller au travers des marchés à la réutilisation de matériaux en optimisant le transport plutôt que l'évacuation (exemple de la terre qui ne constitue plus un « déchet » de chantier BTP) ;*
- *Etre en mesure de localiser les ressources et plus largement les ressources potentielles (échelle des Pays) ;*

Autres idées exprimées :

- *Le risque de confusion entre bio et biosourcé est retenu ;*
- *Il est question d'énergie grise mais la notion de « pollution grise » devrait exister pour évaluer les effets sur les ressources naturelles, les espaces, les territoires*
- *Pourquoi y a t il si peu de surfaces pour les biosourcés ? ;*
- *Les priorités ne sont pas là où on les attend en termes de financement et de soutien ; source d'aberrations au niveau local (exemple des chaumiers, la ressource locale existe mais ils doivent utiliser du chaume de Camargue voire plus loin) ;*
- *La terre est sans doute un bien commun à optimiser mais les communes ne peuvent pas tout gérer (exemple de stockage) ;*
- *Au moins sur la paille, il n'y a aucun risque de concurrence entre l'agriculture et la construction car les ressources en France sont gigantesques*

ENJEU MARCHÉ

Leviers ressortis des échanges

- *Organiser et orienter le rapport entre l'offre et la demande (exemple, aider à la mise en relation en circuit court) ;*
- *Lever les paradoxes politiques par la commande publique (cohérence gestion du patrimoine propre avec la politique d'aide) ;*
- *Expliquer les avancées ou mises en stand by pour assurer une politique lisible (exemple : problème d'assurance ouate de cellulose) ;*
- *Créer des offres répondant aux enjeux des territoires (avec leurs spécificités) ;*
- *Mettre à profit la portée de la commande publique en ville (exemple, mode constructif terre à réintroduire ou préserver en ville) ;*
- *Se donner collectivement des objectifs concrets et chiffrés en nombre de réalisations ;*
- *Faciliter l'écriture des cahiers des charges permettant l'accès aux matériaux biosourcés ; structurer les appels d'offres par rapport à cette exigence (et non plus en variante) ;*
- *Agir sur la demande en impliquant les particuliers, les usagers du bâtiment sur le choix des matériaux ;*
- *Rendre plus lisible les réseaux d'artisans, de producteurs et de distributeurs à l'échelle régionale (exemple d'un répertoire) ;*
- *Saisir l'enjeu de la valorisation du patrimoine (volets architectural, environnemental) ;*
- *Relocaliser maintenant après avoir importé et investi (dans l'exemple du bois) ;*
- *Attirer de nouvelles entreprises, de taille intermédiaire, dans le contexte actuel de crise ;*
- *Reconnaître le rôle pédagogique du négoce spécialisé ;*
- *Faire valoir les entreprises compétentes, pas toujours visibles ;*
- *Savoir concilier préfabrication et mise en œuvre pour baisser les coûts (exemple de enjeu de grands bâtiments avec enjeu d'une faible énergie grise) ;*
- *Rendre applicable l'éco-conditionnalité via d'autres critères que le « R » ;*
- *Jouer sur les coûts en favorisant les matériaux à faible énergie grise (principe du pollueur payeur ou subvention) ;*
- *Modifier le principe de la garantie décennale tout en rassurant les acteurs, pour pouvoir composer avec la concurrence ;*
- *Faire une analyse économique*

Autres idées exprimées :

- *Aujourd'hui, la capacité en matière de biosourcés permettrait de répondre à quelle hausse de marché ? ;*
- *Le système actuel du bâtiment n'est pas reproductible ; il faut trouver un autre système pour susciter la demande ;*
- *La concurrence n'est pas en faveur des petits gisements, des systèmes constructifs non industrialisés (SCNI) ;*
- *Les efforts faits sur la distribution (faible production, donc coûts élevés) ne suffisent pas à « accrocher » l'artisan, souvent éloigné du négoce*

