

Septembre 2026

LOGEMENTS
SEMI-COLLECTIF

Résidence Camille Claudel

BUAIS-LES-MONTS (50)

BOIS · CHANVRE

Sommaire



Depuis sa création, l'ARPE Normandie sensibilise et accompagne les acteurs et actrices du territoire dans leur transition vers des modes constructifs plus performants et soutenables. Nous espérons que les projets mis en lumière à travers ces fiches sauront les inspirer et les encourager à bâtir un avenir plus sain pour les générations à venir.

- 4 Le projet, en bref**
- 5 Présentation**
- 8 Chronologie du chantier**
- 9 Urbanisme et société**
- 11 Techniques mobilisées**
- 15 Le matériau chanvre**
- 17 Règlementation**
- 18 La filière normande**
- 20 Pour aller plus loin**

Réhabilitation de l'école Camille Claudel en 4 logements locatifs communaux

 19 Route de Fougerolles, 50640 BUAIS-LES-MONTS

CHIFFRES CLÉS

Livraison	Septembre 2019
Durée des travaux	16 mois
Coût de l'opération	611 945 € HT
Coût des travaux	548 000 € HT
Surface de plancher	280 m²

TECHNIQUES MOBILISÉES

Isolation

Façades : Béton de chaux-chanvre

Plancher intermédiaire : Laine de chanvre préfabriquée

Revêtements

Extérieur : Rejointoiement des pierres

Intérieur : Enduit chaux

Menuiseries

Double vitrage bois-aluminium

Chauffage

Chaufferie à bois déchiqueté et réseau de chaleur technique

ACTEURS ET ACTRICES

Maîtrise d'ouvrage

Commune de Buais-les-Monts (50), 600 habitant-es

Bureau de contrôle

Socotec

Maîtrise d'œuvre

Atelier Edouard Grisel (50) :

- Architecture
- Ingénierie structure, thermique et fluide

Entreprises bio/géosourcées

Développement Chanvre (56) :

- Béton de chaux-chanvre
- Enduit chaux

Approvisionnement en éco-matériaux

AgroChanvre (50) :

Fournisseur de chènevotte

Contexte et programme

En 2014, l'école primaire Camille Claudel de Buais-les-Monts dut fermer ses portes par manque d'effectifs. Non sans amertume de devoir renoncer à cet établissement, l'équipe municipale entreprit de donner une seconde vie à ces locaux inutilisés.

L'ancienne école comporte plusieurs bâtiments et est inscrite au contrat de territoire¹ de la communauté d'agglomération Mont Saint-Michel – Normandie. La commune put ainsi bénéficier de différentes subventions pour sa rénovation.

La cantine, réaménagée en salle de

réception, est aujourd'hui mise à disposition d'associations ou accessible à la location. Fin 2025, les travaux de rénovation énergétique engagés sur cette partie comprenaient notamment l'installation de panneaux photovoltaïques en toiture.

Pour les autres bâtiments, le changement de destination s'est avéré moins évident. A la suite d'une étude de faisabilité, la reconversion en logements est apparue comme l'option la plus pertinente.

Ainsi rénovés, les dix logements de 59 m² forment aujourd'hui la Résidence Camille Claudel en mémoire de l'ancienne école.

¹ D'une durée de 5 ans, les contrats de territoire ont pour ambition d'impulser une nouvelle dynamique de modernisation et d'investissement dans toute la Normandie. Ils fonctionnent selon un principe de co-financement où la Région prend en charge 10 à 50% du montant d'un projet.



© Mairie de Buais-les-Monts

FINANCEMENT DU PROJET

Le coût de la rénovation des deux bâtiments est à analyser en soustrayant le lot dédié au réseau de distribution de chaleur.

