

Le chanvre : du champ à notre quotidien

Construire et rénover nos bâtiments en chanvre



Sommaire

De plante...

- Le chanvre : une plante d’exception p.8
- Un écosystème multi-marchés et multi-acteurs p.13
- Le chanvre à travers le monde p.15
- Interview : Benoit Savourat, Président de La Chanvrière p.18

...à matériau de construction

- Le chanvre : un matériau biosourcé p.22
- Les solutions de construction en chanvre p.26

- Focus : Maison du Tourisme de Troyes (Troyes, 10) p.34
- Interview : Claire Perron, Architecte en charge de projets Patrimoine Bâti de la Ville de Troyes p.35
- Focus : Résidence Les Charmes (Boofzheim, 67) p.38
- Interview : Philippe Issler, Gérant de la Résidence Les Charmes et de Presta Concept . . . p.39
- Focus : EHPAD La Roseraie (Bréviandes, 10) p.40
- Interview : Didier Glais, Président de CIBBIOS et Dirigeant de EURL Glais p.41
- Focus : Maison de l’Océanie (Bezannes, 51) p.42
- Interview : Stéphane Demay, Coordinateur du pôle livraison maîtrise d’ouvrage de Plurial Novilia p.43

Autour de la construction en chanvre

- Capacités de la filière construction chanvre p.44
- Cadre réglementaire : les règles professionnelles d’exécution et d’ouvrage en béton de chanvre p.44
- Interview : Philippe Lamarque, Président de Construire en Chanvre p.48

Perspectives p.50

Introduction

Culture millénaire, le chanvre fut l'une des premières plantes cultivées par l'Homme dès les débuts de l'agriculture. Entre ses multiples valorisations et ses atouts agronomiques, le chanvre apparaît comme un véritable outil de transition écologique capable de répondre aux enjeux économiques, environnementaux et sociétaux d'aujourd'hui.

Avec environ 21 700 hectares en 2022, la France est leader européen de la production de chanvre. Même si la filière reste petite à côté de cultures comme le blé ou le colza, le dynamisme et la mobilisation des acteurs autour de cette plante annoncent de belles perspectives.

Le Pôle européen du chanvre se place au cœur de cette dynamique pour promouvoir le chanvre et fédérer les acteurs au sein d'un écosystème multi-acteurs et multi-marchés.

Le secteur du bâtiment, en raison de sa forte empreinte carbone et de la nécessité de repenser nos habitats face au changement climatique, est mis à l'épreuve de la transition écologique. Les enjeux sont nombreux :

- Concevoir des bâtiments moins énergivores et adaptés aux conditions climatiques qui évoluent
- Employer des matériaux à l'impact carbone limité, plus respectueux de l'environnement
- Penser le cycle de vie le plus vertueux possible dès la conception
- Conserver un modèle économique durable sur toute la chaîne de valeur

Grâce à ses nombreuses performances en tant que matériau de construction, le chanvre, ressource locale, s'inscrit parfaitement dans cette démarche. Il s'agit d'un produit végétal, aux propriétés techniques et isolantes indéniables, qui a la capacité de stocker du carbone.

De la production à la mise en œuvre, la filière construction chanvre se développe et se structure depuis plus de 20 ans pour faire de cette ressource une alternative biosourcée incontournable.



Le chanvre : une plante d'exception

Originaire d'Asie centrale, le chanvre (*Cannabis sativa* L) est une plante peu exigeante et résistante qui peut pousser sur tout type de sol et atteindre jusqu'à 3 mètres de hauteur selon les variétés. Ecologique, économique et responsable, cette plante, généreuse pour l'Homme et pour l'environnement, présente de nombreux intérêts.

Une plante zéro déchets

Le chanvre se valorise entièrement. Il offre plusieurs produits : la paille, qui est séparée en fibre et en chènevotte (le granulât) lors du défibrage, le chènevis (les graines), les inflorescences, et les fines (les poussières). Tous les composants de la plante sont exploités à travers différentes utilisations. En effet, chacun possède ses propres caractéristiques qui apportent une valeur supplémentaire aux produits finis.

La fibre provient de la partie extérieure de la paille. Son utilisation sur différents marchés dépend de sa longueur et de sa qualité.

La chènevotte provient de la partie intérieure de la paille, elle correspond au bois de la plante qui est découpé de façon à obtenir de petits copeaux.

Le chènevis est le nom donné à la graine. Les graines de chanvre sont oléagineuses. Elles sont notamment riches en protéines, en fibres, en acides gras essentiels, en oméga 3 et 6, en fer et en magnésium.

Les inflorescences contiennent des molécules actives d'une grande diversité, avec un maximum de 0,3% de THC, à extraire de la plante.

Les fines correspondent aux poussières obtenues lors du défibrage de la paille. Elles sont composées de particules de fibres, de chènevotte et de matières minérales.

Les valorisations du chanvre



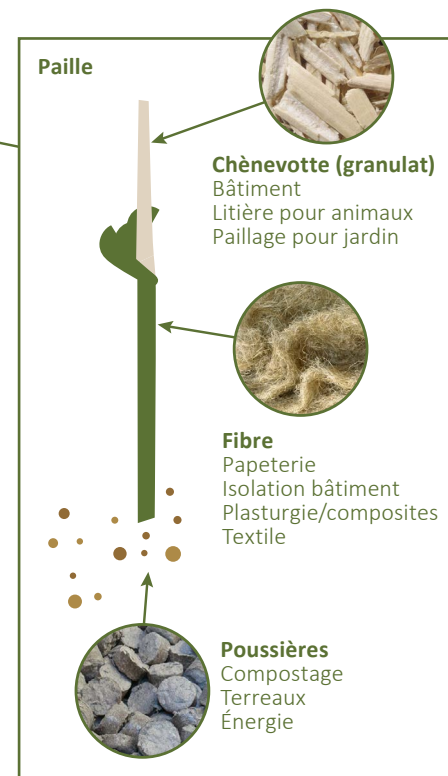
Inflorescences
CBD et autres molécules actives (max 0,3% THC)



Chènevis (graines)
Alimentation humaine
Alimentation animale
Cosmétique



Système racinaire profond



Une culture écologique, responsable et durable

Culture annuelle, le chanvre est semé en avril pour être récolté entre septembre et octobre. C'est une culture qui offre de nombreux intérêts agronomiques et écologiques.