ENJEU INNOVATION

Leviers ressortis des échanges

- *Solliciter les pouvoirs publics pour qu'ils retrouvent un rôle moteur d'innovation (enjeu des grands bâtiments) ;*
- *Consolider les retours sur la démarche de label bâtiment biosourcé, outil d'application de la politique nationale et de promotion des biosourcés ;*
- *Comparer les matériaux classiques et les biosourcés en le faisant de manière équitable (pour éviter les corporatismes y compris dans les biosourcés) ;*
- *Réunir maîtres d'ouvrages, maîtres d'œuvre et chercheurs pour expérimenter puis généraliser ensuite la démarche ;*
- *Faciliter le partenariat des réseaux avec la R&D (dont retours d'expérience) ;*
- *Accompagner le tissu économique constitué de petites entreprises qui ne peuvent réaliser des essais ;*
- *Permettre à des artisans qui expérimentent de bénéficier d'une assurance alternative hors CSTB ;*
- *Reconnaître le savoir faire des artisans et l'assurer en permettant d'être reconnu par ses pairs ;*
- *Accepter le risque dans la démarche de développement et en tirer les conséquences si problème ;*
- *Rendre les appels à manifestations d'intérêt nationaux et les appels d'offre accessibles aux petits acteurs territoriaux ;*
- *Travailler avec les acteurs : accompagner les élus locaux, faire venir le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB)... ;*
- *Adapter ou construire des référentiels d'utilisation des biosourcés permettant de lever les blocages (exemple des normes incendie) ;*
- *Mesurer et suivre le projet dans le temps (consommations énergétiques, émission de radon, de composés organiques volatils...);*
- *Etudier le volet Santé dont la qualité de l'air et le confort ;*
- *Faire parler les projets en coût y compris de R&D (certificats) ;*
- *Investir la recherche de nouveaux matériaux pour d'autres usages que l'isolation ;*
- *Rassurer l'industriel, quatrième partenaire*

Autres idées exprimées :

- *Comment créer les conditions pour se rassurer mutuellement et dépasser les clivages (exemple des bureaux de contrôle) ? ;*
- *Peut-on faire évoluer la certification, la réglementation ? Peut-on mettre en place un protocole d'expérimentation hors bureaux de contrôles, assurances, certificateurs... ? ;*
- *Il faut être vigilant sur les indicateurs mais les critères doivent-ils être obligatoirement normatifs ?*
- *L'université peut-elle vulgariser l'information ? Les grilles d'analyse du cycle de vie sont en effet peu accessibles (Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire : FDES) ;*
- *Du radon peut être émis dans les constructions en terre (vrai, faux, préjudiciable ?)*

ENJEU PROFESSIONNALISATION

Leviers ressortis des échanges

- *Encourager les artisans à mieux se former (dont parcours de reconversion) ;*
- *Former spécifiquement à chacune des techniques (exemple de la paille même si les règles professionnelles peuvent intégrer toutes les techniques hors paille porteuse) ;*
- *Regrouper l'information pour faciliter son accès et encourager à sortir de « ce que l'on connaît » (avis techniques, appels d'offres...);*
- *Montrer que les modes constructifs sont opérationnels pour sensibiliser les artisans, les maîtres d'œuvre, les bureaux de contrôle, les économistes, ... (exemple des économistes qui connaissent mal les prix des distributeurs) ;*
- *Communiquer sur les savoir et savoir-faire ;*
- *Avoir un regard critique même sur des règles professionnelles qui parfois peuvent échapper aux artisans (exemple du chaux/chanvre) ;*

- Qualifier les écomatériaux pas par leur "R" mais plus globalement par leurs caractéristiques techniques, qu'elles soient quantitatives ou qualitatives (ressenti, confort) ;
- Connaître le « fonctionnement » de chaque matériau et leurs interactions dans le système constructif ; prendre en compte par exemple le respect du matériau traditionnel (pierre, terre...) ;
- Appréhender le contexte du projet pour évaluer le coût dans sa globalité, au-delà du coût du matériau ;
- Intégrer le principe de temps de mise en œuvre et de séchage variables selon les modes constructifs (exemple de la terre par rapport au béton de chanvre)

Autres idées exprimées :

- Un travail du Ministère de l'écologie (MEDDE – DHUP) avec les collectifs locaux est en cours pour faire remonter les points d'appui et attentes dans les régions ;
- Le RBBD peut être un outil à mobiliser ;
- Il faudrait mettre en place un guichet unique « biosourcés » à l'instar du guichet unique « rénovation habitat »