Coût total du projet : **611 945 € HT**

4 600 €
Installation et études

483 383 €
Travaux

123 962 €
Aménagement paysager

Financements :

- **53,9 %** Fonds propres
- **30 %** État
- **11,4 %** Département, région et communauté d'agglomération
- **4,71 %** Contrat de territoire

Détails des financements :

- **329 561 €** Autofinancement de la commune et emprunt bancaire
- **183 584 €** Dotation de soutien à l'investissement local (DSIL) dans le cadre du Grand Plan d'Investissement (GPI)
- **72 800 €** Fonds d'investissement rural de la Manche
- **67 000 €** Syndicat départemental d'énergies de la Manche (SDEM)
- **28 800 €** Contrat de territoire 3^e génération de la communauté d'agglomération Mont-Saint-Michel – Normandie

Retour sur investissement :

Le coût de la location pour un logement de 59 m² s'élève à 400€ / mois.



Le regard de l'ARPE

Anticipée dès la phase de programmation, l'intégration du matériau chanvre n'a pas engendré de surcoût ni de dépassement calendaire. Le dossier de consultation des entreprises (DCE) comprenait un lot spécifique « Enduits de chaux-chanvre », tandis que la laine de chanvre industrielle était intégrée dans un autre lot. Quant au cahier des clauses techniques et particulières (CCTP), il prenait en compte les singularités de la projection du béton de chanvre. Dans un contexte comme celui-ci, il est important d'y préciser :

- La protection des menuiseries extérieures et éléments en bois apparents susceptibles d'être atteints par des éclaboussures ;
- Une garde au sol d'au moins 20cm, souvent gérée par un matériau imputrescible comme le liège (en rénovation) ;
- La pose préalable des gaines électriques qui seront noyées dans le béton de chanvre, par le titulaire du lot électricité.

La phase de préparation est essentielle pour ce type de chantier. Les artisan-es ne sont pas toutes et tous familiers du chaux-chanvre projeté, or cette technique nécessite une anticipation de la part des autres corps d'état. L'architecte doit donc s'assurer de mettre en relation toutes les entreprises concernées avant le démarrage des travaux, pour une bonne coopération.

Ici, des retards ont décalé la projection du chaux-chanvre en décembre, soit pendant la période hivernale, qui est moins favorable. Dans la mesure du possible, il est préférable de programmer la mise en œuvre du chanvre de mars à octobre pour un séchage optimal, surtout si une forte épaisseur est appliquée. Du point de vue assurantiel, aucun problème n'a été soulevé par le contrôleur technique. Le béton de chaux-chanvre, mis en œuvre selon les Règles professionnelles de la construction chanvre, est reconnu comme technique courante. L'entreprise mandatée a montré la preuve de ses compétences par une attestation de formation.

Chronologie du chantier



Urbanisme et société

Confort et qualité d'usage

Au rez-de-chaussée, une première tranche de travaux a permis de créer quatre logements locatifs (T2) de plain-pied pour répondre à la pénurie d'habitats adaptés aux personnes à mobilité réduite.

De façon générale, les projets locatifs sont plus exigeants sur la qualité du revêtement intérieur, qui se détériorent facilement au contact des usagers. Sur un projet similaire à Raids, l'agence d'architecture dut « sur-protéger » le chaux-chanvre derrière une plaque de Fermacell®. Avec le recul et l'expérience, Edouard Grisel estime désormais que cela n'est pas nécessaire. D'autres astuces comme l'installation de plinthes techniques, de cimaises ou encore l'absence d'angles vifs, permettent de protéger les murs durablement.

Autre particularité des logements semi-collectifs : le confort acoustique. Pour le traiter, le choix a été fait d'isoler les murs de refend en béton de chaux-chanvre (épaisseur plus fine que celle appliquée sur les murs périphériques) ainsi que les plafonds en laine de chanvre.

Un diagnostic de performance énergétique après travaux a été réalisé pour pouvoir attester un gain énergétique d'au moins 30%. Avant travaux, la consommation énergétique du groupe scolaire était de 61 MWh (déduction faite du chauffage de la cantine et de la garderie ainsi que de la production d'eau chaude sanitaire). Après travaux, la consommation finale des nouveaux logements atteint 35 MWh, soit une économie d'énergie de 43% !

