

Ce projet a été financé avec le soutien de la Commission européenne. Cette publication n'engage que son auteur et la Commission n'est pas responsable de l'usage qui pourrait être fait des informations qui y sont contenues.



# ***Des matériaux de construction naturels***

## ***Le chanvre, isolant naturel***

Le chanvre est originaire d'Asie Centrale et fut l'une des premières plantes domestiquées. En Europe, entre le 15<sup>ème</sup> et le début du 20<sup>ème</sup> siècle, le chanvre était cultivé principalement pour sa fibre, qui était utilisée pour la confection de voiles et de cordages pour les navires, mais également pour la fabrication du papier ou du textile. La culture de chanvre a permis à de nombreuses régions et villes Européennes de prospérer durant plusieurs siècles.

L'avènement de l'ère industrielle, au cours du 19<sup>ème</sup> siècle, marqua l'arrivée du pétrole et du coton qui remplacèrent peu à peu les fibres de chanvre dans les produits manufacturés. Entre les années 1930 et 1960, le chanvre fut, en outre, sujet à de nombreuses controverses liées à la teneur en psychotropes (THC ou Tétrahydrocannabinol) de la plante. Sa culture fut réglementée, voire interdite dans certains pays.

Depuis une trentaine d'années, le chanvre connaît un réel regain d'intérêt. Ses usages sont redécouverts et beaucoup d'autres sont développés grâce aux travaux de recherche menés dans des secteurs très divers.

A partir de 1993, la culture de chanvre a même été de nouveau légalisée dans la plupart des pays d'Europe, à la condition toutefois que les variétés cultivées indiquent un taux de THC inférieur à 0,2%.

Sur le plan agronomique, la plante - *Cannabis Sativa L.* - possède des propriétés remarquables. Elle peut atteindre 2 mètres de haut et produire jusqu'à 10 tonnes de matière par hectare en 4 mois. Sa culture ne requiert pas de traitement phytosanitaire et, en agriculture conventionnelle, la consommation en intrants d'origine chimique est fortement réduite (100 unités d'azote à l'hectare contre 210 pour le blé).

Cette plante s'inscrit parfaitement dans une rotation de cultures, en particulier du fait de son système racinaire profond qui permet d'aérer le sol pour les prochaines cultures.

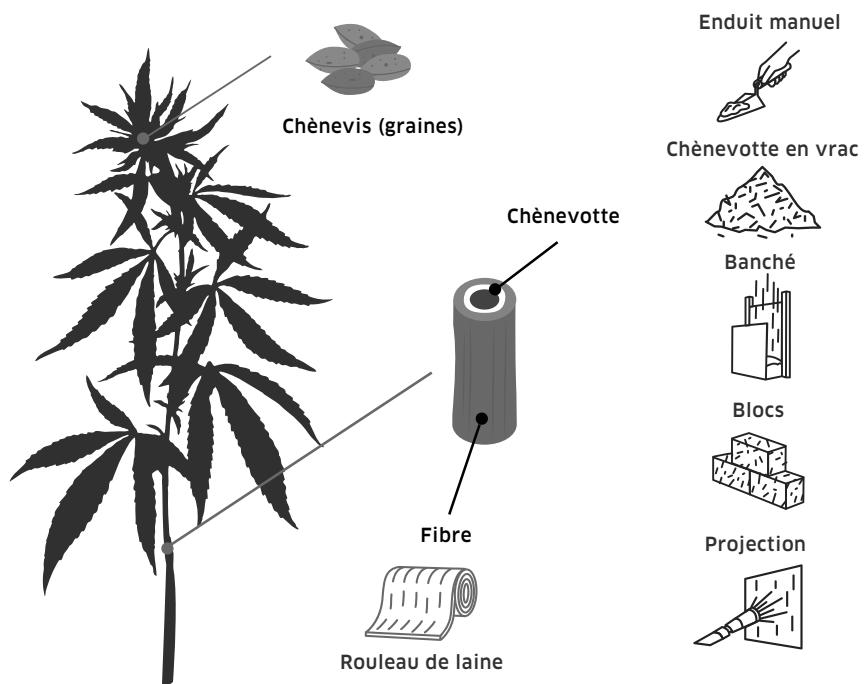
L'intégralité de la plante pouvant être valorisée, elle est particulièrement intéressante sur le plan économique, y compris en termes de revenus pour l'agriculteur.