ENJEU STRUCTURATION DE FILIÈRES

Leviers ressortis des échanges

- Favoriser les approches « système » en faisant ressortir les bénéfices sociaux, environnementaux... (exemple des systèmes constructifs non industrialisés SNCI) ;
- Créer du lien plutôt que mettre beaucoup d'argent sur des projets au coup par coup ; échanges d'expériences, de besoins, d'attentes,...
- Réunir en amont tous les principaux acteurs dont les assureurs ;
- Réunir des secteurs distincts que sont l'agriculture et la construction (travailler par exemple avec la Chambre d'agriculture) ;
- Offrir une cohérence politique assortie d'une reconnaissance des acteurs et de leurs difficultés ;
- Faire relais auprès des organismes professionnels pour les amener à travailler de manière concertée (CMA, FFB, CAPEB,...) ;
- Mutualiser avec les expériences des autres régions ;
- Organiser des visites techniques thématiques ;
- Favoriser la mise en relation des personnes ou/et organismes pour optimiser l'utilisation des matériaux (aide par exemple à l'organisation du stockage : « tampon » d'élevage, lieux de stockage de terre,...).

Autres idées exprimées :

- C&B défend avant tout la cause industrielle et ses lobbys ;
- Le principe de structurer une filière est-il réaliste et capable de rassembler tout le monde ;
- Faut-il mettre la priorité sur une filière plutôt qu'une autre ?
- Il faut éviter les freins, opérer une rupture pour créer des filières biosourcées ;
- Il y a des filières qui se mettent en place ; veiller à ne pas tout recommencer et poursuivre la progression amorcée (exemples de projets où fournisseur, artisans et assurance travaillent ensemble).

Liste des participants au séminaire :

Fabrice AUVE	Empreinte
Mireille AVRIL	RizHome SAS
Ronan BARBEDOR	Région
Vincent BARON	Pays du Centre Bretagne
Bernard BEAUDOUIN	Bois de Brocéliande
Vincent BECU	Mairie de PLESCOP
Simon BELOUARD	Vannes aggro
Olivier BERNICOT	SGAR
Laurence BESSMER	Denis Matériaux
Xavier BODIN	Région
Florence BOINET	TERRACHANVRE
Rémi BOSCHER	RBBB (Réseau Breton bâtiment Durable)
Charlotte BOURGUIGNAT	Région
Louis BOURRU	CEREMA
Luc BOUSQUIN	GRETA, agence de Pontivy
Jean-Yves BRELIVET	Approche Eco habitat
Raymonde BUTTERWORTH	Mairie de PLESCOP
Cyril CAMEAU	étudiant UBS
Philippe CARDON	FRB BRETAGNE
Marie CARGUERAY	Pôle Habitat écologique
Jacques CARIMALO	FRB BRETAGNE
Jean-Yves CAROFF	CELLAOUATE
Françoise CATHOU	Région
Janig CHEVAL	Cellule économique de Bretagne
Jean Noël CHOPIN	Région
Fabrice DALINO	Région
Yann DANION	CICS
Pascal DA-RU	AFPA
Samuel DAUCE	UBS (Université Bretagne sud)
Xavier DE BLIGNIERES	Région
M. DE HEDOUVILLE	SMABTP (SOCABAT)
Frédéric DELOT	Delta Entreprise
Luce DEMANGEON	Pays de Brest
Christophe DE QUELEN	Menuiserie DE QUELEN
Hervé DERRIEN	TERRACHANVRE
Maryse DESPLANTES	DIRECCTE
Jean-Jacques DESQUESES	SMABTP
Antoine DONALIES	Pays de Pontivy
Marc DUBOIS	CAPEB
Mathilde DUFOUR	Réseau Cohérence
Constance DUGELAY	RizHome SAS
Julie DURAND	Etudes et Chantiers Bretagne Pays de la Loire
Steven EUDE	Bâtir France
Bénédicte FERRON	Cellule économique de Bretagne
Olivier FERRON	Abibois