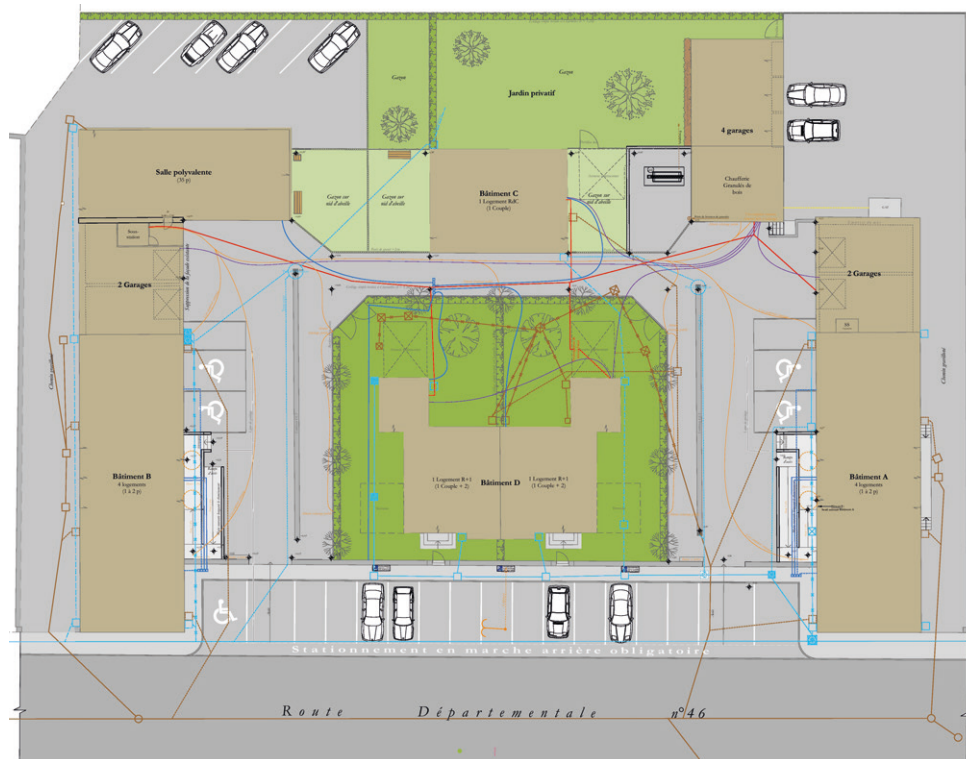


© Atelier Edouard Grisel



Intégration territoriale

Accompagnée par Édouard Grisel, l'équipe municipale a défini un projet d'aménagement extérieur, en lien avec la réhabilitation de l'ancienne école. L'accent a été mis sur la réimperméabilisation des sols, avec la pose de nids d'abeille engazonné au niveau des stationnements et la végétation de la résidence. La création de jardins partagés fut également proposée, mais l'idée ne put aboutir.



© Atelier Edouard Grisel

Techniques mobilisées

Béton de chaux-chanvre

Zone d'emploi : Doublage des murs périphériques et de refend

Fonction : Isolation

Mise en oeuvre :

Un gobetis (couche d'accorche) a d'abord été appliqué sur les pierres pour une meilleure adhérence du béton de chanvre (compter 1 volume de chaux NHL 3,5 pour 2 volumes de sable 0-4). Des renforts en bois ont ensuite été positionnés pour anticiper l'installation des radiateurs et la fixation des barres d'appuis PMR. Au total, la projection couvre une surface d'environ 110m³, avec une épaisseur de 8,5cm sur les murs de refend et de 27cm pour les murs périphériques.