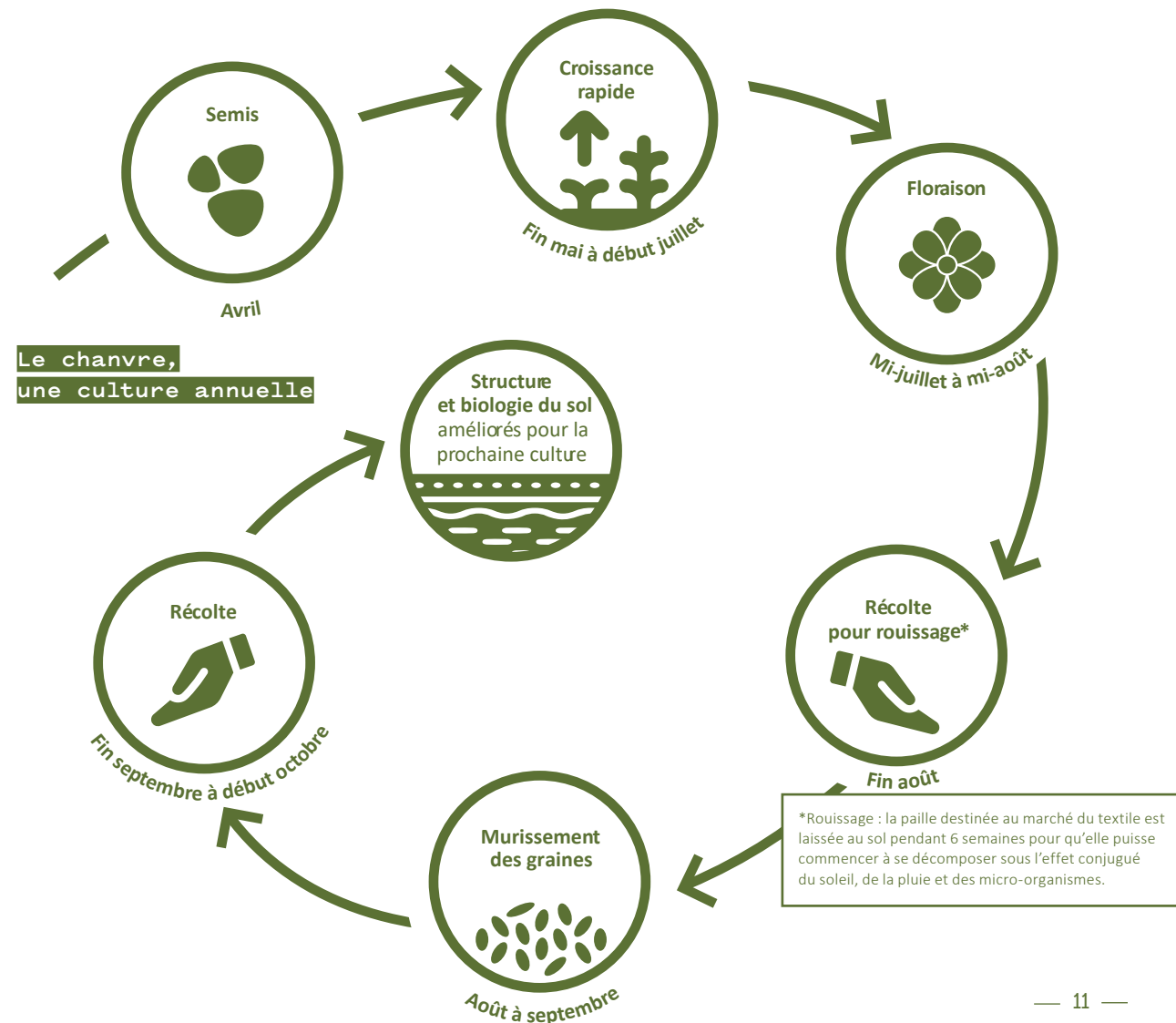
- Grâce à ses racines pivotantes et profondes qui peuvent atteindre jusqu'à 3 mètres de profondeur, le chanvre ne nécessite pas d'irrigation et résiste bien aux périodes de sécheresse.
- La croissance très rapide du chanvre lui permet d'étouffer toute concurrence et d'être ainsi cultivé sans pesticides.
- Le chanvre est un excellent stockeur de CO₂ : 1 hectare de chanvre a la capacité d'en absorber autant qu'1 hectare de forêt soit 15 tonnes de CO₂ !*
- La hauteur et la densité du chanvre en font un formidable réservoir de biodiversité. Il est très apprécié des araignées et des carabidés, prédateurs des ravageurs des cultures.
- Le chanvre nécessite en moyenne 2 fois moins d'azote que le colza ou le blé.
- Le chanvre est cultivé sans OGM. C'est aussi un très bon piège à nitrates.
- Généreux avec l'environnement tout au long de sa culture, le chanvre s'intègre parfaitement dans une rotation des cultures, plutôt en tête d'assolement. Il améliore la structure des sols et leur fertilité et permet de meilleurs rendements pour la culture suivante.



En Europe, le chanvre industriel désigne les variétés de chanvre dont le taux de THC (principale molécule psychoactive du chanvre) est inférieur à 0,3%. Les semences autorisées sont répertoriées dans le catalogue et tous les ans, 30% des parcelles de chanvre sont contrôlées pour mesurer le taux de THC.

*Source : InterChanvre

Le chanvre est une ressource locale qui favorise une agriculture de proximité ainsi qu'une récolte et une transformation exclusivement mécaniques. Grâce aux emplois créés localement, à la transmission des savoir-faire et à des innovations constantes pour élargir le champ de ses valorisations, cette plante s'inscrit parfaitement dans des dynamiques de transition territoriale.





Un écosystème multi-marchés et multi-acteurs

Le chanvre étant valorisé dans son intégralité, de nombreux marchés sont associés à cette plante.

Certains débouchés comme celui du papier, de l'alimentation animale, des litières animales ou du paillage horticole sont aujourd'hui stables avec une valeur ajoutée moyenne. De nouvelles valorisations sont en développement en termes de volume et de valeur ajoutée. C'est le cas des marchés du bâtiment, du textile, de la plasturgie et de l'alimentation humaine et de la cosmétique dans une moindre mesure.

En plus de son impact environnemental positif sur le plan agricole, le chanvre apporte une valeur écologique à tous ses produits finis. Il permet également d'apporter des éléments techniques différenciants (résistance, légèreté, absorption de l'humidité...) et se présente comme une alternative à l'utilisation d'autres matières premières non renouvelables ou plus polluantes. Enfin, il participe à la valorisation de ressources locales et à la relocalisation de filières industrielles en France.

Pour lever les freins au développement du chanvre et en faciliter la production, les transformations et les usages, le tout dans une perspective de transformation territoriale, il est apparu nécessaire de mobiliser, rassembler et fédérer tous les acteurs de l'écosystème chanvre.

Le Pôle européen du chanvre : faire de notre territoire la référence européenne de l'économie du chanvre

Le Pôle européen du chanvre rassemble tous les acteurs des filières associées au chanvre, de l'amont agricole aux différents marchés de valorisation, au sein d'un écosystème coopératif composé d'agriculteurs, d'entreprises, de collectivités publiques, de réseaux de promotion et d'organismes de recherche et d'innovation. Ancrée sur le territoire du Grand Est mais ouverte sur le monde, cette structure innovante et fédératrice s'inscrit dans une logique de développement durable, agricole, industriel et économique. Elle travaille au développement de la production, des transformations et des usages du chanvre avec pour ambition de faire du chanvre un levier de la transition territoriale.

À travers ses actions, le Pôle européen du chanvre offre des espaces d'échanges entre les différentes filières du chanvre et les acteurs de l'écosystème qu'il anime. S'appuyer sur les expériences et expertises de chacun au sein d'un espace coopératif permet de mieux identifier les besoins et les potentielles initiatives à l'échelle d'un territoire et dans un but commun. Le Pôle européen du chanvre accompagne ses membres dans le développement de projets collectifs en apportant un soutien opérationnel et, à terme, souhaite accompagner d'autres territoires dans le déploiement d'un modèle bioéconomique de transition territoriale à partir du chanvre.



www.pole-europeen-chanvre.eu



Crédits : InterChanvre

Le chanvre à travers le monde

En 2022, la filière chanvre en France comptait environ 1 280 agriculteurs et 21 700 hectares de surfaces cultivées. La France représente près d'un tiers de la production européenne et s'impose comme leader européen.