Trois constituants de la plante sont ainsi valorisables en fin de culture : la graine ou **chènev** (500 kg à 1 tonne par hectare) est utilisée pour la nutrition animale ainsi qu'à des fins alimentaires et cosmétiques, grâce à sa richesse en acides gras insaturés : oméga 3 et 6.

L'écorce de la plante contient une **fibre** (2,5 tonnes par hectare) qui est utilisée principalement pour la papeterie haut de gamme (50% de la production) mais elle entre également dans la fabrication de laines isolantes pour le bâtiment (25% de la production).

Enfin, la **chènevotte** (4,5 tonnes par hectare) constitue l'intérieur de la tige. Elle est utilisée sous forme de granulats. Mélangés à un liant tel que la chaux ou la terre, les granulats sont employés dans la construction pour réaliser des enduits isolants aux excellentes propriétés hygrothermiques. Le mélange de matière organique et minérale confère à l'enduit une bonne résistance au feu, un excellent confort acoustique et thermique, et favorise la perspirance des murs. L'avantage d'un liant comme la terre par rapport à la chaux est de ne nécessiter aucune cuisson et d'être disponible très localement. Le bilan carbone est donc amélioré.

Sur le plan environnemental, il faut souligner que le chanvre a la capacité de stocker entre 14 et 35 kg de CO<sub>2</sub> par hectare cultivé. Il présente donc un intérêt dans la lutte contre le changement climatique, en particulier pour le domaine de la construction.



# **La chaux, liant historique de la construction**

Les premières traces d'utilisation de la chaux datent d'environ 9 000 ans avant J-C. Cependant, son véritable essor provient des civilisations grecques et romaines.

La chaux est une poudre de couleur blanche au PH basique, obtenue par calcination d'une **roche calcaire** ( $\text{CaCO}_3$ ).

La roche est chauffée dans un four, à une température d'environ 900°C. On obtient ainsi une **chaux vive** ( $\text{CaO}$ ) qui est fortement corrosive. Un dégagement important de dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) se produit lors de ce processus, dû au phénomène de décarbonatation.

En mettant de la chaux vive en contact avec de l'eau, il est obtenu de la **chaux éteinte** ( $\text{Ca(OH)}_2$ ). Si l'on pulvérise l'eau, on obtient alors une chaux en poudre. Si l'on immerge la chaux vive dans un grand volume d'eau, on obtient une chaux en pâte. Ces procédés dits d'extinction de la chaux génèrent un important dégagement de chaleur.

La chaux éteinte se décline en deux types de chaux différentes : la chaux aérienne et la chaux hydraulique. La chaux aérienne est issue d'une roche calcaire contenant une quantité négligeable d'argile. La chaux hydraulique, quant à elle, s'obtient à partir d'une roche calcaire composée d'au moins 5% d'argile.

Une fois éteinte, la chaux peut être utilisée comme liant dans le secteur de la construction, pour la fabrication de mortiers et bétons. Mais les différences de composition des roches à l'origine de la chaux influent directement sur la prise du mélange.

Par exemple, la **chaux aérienne** mélangée à un agrégat (sable, chènevotte...) et à de l'eau, fait sa prise lentement, au contact de l'air. L'eau reste toutefois un élément indispensable à sa prise car le liquide permet l'assimilation du dioxyde de carbone ( $\text{CO}_2$ ) présent dans l'air et enclenche donc le processus de *carbonatation*. A l'issue de la prise, la chaux redevient une roche calcaire ( $\text{CaCO}_3$ ).

La prise de la **chaux hydraulique** se déroule différemment. En raison de la présence d'argile dans la roche d'origine, ce type de chaux fait une première prise rapide au contact unique de l'eau. Une seconde prise est ensuite possible, cette fois au contact de l'air, comme la chaux aérienne.

Selon le degré d'hydraulicité de la chaux utilisée, il est possible de faire l'économie d'une prise à l'air et, par voie de conséquence, de construire des ouvrages totalement immersés.

Les chaux hydrauliques naturelles (NHL – Natural Hydraulic Lime) sont officiellement classées selon leur hydraulicité et leur résistance à la compression: **NHL 2**, **NHL 3.5** et **NHL 5**. La chaux NHL 5 présente la plus haute résistance à la compression et un séchage plus rapide que les deux autres.

En revanche, la prise plus rapide de la chaux hydraulique entraîne une moins bonne perméabilité à l'air et à l'eau que la chaux aérienne.

La chaux est parfois adjuvantée d'éléments externes par les fabricants, en fonction des applications souhaitées. Elle n'est alors plus qualifiée de «naturelle» et ne peut plus afficher le sigle «NHL» sur les emballages.