Provenance :

La chènevotte utilisée pour ce chantier provient d'AgroChanvre, une chanvrière normande située à Barenton (50), soit à moins de 20km du chantier.



© Atelier Edouard Grisel

Enduits à la chaux

Zone d'emploi : Enveloppe intérieure

Fonction : Etanchéité à l'air et finition

Mise en oeuvre :

Pour les murs périphériques comme pour les murs de refend, une finition en enduit chaux-sable d'1cm d'épaisseur fut privilégiée. Les enduits ont d'abord été projetés à la machine puis lissés manuellement.



© Atelier Edouard Grisel

Isolation en laine de chanvre préfabriquée

Zone d'emploi : Remplissage entre solivages de plafond

Fonction : Isolation phonique

Provenance :

La laine de chanvre préfabriquée provient de la coopérative agricole CAVAC qui transforme et valorise elle-même le chanvre à travers sa marque Biofib Isolation®. Son ambition est de démocratiser l'usage des matériaux biosourcés en proposant une laine préfabriquée qui reprenne les codes des laines minérales conventionnelles. Celle utilisée ici est la Biofib trio composée de chanvre, lin et coton.

Bardage en bois

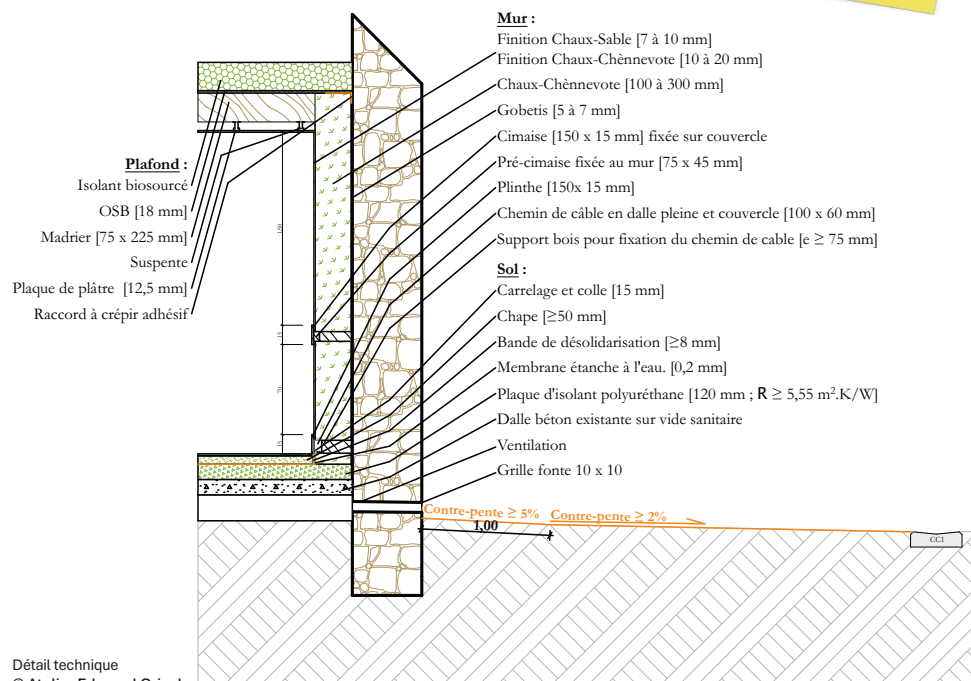
Zone d'emploi : En extérieur, à l'imposte des fenêtres (partie au-dessus des menuiseries)

Fonction : Revêtement et protection contre les intempéries

Mise en oeuvre : Pose verticale

Provenance : Le CCTP indiquait une provenance d'une « forêt française à moins de 300km du chantier ». Du douglas a été mis en œuvre, celui-ci a naturellement grisé.

Pierres apparentes
Les façades extérieures ont été rejointoyées avec un mélange sable/chaux hydraulique naturelle afin de favoriser la perspiration des murs.