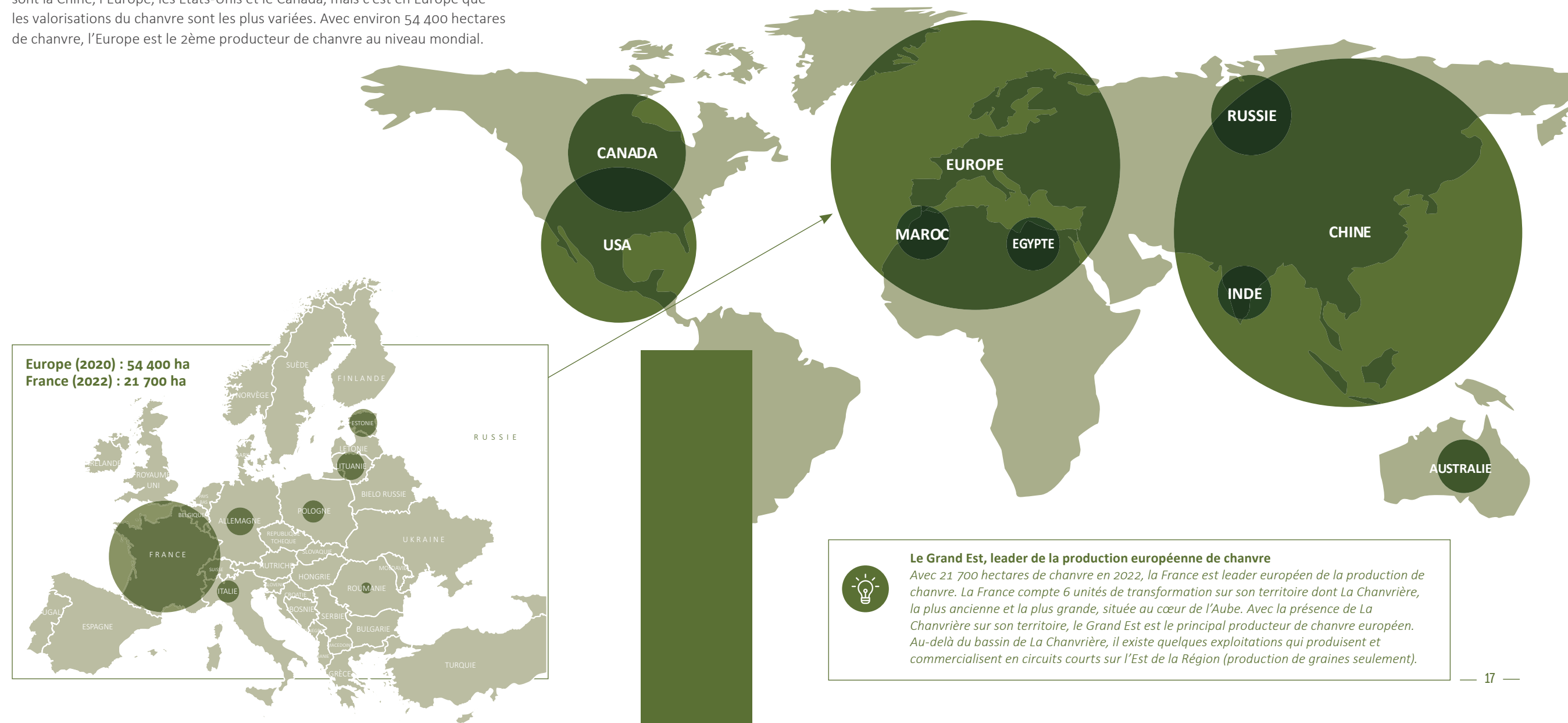
Jusqu'au début du XXème siècle, le chanvre était une des plantes de référence à l'échelle mondiale. La culture du chanvre en France a même atteint jusqu'à 176 000 hectares de surfaces cultivées en 1830. L'utilisation et la production de chanvre ont décliné en raison de l'arrivée de nouvelles matières moins coûteuses et plus faciles à travailler. Néanmoins, la production ne s'est jamais arrêtée en France qui a continué la culture du chanvre, sous certaines conditions, pour le marché du papier. En 1960, la France ne comptait plus que 700 hectares de chanvre.

Source : InterChanvre

Depuis les années 2000, le chanvre suscite un nouvel intérêt et la filière progresse avec une augmentation constante des surfaces françaises qui ont été multipliées par 3 en 10 ans. La production mondiale de chanvre en 2020 représentait environ 221 500 hectares. Les plus gros producteurs de chanvre sont la Chine, l'Europe, les Etats-Unis et le Canada, mais c'est en Europe que les valorisations du chanvre sont les plus variées. Avec environ 54 400 hectares de chanvre, l'Europe est le 2ème producteur de chanvre au niveau mondial.

La production de chanvre à travers le monde

Monde (2020) : 221 500 ha





Crédits : La Chanvrière

Benoit Savourat, Président de La Chanvrière

Créée en 1973, La Chanvrière est une coopérative agricole qui rassemble 700 producteurs sur plus de 11 000 hectares dans un rayon de 120 km autour de Troyes, dans l'Aube. Leader européen de la culture et de la transformation du chanvre, elle représente 55% du chanvre français et 20% du chanvre européen.

— Qu'est-ce qui fait la force de la filière chanvre aujourd'hui ?

— B.S. « Le chanvre est une plante aux multiples valorisations qui présente de nombreux intérêts écologiques et économiques. Les produits issus du chanvre bénéficient tous de la valeur écologique de cette plante. En raison de ses différentes valorisations, maintenir un équilibre entre ses différents marchés est essentiel. Pour cela, nous devons veiller à prendre en compte la dimension écosystémique de cette plante et fonctionner à son image, dans une approche globale.



Crédits : La Chanvrière

— Quels sont les défis à relever pour la filière ?

— B.S. : « La durabilité économique du chanvre dépend de l'équilibre entre les marchés et de notre capacité à faire progresser l'offre et la demande de manière simultanée. En effet, un marché ne peut pas progresser plus rapidement qu'un autre car cela entraînerait un déséquilibre au niveau de la demande des différents composants du chanvre. À côté de cela, nous devons également être capables d'adapter la production à la demande des marchés. Enfin, la filière chanvre se développera durablement seulement si les agriculteurs peuvent vivre de leur travail et être rémunérés à un prix juste grâce à un partage de la valeur équilibré.

— Comment voyez-vous l'avenir ?

— B.S. : « En France, nous n'avons que des outils de première transformation du chanvre, c'est-à-dire des outils qui permettent de séparer la plante en plusieurs composants : graines, chènevotte, fibres et fines. Ces composants sont ensuite souvent exportés à l'étranger pour être transformés sous la forme de produits (huile, fil textile, composites etc). Aujourd'hui, il faut aller plus loin : le chanvre est une plante foncièrement locale qui peut permettre de ramener de l'activité sur nos territoires grâce à tous ses marchés d'applications. Le Pôle européen du chanvre doit pouvoir accompagner ce mouvement et contribuer au développement des transformations et des usages du chanvre en proximité avec les producteurs.





Le chanvre : un matériau biosourcé

Issu de la biomasse végétale, le chanvre est un matériau biosourcé. C’est une plante cultivée qui, grâce à ses propriétés particulières, génère un impact positif sur l’environnement dès sa culture en champ. Comme d’autres matériaux biosourcés, le chanvre est une alternative écologique aux matériaux de construction conventionnels pour répondre à l’indispensable transition écologique du bâtiment.

Ce sont les composants issus de la paille de la plante, plus précisément la chènevotte et la fibre, que l’on valorise dans le domaine du bâtiment. La chènevotte est utilisée pour la fabrication du béton de chanvre et de l’enduit chanvre. La fibre est, quant à elle, utilisée pour la fabrication de laine de chanvre.

Des performances élevées



— **Isolant thermique** : Quelle que soit sa forme, le chanvre offre d’excellentes performances thermiques et permet de réaliser des économies d’énergie. Le béton de chanvre permettrait de réaliser jusqu’à 70% d’économie de chauffage !*



— **Hygrothermie** : Le chanvre régule l’humidité à l’intérieur des murs et améliore la qualité de l’air ambiant. Il agit comme un climatiseur naturel et amortit les variations de températures pour garantir un confort intérieur en toute saison : fraîcheur en été et chaleur en hiver.



— **Acoustique** : Le chanvre est aussi un très bon isolant phonique. Le béton de chanvre, notamment, permet une amélioration du confort acoustique grâce à la structure caverneuse de la chènevotte qui permet d’affaiblir et d’absorber les sons.

*Étude du Cerema réalisée en lien avec Construire en Chanvre publiée le 18 mai 2021



— **Résistance au feu** : Grâce à sa composition en partie minérale, le béton de chanvre est très résistant au feu. A son contact, le feu se propage très lentement et dégage très peu de fumée. En 2019, des essais de résistance au feu réalisés par le Centre d’Essais au Feu (CEF) du CERIB pour Construire en Chanvre ont prouvé un très bon comportement de résistance au feu en termes d’étanchéité aux flammes et au gaz (valeur E) et d’isolation thermique (valeur I) et décroché un classement EI240. La résistance au feu de la laine de chanvre est obtenue par un traitement spécifique.



— **Résistance aux petits animaux** : Contrairement à ce qu’on pourrait penser, les rongeurs ne sont pas attirés par le chanvre, ils sont repoussés naturellement. De plus, le liant minéral présent dans le mélange du béton de chanvre permet la non-prolifération des parasites.

Les caractéristiques techniques des matériaux de construction en chanvre*

	Masse volumique (kg/m³)	Conductivité thermique (W/m.K)	Capacité thermique (kJ/m³.K)	Confort d’été déphasage (h)	Confort d’été amortissement (%)	Acoustique (Rw(C, Ctr)	Classe de réaction au feu	μ
Béton de chanvre	350 à 600	0,07	1600	20 pour R= 4,5 m².K/W	99 pour R= 4,5 m².K/W	46 (-2, -4)	B	5
Laine de chanvre	40	0,04	1800	8,6 pour R= 7 m².K/W	79 pour R= 7 m².K/W	56 (-2, -7)	NC	1

μ : coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d’eau.
Indice d’affaiblissement acoustique aux bruits aériens Rw (C; Ctr) exprimé en dB.
Il qualifie l’isolement d’un matériau ou d’un système constructif et représente la quantité de bruit arrêté par le système. L’élément est d’autant plus isolant que Rw est grand.
Les termes C et Ctr représentent respectivement les bruits aériens intérieurs et les bruits aériens extérieurs.
Eges : émissions de gaz à effet de serre en équivalent Co2, selon données fiches FDES publiées sur la base INIES.
Stockage Carbone - Coefficient : 1 kg de matière biosourcée a capté en moyenne 1,5 kg de CO2 pour se constituer.