Guillaume FEVRIER	CPIE Belle Ile en Mer
Ashmat FROZ	Bâtir France
Bérangère GALINDO	DREAL
Robin GENTY	UBS (Université Bretagne sud)
Amélie GOOSSENS	Pays Centre ouest Bretagne
Alain GOUBAULT	AKTA
Laurent GOUDET	Pôle Habitat écologique
Clément GUENEGO	Palou consultant
Jean Pierre GUILLARD	crèche DUPRAT
Fabrice GUILLERM	Maçonnerie Naturelle
Ronan HASCOET	Consultant Eco Habitat
Fabienne HERBINOT	DREAL
Claudie HUBERT-CENTONI	ECOORIGIN
Béatrice ISSIGONIS	Rectorat Rennes
Jean-Pierre JAFFRAIN	ARFAB Bretagne
Arnaud JEGOUC	LP Eco Matériau éco construction
Bertrand JOSSO	Scierie JOSSO
Isabelle JUNALIK	Etudes et Chantiers Bretagne Pays de la Loire
Robert JUNALIK	Collectif TERREUX ARMORICAINS
Vincent LANGLAIS	AFPA
Guy LAURENT	ADEME
Mickaël LAURENT	BRUDED
Roland LE BLOA	CRMA
Camille LE BRAS	Région
Thibaut LECOMPTE	UBS (Université Bretagne sud)
Isabelle LE CORGUILLE	DREAL
Régis LE CORRE	C&B (Constructions et Bioressources)
Claude LE DILY	Rectorat Rennes
Antoine LE DUIGOU	UBS (Université Bretagne sud)
Nicolas LE DUIN	Constructys
Olivier LEFRANC	Etudes et Chantiers Bretagne Pays de la Loire
Valéry LEHOUX	AEI Bretagne
Patrick LEMEN	UBS (Université Bretagne sud)
Germain LE NOXAIC	
Olivier LEROUX	SCIC ECLIS
Robert LE ROUX	CRMA
Marie-Claude LILAS	DREAL
Yann LOCHET	AFPA
Jean-Charles LOLLIER	Pays Centre ouest Bretagne (Conseil de développement)
Yves-Marie MAURER	Maurer architectes
Bernard MENGUY	Menguy Architectes
Gaël MERIADEC	Atelier AGM
Nicolas MOREL	EBS LE RELAIS Bretagne
Yannick MORIN	Cellule économique de Bretagne
Anicette PAISANT BEASSE	DREAL
Christophe PALOU	Ordre des architectes
Roman PAROLDI	EBS LE RELAIS Bretagne

Marie-Isabelle PERAIS	DDTM35
Julien PHILIPPE	Bois de Brocéliande
Frédérique PIEN	AKTA
Sabrina PINCET	BDI (Bretagne développement innovation)
Sébastien PINON	Bâtir France
Julian PONDAVEN	Réseau Cohérence
Emeline POTHIER	UBS (Université Bretagne sud)
Guillaume POULIQUEN	DREAL
Marc POUVREAU	Réseau Cohérence
Bertrand QUESNEL	C2EQB (Conseil Expertise Étude Qualité Bâtiment)
Dominique RAMARD	Région
Agnès RAVEL	Consultant Eco Habitat
Jérémie RENOUE	Groupe RENOUE
Harold RETHORET	Région
Elisabeth RIBEIRO	Etudes et Chantiers Bretagne Pays de la Loire
Yoann RICHARD	Egis Bâtiments Centre Ouest
Solène RIFFI	Région
Maryvonne RIGOURD	Désirs d'espaces
François RIOU	LES ECOMATERIAUX DE L'OUEST (LEO)
Nathalie RUET	Architecture vivante
Pierre-Jean RUET	Architecture vivante
Bérangère SADOWNICZYK	Les ateliers du Gué
André SAUVAGE	IAUR Rennes
Christophe SERET	ECOLUSIS
Alain SEURET	Lorient agglomération
Valérie SIRIEY	EBS LE RELAIS Bretagne
Pierre TANGUY	LP Eco Matériau éco construction
Alain TABUTAUD	Étudiant UBS
Clément TARDIVEL	LP Eco Matériau éco construction