Chaudière à bois déchiqueté

Dans certains cas, il peut être pertinent de profiter des travaux pour réfléchir plus largement au système de chauffage et viser une économie d'énergie. C'est le cas sur ce projet, où l'ensemble du circuit de chauffage fut remanié en parallèle des travaux engagés sur les logements.

La municipalité a opté pour une chaudière à bois déchiqueté qui alimente l'ensemble des bâtiments via un réseau technique de distribution de chaleur¹. Ce type de chaudière biomasse automatique offre la possibilité de se chauffer au bois de façon moderne, avec un confort comparable à l'utilisation d'énergies fossiles, tout en restant écologique.

Ici, les plaquettes de bois déchiqueté sont issues de l'entretien des haies bocagères gérées par l'association Haiecobois. En plus d'être

compétitive, la disponibilité de cette ressource, locale et adondante, sécurise l'approvisionnement de la filière bois-énergie. Avec son linéaire de haies dense, le département de la Manche constitue en effet un important gisement d'énergie renouvelable. Ce choix vient également en cohérence avec les exigences de classement des haies de la commune de Buais-les-Monts.

Le saviez-vous ?

Lorsqu'une ressource forestière est gérée de façon durable, on considère que le CO₂ émis par la combustion de ce bois sera recapté par les arbres durant leur croissance (photosynthèse). Pour cette raison, le bois-énergie est souvent associé aux énergies renouvelables, comparativement aux combustibles fossiles².

¹ Selon le droit fiscal, le critère essentiel permettant de distinguer un « réseau technique » d'un « réseau de chaleur » est la vente de chaleur à au moins un tiers en plus du porteur de projet.

² Plusieurs études démontrent que le bilan carbone du bois énergie peut s'améliorer ou se dégrader selon le type de ressource utilisée et les pratiques forestières. Néanmoins, dans la grande majorité des cas, il reste bien meilleur que celui des énergies fossiles.



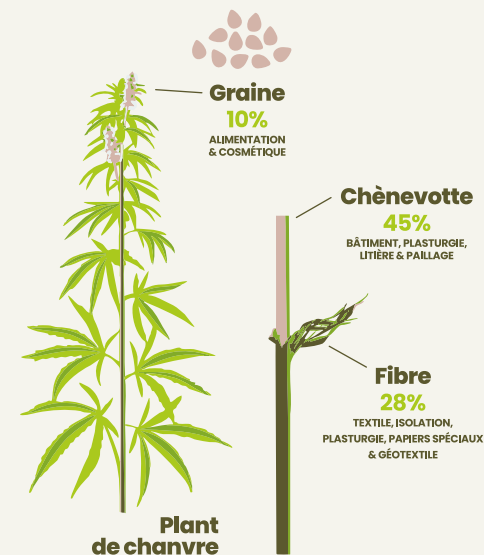
Le matériau chanvre

Une plante ancienne

Le chanvre est une plante annuelle¹ utilisée depuis des millénaires. D'abord exclusivement cultivé pour la production de papier (filière technique), le chanvre a quasiment disparu au cours du XX^e siècle avant d'être réintroduit dans le paysage français, notamment pour la création de tissu (filière textile).

Cette plante rustique² se compose principalement de deux parties :

- les graines, appelées « **chènevis** » ;
- la paille de chanvre, elle-même redivisée en deux sous-produits : **la chènevotte** (partie ligneuse, assimilable au « bois » de la tige) et **la fibre** (enveloppe).