*Source du tableau : Mixité - Solutions Biosourcées - VOL.2, CODIFAB, UICB, UMB-FFB, Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, InterChanvre, Construire en Chanvre, CF2B



Un excellent bilan carbone

Le chanvre représente une solution pertinente pour réduire la forte empreinte carbone du secteur du bâtiment. En effet, ce matériau ne permet pas seulement de générer moins d’émissions de carbone dès sa production, mais il permet aussi de le capter et de le stocker. Durant leur vie, des murs de 100 m² en chanvre stockent 48 t de CO2 par an*. De plus, cette ressource renouvelable peut s’adapter au marché et être disponible en grande quantité.

Un atout pour les Hommes et les territoires

Valoriser les filières et les ressources locales participe aussi à la réduction du coût écologique. En effet, la construction en chanvre favorise les circuits courts avec un rayon de maximum 120 km entre le producteur et le premier transformateur*. Cela implique également une dimension économique positive pour les territoires grâce à la création d’emplois non délocalisables et au développement d’un savoir-faire local.

**Manifeste pour la Construction Durable, Construire en Chanvre*

Les caractéristiques environnementales des matériaux de construction en chanvre*

Unité fonctionnelle (UF)	Eges (kg CO2eq/UF)	Stockage carbone (kg CO2eq/UF)	Contenu en biosourcé (kg de biosourcé/UF)
1 m³ de béton de chanvre	123	150	100
1 m² de laine de chanvre pour un R=2,5 m².K/W	NC	2,5 à 6,75	4,5

μ : coefficient de résistance à la diffusion de vapeur d’eau.
Indice d’affaiblissement acoustique aux bruits aériens *Rw (C; Ctr)* exprimé en dB.
Il qualifie l’isolement d’un matériau ou d’un système constructif et représente la quantité de bruit arrêté par le système. L’élément est d’autant plus isolant que *Rw* est grand. Les termes *C* et *Ctr* représentent respectivement les bruits aériens intérieurs et les bruits aériens extérieurs.
Eges : émissions de gaz à effet de serre en équivalent Co2, selon données fiches FDES publiées sur la base INIES.
Stockage Carbone - Coefficient : 1 kg de matière biosourcée a capté en moyenne 1,5 kg de CO2 pour se constituer.

**Source du tableau : Mixité- Solutions Biosourcées - VOL.2, CODIFAB, UICB, UMB-FFB, Ministère de la transition écologique et de la cohésion des territoires, InterChanvre, Construire en Chanvre, CF2B*

Les solutions de construction en chanvre

Pour des travaux de construction neuve ou des travaux de rénovation, le chanvre est utilisé sous la forme de béton de chanvre, de laine de chanvre ou d'enduit chanvre.

Le béton de chanvre

Le béton de chanvre s'obtient en mélangeant de la chènevotte, un liant minéral ou naturel (chaux, ciment, argile...) et de l'eau. Les dosages varient en fonction de l'application choisie. En moyenne, la fabrication de 100 kg de béton de chanvre nécessite 23 kg de chènevotte, 58 kg de liant et 18 L d'eau*.

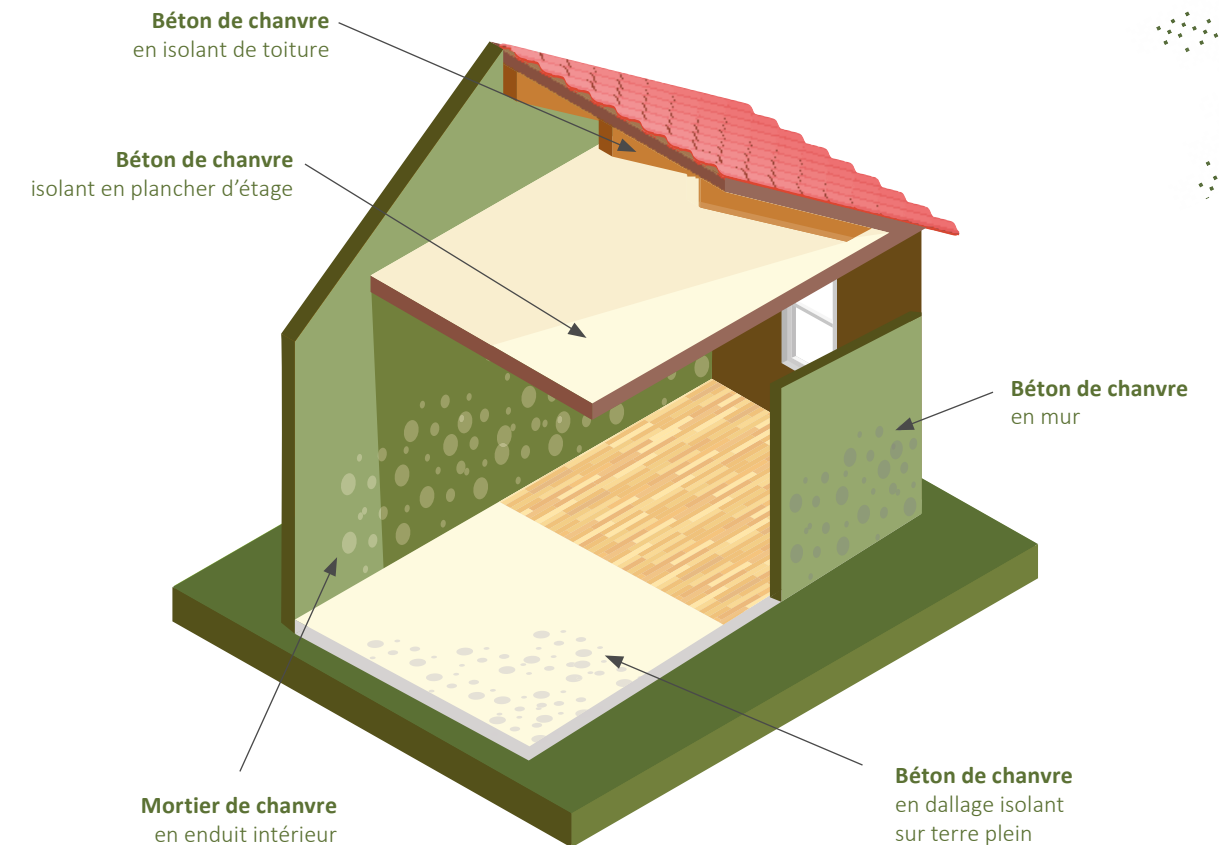
Le béton de chanvre permet de construire **des murs isolants non porteurs**. Il peut s'utiliser dans le cadre de travaux de construction neuve en remplissage d'une armature ou de travaux de rénovation en doublage de murs existants (isolation intérieure ou extérieure), pour des toitures ou pour des planchers. Il est adapté à de nombreux types de supports : murs en pierre, en terre, colombages... Ses performances thermiques et hygrométriques ainsi que sa malléabilité en font un très bon matériau pour la rénovation d'anciens bâtiments.



Crédits : Construire en Chanvre

*Rapport sur la filière construction chanvre, InterChanvre, Construire en Chanvre

Les différentes applications du béton de chanvre



Il existe différentes techniques de mise en œuvre du béton de chanvre :

- Par voie humide : en remplissage ou en projection (à l'aide d'une machine) ou en banchage (à la main)
- Par voie sèche : en empilant des blocs de béton de chanvre prêts à poser ou en implantant des murs préfabriqués en béton de chanvre et ossature bois



Crédits : BatiEthic



Crédits : IsoHemp



La préfabrication consiste à remplir une ossature en bois de béton de chanvre pour réaliser des murs prêts à être directement implantés sur le chantier. Cette technique permet de réduire le temps passé sur le chantier, de faciliter le montage des murs et de faire abstraction des conditions météorologiques puisque le séchage du béton de chanvre a lieu dans l'atelier de préfabrication. Cette technique se développe pour répondre rapidement et efficacement à la demande en construction chanvre.