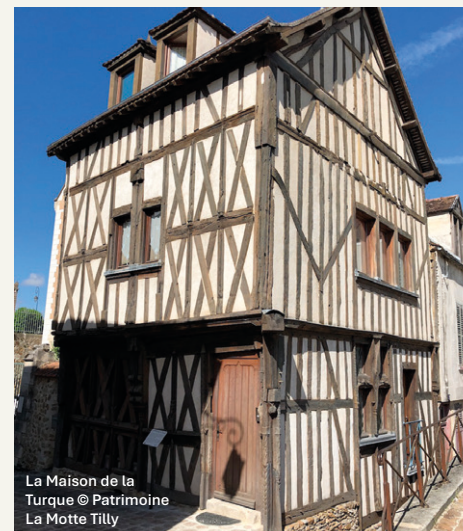


¹ Le cycle de vie des plantes annuelles, de la germination jusqu'à la production de graines, ne dure qu'une année.

² Chez les végétaux, la rusticité est la capacité d'une plante à résister à de faible température (généralement en dessous de 0°C).

CHANVRE ≠ CANNABIS

Il existe plusieurs variétés de chanvre. Le chanvre dit « agricole » ou « industriel », utilisé entre autres pour la construction, possède un taux de THC inférieur au seuil légal (<0,2%). Il ne provoque donc aucun effet euphorisant.



La Maison de la Motte Tilly
Turque © Patrimoine

Un matériau récent

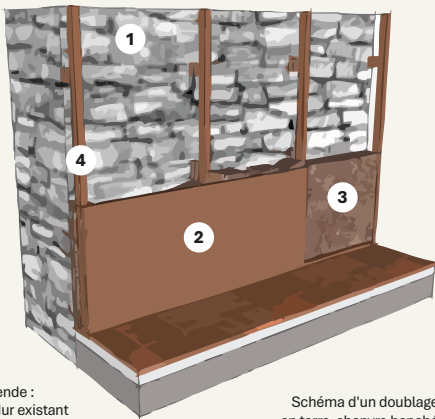
La première utilisation connue du béton de chanvre concerne un bâtiment situé à Nogent-sur-Seine. Cette maison à colombages typique du style champenois a été construite en 1550. Fin des années 1980, des travaux de rénovation ont permis d'expérimenter pour la première fois un **mélange de chènevotte et de chaux banché** en remplissage du pan de bois.

On peut donc dire que la technique du béton de chanvre a été inventée sur ce chantier, de 1987 à 1991. La diversité des ouvrages réalisés depuis les années 1990 montre le potentiel de cette isolation plutôt récente.

De nombreux avantages agronomiques

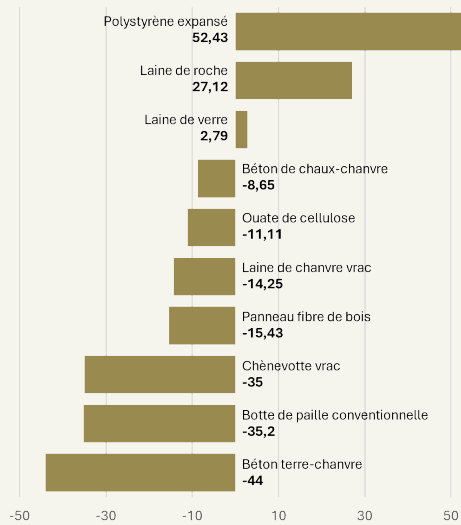
Le chanvre possède de nombreux intérêts agronomiques. Sa culture permet notamment de préserver la **qualité des sols, de l'air et de l'eau** car elle ne nécessite aucun produit phytosanitaire, aucune irrigation et produit très peu de déchets. Ses racines puissantes et profondes améliorent la structuration du sol, ce qui en fait une bonne tête de rotation : on observe un gain de rendement d'environ 10% pour la culture suivante.

Par ailleurs, 1 hectare de chanvre séquestre entre 9 et 15 tonnes de CO₂ par an, soit autant qu'une forêt ! En fonction du liant choisi (chaux ou terre crue) et du traitement en fin de vie (compostage, réemploi, combustion), tout ou partie du CO₂ stocké sera réémis dans l'atmosphère (0% pour le réemploi et 100% pour la combustion).