Crédits : Claude Eichwald



Crédits : BatiEthic



Chanvre et bois : complémentarité entre matériaux biosourcés

Quelle que soit la mise en œuvre choisie, les murs en béton de chanvre ne sont pas porteurs et nécessitent toujours une ossature structurale. En général, le bois est privilégié pour une démarche complètement tournée vers les matériaux biosourcés mais d'autres solutions comme le béton ou l'acier sont tout à fait adaptées.

Le béton de chanvre et le bois sont très compatibles. Comme le bois, le chanvre est un matériau léger ce qui permet une mise en œuvre plus simple sur le chantier. De plus, le chanvre est un matériau souple, ce qui est un atout en cas de tremblement ou de secousse sismique car il s'adapte à la structure en bois. Enfin, la résistance au feu exceptionnelle du chanvre apporte une protection significative au bois en cas d'incendie.

Indications de prix (2023)



Selon dosages, application, conditions de mise en œuvre, épaisseur nécessaire, expérience du maître d'œuvre et du maçon :

- Matière uniquement (chanvre/chaux) : environ 100€/m² pour un mur de 30 cm d'épaisseur
- Matière avec intervention d'un artisan : environ 200€/m² pour un remplissage de mur en pan de bois de 30 cm d'épaisseur
- Matériaux pour des blocs préfabriqués : environ 110€/m² pour 5,5 blocs/m² de 30 cm d'épaisseur
- Matériaux et intervention pour des blocs préfabriqués : environ 155€/m² pour 5,5 blocs/m² de 30 cm d'épaisseur

La laine de chanvre

La laine de chanvre est constituée de fibres de chanvre, d'un liant (essentiellement du polyester ou du polyéthylène) et d'un additif (traitement fongicide). Ce matériau est un très bon isolant thermique et phonique adapté à la construction neuve ou à la rénovation du bâti ancien et à des structures en bois ou en pierre.

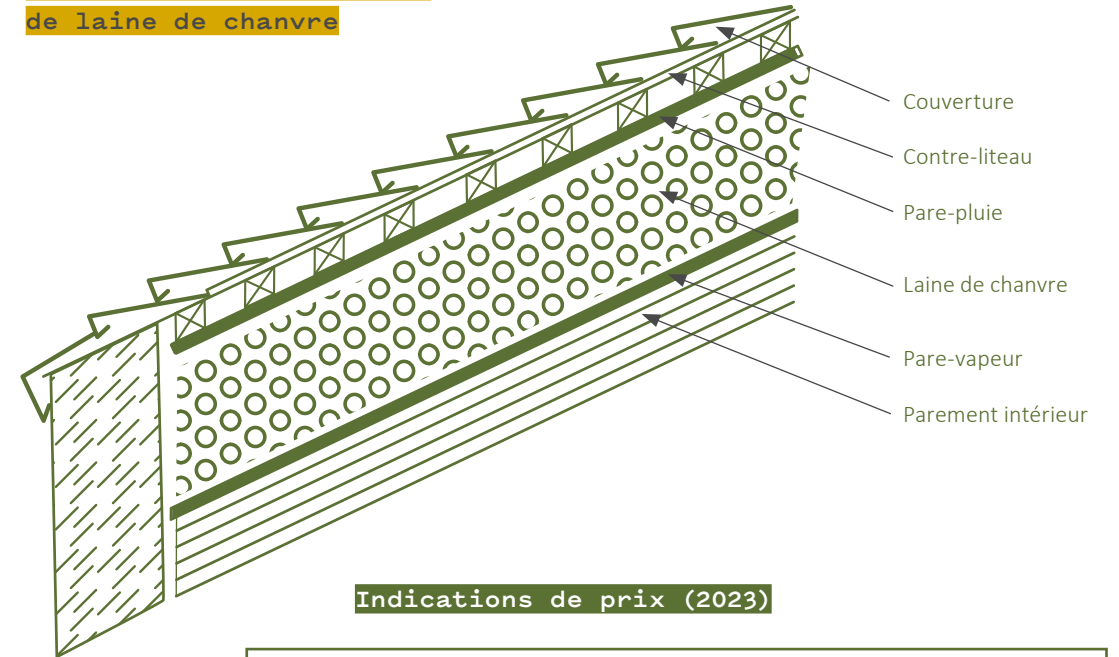
Contrairement à la laine de verre, la laine de chanvre n'est pas irritante ce qui la rend plus simple à utiliser. Elle est flexible, facile à manipuler et stable dans le temps. En effet, les panneaux de laine de chanvre sont très résistants au tassement et aux déchirures. De plus, la laine de chanvre n'attire pas les rongeurs. Il existe également des laines mélangeant le chanvre avec d'autres fibres naturelles telles que le coton, le lin ou le jute.

La laine de chanvre peut être présentée en vrac, sous la forme de panneaux semi-rigides ou de rouleaux. Son conditionnement dépend de sa mise en œuvre sur le chantier. Elle est utilisée en tant qu'isolant thermique et phonique pour le doublage de murs existants (murs intérieurs ou extérieurs), pour des toitures ou des planchers ou en tant que calfeutrage.



Crédits : Technichanvre

Exemple d'une application de laine de chanvre



Indications de prix (2023)



— En rouleaux ou pour des panneaux en laine de chanvre de taille standard (120 cm x 60 cm x 100 cm) : 15 à 20€/m²

L'enduit chanvre

L'enduit chanvre est obtenu après un mélange chaux-chanvre. Il s'applique manuellement ou mécaniquement et adhère aussi bien aux matériaux naturels qu'aux matériaux conventionnels. Il est utilisé en rénovation pour améliorer le confort thermique, hygrothermique et acoustique ou en complément du béton de chanvre.

En effet, contrairement à un enduit ciment, l'enduit chanvre est perméable et ne retient pas la vapeur dans les murs. Cela lui permet de maintenir les performances hygrothermiques du béton de chanvre lorsqu'il est utilisé en complément de celui-ci. De plus, grâce à sa capacité à laisser l'eau s'évaporer, il permet d'éviter d'éventuelles dégradations que pourraient causer des concentrations d'humidité et assure ainsi un confort intérieur.



Crédits : Carole Bell

Maison du Tourisme de Troyes

Troyes, Aube (10)
Début du chantier : 2011
Livraison du chantier : 2013
Utilisation du chanvre : **béton de chanvre projeté**
Coût des travaux : **2 638 000€ TTC**
Surface : **712 m²**

La Ville de Troyes souhaitait réhabiliter un bâtiment du XVI^e siècle en pans de bois, et construire une extension contemporaine en pans de bois, pour regrouper l'Office de Tourisme de Troyes et les services municipaux chargés de la promotion de la ville au sein d'un seul établissement, emblématique de son patrimoine architectural.

Ce bâtiment avait pour vocation de devenir un ERP (Établissement Recevant du Public) représentatif de la ville de Troyes. Le confort des usagers, le confort hygrométrique et acoustique, la qualité de l'air, l'accessibilité, la performance énergétique, la dimension environnementale et la

valorisation du patrimoine historique et de matériaux locaux étaient à prendre en compte pour le choix des procédés et des produits de cette réhabilitation.

Le béton de chanvre a été utilisé pour le remplissage des pans de bois, l'enduit intérieur chaux-chanvre, l'isolation de la toiture et l'isolation de la chape du sous-sol. Grâce à l'implantation de capteurs, un suivi du comportement du bâtiment a été analysé par le CEREMA permettant de préciser et de confirmer les performances thermiques, acoustiques, la régulation du taux d'humidité, ainsi que la qualité de l'air. Ces données ont apporté un retour précis sur les qualités du béton de chanvre.

La Maison du Tourisme de Troyes a obtenu le 1er prix des Rubans du Patrimoine en 2014.

Rencontre avec Claire Perron, Architecte en charge de projets Patrimoine Bâti de la Ville de Troyes

Comment avez-vous eu l'idée d'intégrer du chanvre dans ce projet de réhabilitation ?

— Le chanvre est un matériau très intéressant pour les bâtiments à ossature en pans de bois car parfaitement adapté aux géométries variées et à la souplesse de ces derniers. C'est ma rencontre avec le territoire de Troyes et ses constructions traditionnelles en pans de bois qui m'a conduite vers les premières règles professionnelles de 2007. À l'époque, l'utilisation du chanvre en tant que matériau de construction était moins connue. Proposer cette idée nécessitait d'être bien accompagnée par la maîtrise d'ouvrage de la Ville de Troyes pour convaincre les bureaux de contrôle.



Crédits : Carole Bell

Comment cette idée a-t-elle été accueillie ?

— La dimension expérimentale a été vue comme une opportunité plutôt qu'un frein. La Ville de Troyes l'a saisie pour promouvoir le chanvre, ressource locale, et faire de cette réhabilitation un projet démonstrateur. Pendant la période des travaux, des panneaux ont été installés autour du chantier pour expliquer le projet et valoriser les performances du chanvre.

Quels ont été les enjeux principaux liés à l'utilisation de chanvre ?

— Il y a eu beaucoup de discussions avec les bureaux de contrôle car les caractéristiques de ce projet n'étaient pas toutes couvertes par les règles professionnelles existantes (hauteur et catégorie d'ERP). La Ville de Troyes a donc mis en place un comité scientifique regroupant les principaux acteurs et référents nationaux du béton de chanvre. Dans le respect du planning, la mise en œuvre de béton de chanvre projeté s'est imposée. Le chantier a ainsi permis la formation de maçons de l'entreprise de gros œuvre à cette méthode.

Les usagers ont-ils été satisfaits du résultat ?

— Il y a eu quelques questionnements au début du projet. Les usagers étaient préoccupés notamment par les caractéristiques olfactives du chanvre et leurs effets. Finalement, ils ont été très satisfaits du résultat. L'analyse de la qualité de l'air au sein du comité scientifique a confirmé qu'il n'y avait pas de désagrément provenant du chanvre. Les résultats de ce comité confirment la capacité de ce bâtiment à recevoir confortablement du public.





Crédits : Philippe Issler

Résidence Les Charmes

Boofzheim, Bas-Rhin (67)
Début du chantier : **mars 2020**
Livraison du chantier : **décembre 2022**
Utilisation du chanvre : **blocs de béton de chanvre**
Surface : **750 m²**

Philippe Issler, gérant de la Résidence Les Charmes, a choisi d'utiliser du béton de chanvre pour la rénovation d'une maison alsacienne destinée à proposer des meublés de tourisme. Située à Boofzheim, au cœur de l'Alsace, la Résidence Les Charmes propose la location d'appartements avec prestations hôtelières.

Rencontre avec Philippe Issler, gérant de la Résidence Les Charmes, gérant de la société Presta Concept.

Comment avez-vous eu l'idée d'utiliser du chanvre dans ce projet de rénovation ?

— Au départ, j'avais plutôt pensé à utiliser des matériaux plus conventionnels comme le béton cellulaire pour travailler entre les colombages, et le placo pour l'isolation. Puis, mon fournisseur m'a renseigné sur les nombreux intérêts du béton chanvre et plus particulièrement sur les blocs de chanvre. Il m'a mis en relation avec un de ses contacts chez l'entreprise belge IsoHemp, spécialisée dans les blocs préfabriqués en béton de chanvre. J'ai quelques connaissances en bâtiment, et après discussion avec IsoHemp, j'ai pu tester moi-même le produit pour vérifier qu'il se travaillait bien. J'ai tout de suite été convaincu.

Comment le chanvre a-t-il été mis en œuvre ?

— Des blocs d'épaisseur de 15 cm ont été utilisés entre les pans de bois ainsi que pour les murs intérieurs, puis recouverts d'un enduit à la chaux. Les faux-niveaux ont été corrigés avec du chanvre projeté. Nous n'avons pas rencontré de difficulté particulière. À l'époque, il s'agissait de la première génération de blocs de chanvre, nous avons travaillé en collaboration avec IsoHemp pour tester et développer cette technique biosourcée.

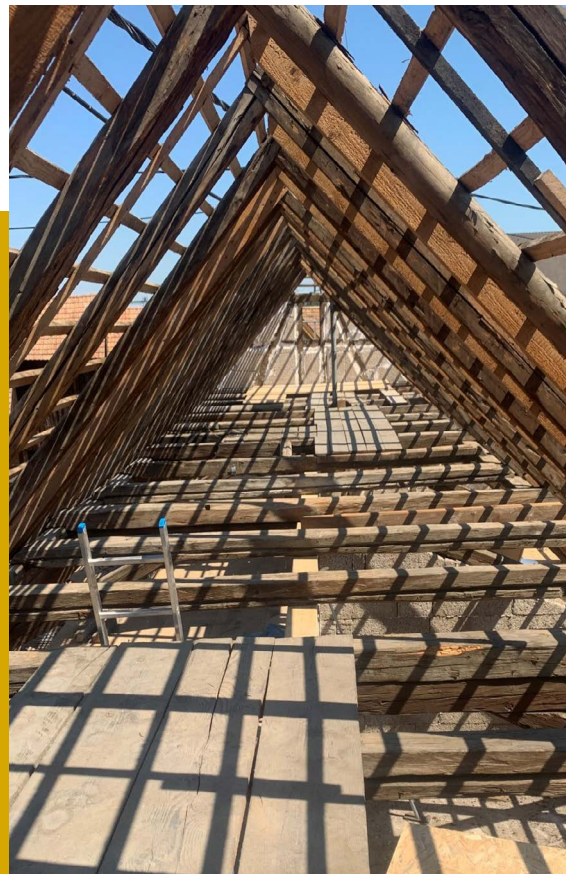
Êtes-vous satisfait du résultat ?

— Quelques temps auparavant, j'avais réalisé des travaux de rénovation d'un ancien corps de ferme avec des matériaux conventionnels comme du placo et de la laine de verre. Le ressenti intérieur de bien-être entre les 2 bâtiments n'a rien à voir. On constate vraiment un meilleur confort intérieur dans la maison alsacienne en chanvre. De plus, il fait chaud beaucoup moins rapidement à l'intérieur du bâtiment, on a un déphasage beaucoup plus important. Le résultat au niveau phonique est aussi très intéressant, notamment grâce aux cloisons intérieures qui sont également en béton de chanvre.

Recommanderiez-vous l'utilisation du béton de chanvre ?

— Absolument. À l'époque, cela pouvait être plus compliqué, il n'y avait pas vraiment de données techniques. Aujourd'hui, il y a eu tout un travail normatif qui a été réalisé autour du béton de chanvre, on constate un véritable développement des techniques. C'est la méconnaissance du produit qui fait qu'on ne l'utilise pas assez.

Crédits : Philippe Issler





Crédits : Didier Glais

Extension de l'EHPAD La Roseraie

Bréviandes, Aube (10)

Début du chantier : **septembre 2022**

Livraison du chantier : **mars 2023**

Utilisation du chanvre : **murs préfabriqués en béton de chanvre**

Coût des travaux : **78 000€ HT**

Surface : **250 m²**

L'EHPAD La Roseraie, situé à Bréviandes dans l'Aube, a décidé d'utiliser du béton de chanvre pour la construction d'une résidence pour personnes âgées composée de 3 grandes chambres. C'est l'entreprise CIBBIOS, spécialisée en éléments préfabriqués sur-mesure en béton de chanvre au cœur de l'Aube, qui a été chargée de la fabrication des murs en béton de chanvre.

Rencontre avec Didier Glais, Président de CIBBIOS et Dirigeant de EURL Glais.

Qu'est-ce qui a décidé le maître d'ouvrage à opter pour du préfabriqué en béton de chanvre ?

— La directrice de l'EHPAD La Roseraie avait déjà pris la décision d'utiliser du béton de chanvre pour la construction de cette aile. C'est le maître d'œuvre, SAT Manager, avec qui nous avons déjà travaillé sur d'autres chantiers, qui a proposé à l'EHPAD La Roseraie de faire appel à CIBBIOS pour ce projet. Le préfabriqué correspondait à leurs attentes et nous avons déjà précédemment travaillé dans une bonne dynamique avec SAT Manager.

Y avait-il des particularités ou des points sur lesquels il fallait être vigilant lors de ce chantier ?

— Pas particulièrement, CIBBIOS avait donné ses réserves au préalable. Le plus important sur le chantier est la coordination avec les autres corps de métier. Idéalement, il faut soumettre une fiche de pose pour que chacun puisse savoir quoi faire par rapport à la date de pose des murs. Au-delà de cela, il n'y avait pas particulièrement de points sensibles, nous savons aujourd'hui ce qu'il faut faire ou ce qu'il ne faut pas faire grâce à l'amélioration de notre technologie et grâce à l'expérience que nous avons pu acquérir ces dernières années.