Légende :
1- Mur existant
2- Ossature bois légère
3- Terre-chanvre banché
4- Banche

Schéma d'un doublage en terre-chanvre banché sur un mur existant en pierres.
© Chanvriers en Circuits Courts



Emissions de gaz à effet de serre d'isolants de 25 cm d'épaisseur en sortie d'usine, en kg CO₂eq/m²
Source : INIES, consulté le 18/06/24

et des performances thermiques

Le béton de chaux-chanvre ou de terre-chanvre possède d'excellentes **caractéristiques thermiques** ! En plus de présenter l'avantage d'une faible effusivité (qualité du confort ressenti par l'utilisateur), les murs isolés en chanvre amortissent les variations de température en été (déphasage) comme en hiver (inertie).

Il régule l'humidité grâce à son caractère **hygroscopique**, améliore la qualité de l'air ambiant et isole phoniquement grâce à la structure poreuse de la chènevotte.

De plus, ce matériau s'adapte très bien au bâti ancien en respectant la perméabilité des supports existants (pierres, briques...).



Comparatif pour 100 m² de paroi, soit 30 cm d'épaisseur

Règlementation

Le chanvre peut être mis en œuvre par **voie « humide »** (béton de chanvre ou correcteur thermique, projeté ou banché) ou par **voie « sèche »** (blocs maçonnés, murs préfabriqués, laine posée ou insufflée). Aujourd'hui, les produits issus du chanvre et leur mise en œuvre ne sont pas logés à la même enseigne en termes d'assurabilité.

Bloc préfabriqué

En décembre 2023, l'entreprise IsoHemp a fait valider une **ATEx de cas A** pour un système monomur en blocs de chaux-chanvre. Cette mise en œuvre passe donc en technique courante jusque fin 2025.



© IsoHemp

Béton de chaux-chanvre

Sa mise en œuvre est encadrée par des **Règles professionnelles** rédigées par l'association Construire en Chanvre. Dans sa dernière mise à jour de 2024, le document décrit les conditions à respecter pour l'application du béton de chaux-chanvre en parois verticales (murs, cloisons et doublages). Dans ce cas précis, il est alors considéré comme technique courante.

Béton de terre-chanvre

En dehors du cadre normatif, la mise en œuvre béton de terre-chanvre – qui constitue donc une technique non courante – reste possible sous réserve de négociation avec l'assureur et le contrôleur technique du projet. Pour l'utiliser, il est recommandé de se référer au **Guide des bonnes pratiques de la construction en terre crue** (chapitre sur la terre allégée).



Laine préfabriquée ou brute

Sur le marché, on trouve de la laine transformée en panneaux ou rouleaux. En décembre 2023, la société coopérative Cavac a obtenu un **ATEc** pour la laine Biofib trio (laine, coton, chanvre), valide jusqu'en 2030.

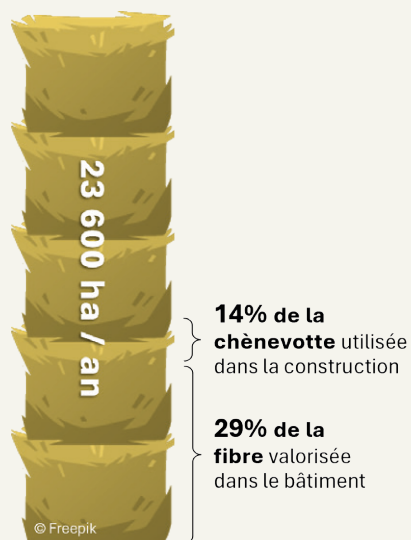
Pour insuffler de la laine en vrac, il faut s'appuyer sur le **Guide de bonnes pratiques du chanvre fermier dans l'habitat**, rédigé par l'association des Chanvriers en Circuits Courts.

La filière normande

Ressource agricole

La production de chanvre français (filières textile et technique confondues) ne cesse de se développer. En 2024, 23 600 hectares ont été cultivés, plaçant la France au deuxième rang des pays les plus producteurs au monde.

En Normandie, AgroChanvre est le principal transformateur de chanvre technique. L'entreprise fait partie des **7 unités de défibrage** de paille de chanvre (chanvrières) françaises. Au total, **2500 tonnes** de chanvre sont transformées chaque année en Normandie, produites par environ 80 agriculteur-rices, majoritairement en agriculture biologique, et dans un rayon de 150 km autour de Barenton (50). Il est possible de s'approvisionner en chènevotte directement sur place.



Réseau d'acteur-rices

À l'heure actuelle, la Normandie ne compte pas d'usine de transformation de laine de chanvre ou de préfabrication de bloc à maçonner. Les techniques *in-situ*, avec mise en œuvre de la **matière brute**, sont majoritairement présentes.

L'ARPE Normandie met à disposition une **cartographie des acteurs et actrices locaux** du chanvre (artisan-es, architectes, agriculteur-rices, bureaux d'étude ...) consultable directement sur son site internet. Cet annuaire permet de trouver rapidement des personnes qualifiées, capables de concevoir et/ou de mettre en œuvre ce matériau.

Formations



	Pro-Chanvre	Isolation terre-chanvre	Focus terre-chanvre
Description	Formation théorique et pratique sur la conception et l'application de béton de chaux-chanvre	Formation théorique et pratique à la mise en œuvre de terre-chanvre	Formation théorique sur la conception en terre-chanvre
Organisation	ARPE Normandie Les 7 Vents, ANOFAB	Matélow Les Chantiers de Demain	ARPE Normandie CREPA Normandie
Lieu	Ceref BTP (27) Hérouville-Saint-Clair (14)	Normandie (chantier école)	ENSA Normandie (76)
Durée	4 jours	1 jour de théorie + 5 jours de pratique	1 jour

Pour aller plus loin

Les Règles professionnelles de la construction chanvre

[www.construire-en-chanvre.fr/documents/pdf/documentation/PAROIS_VERTICALES-Regles_professionnelles_\(2024\).pdf](http://www.construire-en-chanvre.fr/documents/pdf/documentation/PAROIS_VERTICALES-Regles_professionnelles_(2024).pdf)

Guide des bonnes pratiques du chanvre fermier dans l'habitat

www.arpenormandie.org/wp-content/uploads/2024/04/Guide-des-bonnes-pratiques-du-chanvre-fermier-dans-lhabitat_3C.pdf

Le livret de la construction en chanvre en Normandie

www.arpenormandie.org/wp-content/uploads/2024/11/Livret-de-la-construction-chanvre-en-Normandie_ARPE_2024.pdf

Guide des éco-matériaux normands

www.arpenormandie.org/wp-content/uploads/2024/04/ARPE_Guide-des-ecomateriaux_2020.pdf

Les matériaux de construction biosourcés dans la commande publique

www.ecologie.gouv.fr/sites/default/files/documents/Guide%20mat%C3%A9riaux%20biosourc%C3%A9s%20et%20commande%20publique_avril%202020.pdf

La filière chanvre en Normandie

www.arpenormandie.org/la-chanvre

Projet Maillons – Phase 1 « Sourçage »

www.arpenormandie.org/ami-cp-ier-maillons/phase-1-sourcage

Fibois Normandie

www.fibois-normandie.fr

Rédaction : Eva ZACCARO (ARPE Normandie)

Mise en page : Roxane CHARDOT (ARPE Normandie)

Images : ARPE Normandie, sauf mention contraire

Avec le soutien financier de :



ÉGALEMENT DISPONIBLE
EN FORMAT NUMÉRIQUE



Pour tout renseignement complémentaire, veuillez nous contacter :

Association Régionale de Promotion de l'Ecoconstruction en Normandie

7 rue Daniel Huet - 14000 Caen · 02 31 34 57 24 · www.arpenormandie.org