Comment s'est déroulé le chantier ?

— Après la réunion préparatoire, nous avons commandé les ossatures bois auprès d'une usine située à proximité, dans l'Aube. Le béton de chanvre a été coulé dans les ossatures en 1 semaine puis nous avons compté 5 semaines pour le séchage. En effet, en raison de la forte capacité d'absorption de la chènevotte, le béton de chanvre demande un certain temps de séchage. Avec la technique de la préfabrication, cette étape se réalise dans un atelier ce qui permet de ne pas bloquer le chantier et de mieux contrôler le séchage. Une fois prêts, les murs ont été posés sur le chantier en 2 jours. Il faut compter entre 3 et 4 mois entre la date de commande et la date de livraison sur le chantier.



Crédits : Didier Glais



Crédits : FranckKauff

Maison de l'Océanie

Bezannes, Marne (51)

Début du chantier : **juin 2018**

Livraison du chantier : **novembre 2019**

Utilisation du chanvre : **béton de chanvre projeté**

Surface : **100 m²**

La Maison de l'Océanie s'inscrit dans un projet de construction de 5 maisons individuelles sur le thème des 5 continents dénommé Bezannes Esperanto®, porté par Plurial Novilia, filiale du groupe Action Logement, et la Ville de Bezannes. Chaque maison s'inspire d'une culture et de pratiques différentes pour représenter la richesse culturelle et la diversité architecturale. La Maison de l'Océanie a été réalisée avec du béton de chanvre.

Rencontre avec Stéphane Demay, Coordinateur du Pôle Livraison Maîtrise d'Ouvrage de Plurial Novilia.

Pourquoi avez-vous choisi d'utiliser du chanvre dans ce projet de construction ?

— Nous avons fait appel à 5 architectes venus des 5 continents. L'architecte en charge de la Maison de l'Océanie (Lacoste + Stevenson) a proposé d'utiliser du béton de chanvre dès le début du projet. C'est un matériau qui est assez utilisé en Australie car c'est un très bon isolant thermique, ce qui est intéressant face à la chaleur du climat océanique mais aussi face au froid du climat champenois. De plus, l'objectif était de réaliser une maison circulaire, de couleur ocre pour rappeler le célèbre bush australien, avec des matériaux écologiques et durables. La souplesse du béton de chanvre lui permet parfaitement de s'adapter à la forme du bâtiment et des pigments ont été ajoutés à l'enduit pour obtenir la couleur des murs souhaitée.

Comment s'est passée la mise en œuvre du béton de chanvre sur le chantier ?

— La structure de la maison est en bois et le béton de chanvre a été utilisé en projection et en remplissage. Cette technique était la plus simple à mettre en œuvre par rapport à la forme circulaire de la maison. Cependant, cela a présenté quelques difficultés sur le chantier puisqu'il fallait prendre en compte les conditions météorologiques pour qu'il ne fasse ni trop humide, ni trop chaud. Il fallait que le béton de chanvre puisse sécher mais il ne fallait pas qu'il sèche trop vite pour éviter des fissures. L'application du béton de chanvre a eu lieu par couches successives en 2 ou 3 fois. La mise en œuvre du béton de chanvre demande une bonne coordination sur le chantier.

Que reprenez-vous de ce matériau ?

— Depuis que le chantier a été livré, le bâtiment vit très bien, il n'y a pas de problème particulier ou de fissures sur les murs. Le béton de chanvre est un matériau fiable et très facile à travailler grâce à sa souplesse. Bien-sûr, il y a aussi son côté écologique avec son bilan carbone négatif. Cela a permis d'apporter une touche particulière au projet.



Crédits : FranckKauff

Capacités de la filière construction chanvre

Le bâtiment est aujourd'hui l'un des marchés d'application du chanvre les plus structurés. Il présente un fort potentiel de croissance en termes de volume et de valeur ajoutée.

Le chanvre est une ressource renouvelable tous les ans qui est capable de s'adapter aux besoins du marché d'une année sur l'autre. La filière est aujourd'hui prête à se développer à grande échelle.

Au niveau national, le volume de chènevotte labellisée pour utilisation dans le bâtiment augmentait de 10% par an entre 2012 et 2020. En 2022, 3500 tonnes* de chènevotte labellisée ont été utilisées, soit un bond de 50% par rapport à 2020.— **3500 tonnes de chènevotte représentent 35000 m³ de béton de chanvre, soit environ 5000 maisons neuves.*

Cadre réglementaire

Depuis 2007, la filière construction chanvre est encadrée par des règles professionnelles d'exécution et d'ouvrage en béton de chanvre.

La filière chanvre est, avec la filière paille, la seule filière de matériaux biosourcés à être dotée de règles professionnelles. Celles-ci constituent un document de référence qui permet de garantir la qualité des ouvrages à base de béton de chanvre et leur assurabilité. Accompagnées de protocoles d'essais et de modalités de formation des entreprises, elles font l'objet d'un suivi de retour d'expérience par la Commission Prévention Produits (C2P) de l'Agence Qualité Construction (AQC).

Les règles professionnelles sont élaborées par l'association Construire en Chanvre, et sont actualisées régulièrement en fonction de l'évolution des connaissances et des techniques. La deuxième version des règles professionnelles « Exécution d'ouvrages en bétons de chanvre » a été validée en 2012 avec l'intégration du béton de chanvre dans les techniques courantes et un label « Granulat Chanvre Bâtiment » qui permet d'assurer la qualité de la matière première végétale. Une nouvelle version est prévue pour 2024.

Les règles professionnelles comportent :

- 4 documents correspondant aux applications des bétons de chanvre (murs, enduits, isolation toitures et sols)
- 1 carnet de détails constructifs
- Les protocoles d'essais pour validation de couples chaux/chanvre
- Le référentiel relatif au label « Granulat Chanvre Bâtiment »
- Les modalités de formation des entreprises

Pour être bien assuré dans le cadre d'une construction à base de béton de chanvre, il faut :

- Utiliser une chènevotte labellisée
- Utiliser un couple liant/granulat validé
- Avoir suivi une formation
- Respecter les règles professionnelles

De nouvelles règles sont actuellement en cours de validation pour une meilleure structuration de la filière. Elles prendront en compte les établissements recevant du public (ERP) de 5ème, 4ème et 3ème catégories, les bâtiments d'habitation comme des maisons individuelles et des logements collectifs de 1ère, 2ème et 3ème famille et les bâtiments relevant du code du travail*. Elles intégreront l'obligation de formation des architectes à la conception des ouvrages en chanvre et une révision du label « Granulat Chanvre Bâtiment ». Enfin, elles seront valables pour les immeubles en hauteur R+3 voire R+4 (aujourd'hui, elles sont seulement valables pour les immeubles R+2).

Pour aller plus loin, de nombreuses ressources sont disponibles en libre téléchargement sur le site de Construire en Chanvre. Vous pouvez notamment y trouver des guides de bonnes pratiques qui vous apporteront des connaissances sur :

- La filière béton de chanvre
- La technologie de chantier chanvre
- La prescription, la maîtrise et le contrôle des ouvrages en béton de chanvre (préconisations techniques, optimisations des performances)

**Pour les ERP de 4ème et 3ème catégorie et pour les bâtiments d'habitation de 3ème famille, l'emploi de bois de classe 3.1 à minima est imposé.*

RE 2020 : réglementation environnementale

La RE 2020 succède à la Réglementation Thermique 2012. Elle est à la fois une réglementation thermique et environnementale.

Un des objectifs majeurs de la RE 2020 est de réduire les émissions de gaz à effet de serre et de diminuer l'impact carbone des produits de construction et des équipements. La méthode retenue est l'analyse de cycle de vie (ACV) dynamique simplifiée avec comme principe l'application d'un facteur de pondération en fonction de l'année d'émission de CO₂. Ainsi, plus une émission est tardive, moins elle sera impactante dans le calcul d'impact environnemental du bâtiment. Cette méthode permet notamment de prendre en compte le stockage carbone des matériaux utilisés et valorise les matériaux biosourcés.

Le chanvre présente des intérêts pour les principaux axes de la RE 2020 :

- Diminuer l'impact sur le climat des bâtiments neufs : bilan carbone négatif pour de nombreux matériaux à base de chanvre (il y a donc une séquestration de CO₂ éq.)
- Améliorer le confort thermique : le chanvre est hygroscopique grâce à sa structure poreuse, il peut absorber l'humidité de son environnement, la stocker et la libérer à nouveau ultérieurement. Il présente également une bonne inertie thermique (déphasage) qui limite les phénomènes de surchauffe l'été.





Crédits : Franck Renoir

Philippe Lamarque, Président de Construire en Chanvre

Depuis plus de 20 ans, l'association Construire en Chanvre met en place des programmes visant à desserrer les freins au développement de l'utilisation du chanvre en construction, notamment autour d'actions de recherche et développement, d'information, de communication et de formation. Elle élabore des règles professionnelles pour encadrer et sécuriser la construction et la rénovation en chanvre.

— Selon vous, quels sont les freins actuels à la construction en chanvre ?

— P.L. La filière est confrontée à des freins réglementaires. À l'heure actuelle, les règles professionnelles de 2012 limitent la construction en chanvre à des immeubles R+2. Or la loi ZAN (Zéro Artificialisation Nette) contraint à densifier les opérations de construction et donc à construire en hauteur. L'aspect normatif représente également un frein.



Crédits : École Nationale du Chanvre

Actuellement, dans la RE 2020, le critère discriminant est le lambda (conductivité thermique d'un matériau), sujet sur lequel le béton de chanvre n'est pas le plus performant. Le calcul thermique actuel ne prend pas en compte les valeurs de déphasage et de gestion de l'humidité qui font la valeur des matériaux biosourcés. Enfin, il y a également les freins financiers puisque nos matériaux coûtent plus cher que les matériaux conventionnels et quelques freins environnementaux/sanitaires avec l'arrivée de normes européennes qui peuvent desservir les biosourcés utilisant un liant, alors qu'ils restent beaucoup plus vertueux que des matériaux conventionnels.

— Quelles solutions percevez-vous pour lever ces freins ?

— P.L. Tout d'abord, la filière a besoin d'une évolution du cadre réglementaire. De nouvelles règles professionnelles sont en cours de validation pour élargir le champ d'action des règles actuelles.

Construire en Chanvre agit également auprès du gouvernement et de l'Europe pour faire évoluer le cadre normatif et faire en sorte que les caractéristiques spécifiques des matériaux biosourcés soient prises en compte. Côté marché, nous agissons aussi pour que les aides, et notamment la nouvelle mouture de MaPrim'Renov, fasse la part belle aux biosourcés. Enfin, pour répondre aux freins concernant l'utilisation de liant, il faut accompagner la démarche des industriels de la chaux et de la décarbonation de leur matière. Nous travaillons aussi à faire reconnaître la circularité de nos produits en fin de vie.

— Comment voyez-vous l'avenir de la filière construction chanvre en France ?

— P.L. Dans le contexte décrit au-dessus, nous attendons beaucoup de la commande publique, qui à elle seule peut créer l'effet de levier qui servira de moteur à la filière. Que ce soit en construction neuve ou en rénovation, en projection, en préfabrication, en bloc ou en banché. Si la commande est sécurisée et présente, le cycle vertueux des formations, des investissements machines et des recrutements pourra s'identifier.

Crédits : École Nationale du Chanvre



Perspectives

Dans le contexte écologique actuel, les matériaux biosourcés représentent un outil majeur de prévention et d'adaptation à l'urgence climatique.

En plus d'être biosourcé, le chanvre se valorise entièrement et présente de nombreux atouts agronomiques. Au niveau national, les surfaces de production de chanvre ont été multipliées par 3 en 10 ans. InterChanvre, l'interprofession du chanvre, annonce un doublement des surfaces d'ici 2030.

Grâce à ses nombreuses valorisations, le chanvre représente une alternative écologique à de nombreux produits de notre quotidien. En effet, dans vos rideaux, dans les placards de votre cuisine et de votre salle de bain, dans les lames de votre terrasse ou dans votre jardin sous forme de paillage : les murs de votre maison ne sont pas le seul endroit dans lequel vous pouvez trouver du chanvre. Pour en savoir plus, n'hésitez pas à contacter le Pôle européen du chanvre (www.pole-europeen-chanvre.eu)

Remerciements

Nous tenons à remercier tous les acteurs et les professionnels engagés dans la valorisation de la filière construction chanvre, qui ont accepté de partager leurs connaissances et leurs témoignages pour la réalisation de cette brochure. Merci également au Collectif 3C Grand Est pour l'investissement de ses membres et à la DREAL Grand Est pour son soutien technique et financier.

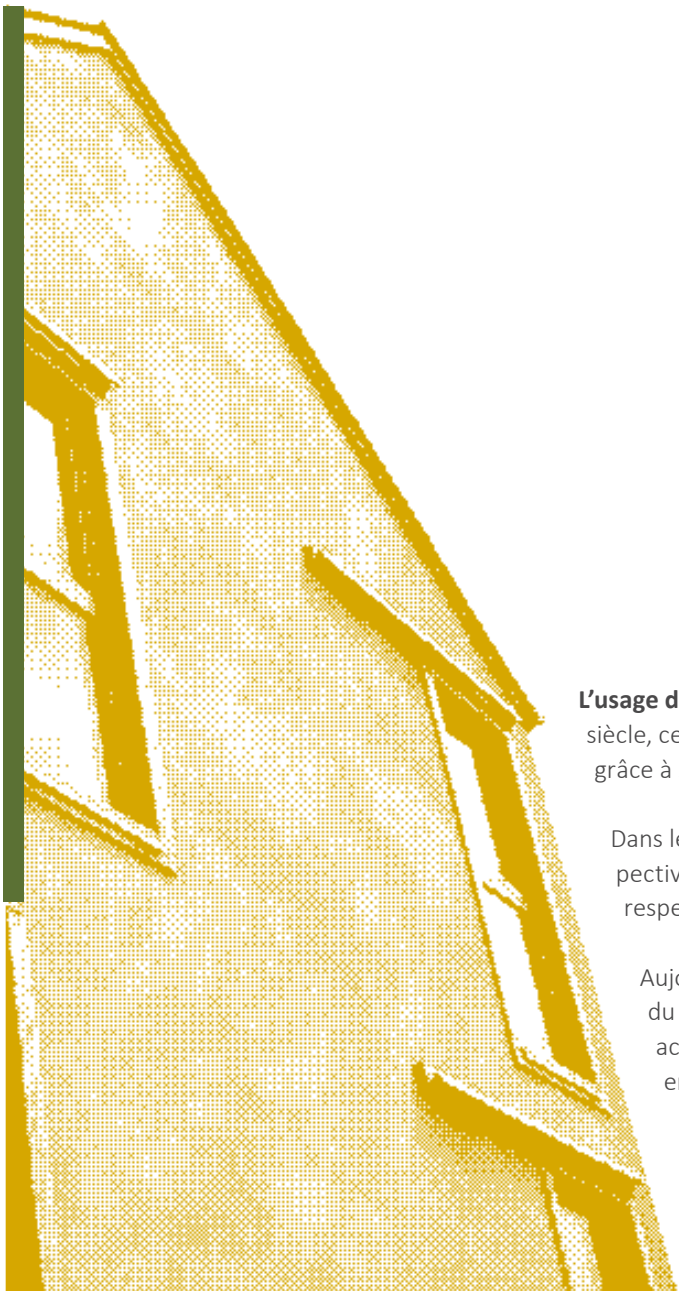
Crédits

Construire en Chanvre
InterChanvre
La Chanvrière
Pôle européen du chanvre

Équipe éditoriale :
Estelle Delangle - Pôle européen du chanvre
Chloé Charlier - Pôle européen du chanvre
Stéphane Guidat - DREAL Grand Est

Conception graphique :
Margaux Crinon & Geoffrey Dorne (Labo.mg)

Impression :
Point Carré Impressions & Communication



L'usage du chanvre est historique. Après une période de déclin au XX^e siècle, cette plante suscite un nouvel intérêt depuis les années 2000 grâce à ses qualités écologiques et ses nombreuses valorisations.

Dans le secteur du bâtiment, le chanvre offre de nouvelles perspectives pour construire et rénover des bâtiments durables et plus respectueux de l'environnement.

Aujourd'hui, le bâtiment est l'un des marchés d'application du chanvre les plus structurés et la filière s'organise avec des acteurs engagés pour développer et valoriser la construction en chanvre.

