

CHAPITRE III

NOUVEAUX MATERIAUX

Le béton de chanvre

Chapitre III : Nouveaux matériaux

III-2-Le béton de chanvre

III-2-1-Définition du chanvre

III-2-2-Utilisations des fibres

III-2-2-1-Tissage

III-2-2-2-Cordage

III-2-2-3-Papier

III-2-2-4-Élevage et agriculture

III-2-3-Le béton de chanvre

III-2-4-La chènevotte

III-2-5-Aspect environnemental

III-2-6-Les différentes formes de béton de chanvre

III-2-7-Utilisation du béton de chanvre

III-2-7-1-Murs et cloisons

III-2-7-2-Sol

III-2-7-3-Enduits en bétons de chanvre

III-2-7-4-Isolation de toiture

Chapitre III : Nouveaux matériaux**III-2-Le béton de chanvre****III-2-1-Définition du chanvre :**

Le chanvre, chanvre textile, chanvre industriel ou chanvre agricole est une variété de plante cultivée de la famille des Cannabaceae [78].



Fig.III.9. Plante et feuille de chanvre



Fig.III.10. Tige du chanvre



Fig.III.11. Récolte du chanvre textile

III-2-2-Utilisations des fibres :

Les fibres les plus travaillées sont issues de la partie périphérique de la tige. Les fibres de la chènevotte, tige centrale dépourvue de son écorce, ont une grande capacité d'absorption.

III-2-2-1-Tissage

Avant de pouvoir être tissé, le chanvre devait subir toute une préparation : le rouissage, le broyage, le teillage et le peignage.

Au XVIII^e siècle, ce travail préliminaire du chanvre était effectué par les agriculteurs qui trouvaient là une source de revenu supplémentaire. C'étaient surtout les femmes qui filaient. Actuellement, le défibrage du chanvre est mécanisé.



Fig.III.12. Fibres de chanvre.

III-2-2-2-Cordage

Les fibres de chanvre servent à faire des cordes naturelles.

Une corde de chanvre de 12 mm de diamètre a une charge de rupture d'environ 1 100 kg.

Cette fibre permet aussi de confectionner tout simplement de la ficelle.



Fig.III.13. Cordage en chanvre.

III-2-2-3-Papier

Le chanvre est utilisé dans la fabrication de divers papiers. Il est utilisé notamment dans les billets de banque, le papier bible et le papier à cigarette.

III-2-2-4-Élevage et agriculture

La chènevotte sert à la fabrication de litières absorbantes pour animaux. Au potager, séchée et concassée, elle constitue un paillis qui a la réputation de présenter l'avantage de bloquer efficacement les limaces [79].

III-2-3-Le béton de chanvre :

Le béton de chanvre est un béton obtenu par mélange d'un granulats légers, le bois de chanvre, la chènevotte et de liants naturels de type chaux. Il est utilisé tant pour élever des murs ou des cloisons que pour réaliser des dalles destinées à être carrelées ou revêtues de parquets en bois. Ce béton léger est un très bon isolant thermique. Ce sont les micro-porosités de la chènevotte elle-même plus les vides restants entre les granulats qui, en emprisonnant une importante quantité d'air, font de ce béton un très bon isolant thermique [80]. Il peut être utilisé pour fabriquer des murs isolants ou des dalles isolantes, comme il peut aussi être utilisé en isolation soit extérieure soit intérieure de bâtiments existants. [La laine de chanvre est aussi un très bon isolant thermique, concurrentiel des laines minérales (laine de verre) parce qu'elle ne pose pas de problème sanitaire (amiante et laine de verre sont cancérigènes parce qu'elles sont constituées de fibres extrêmement petites, capables de pénétrer très loin dans les bronches)].

Ce béton est aussi très apprécié pour son comportement en présence d'humidité ou de vapeur d'eau. Comme le bois, il laisse passer l'humidité sous forme de vapeur tout en pouvant stocker un surplus temporaire puis le restituer plus tard. Le béton de chanvre est un matériau dit « perspirant », permettant une bonne "respiration" des murs existants, qui est la capacité à réguler la vapeur d'eau, cette caractéristique est indispensable pour l'isolation de bâtiments anciens [81].

III-2-4-La chènevotte :

La chènevotte est obtenue par défibrage de paille de chanvre. Le défibrage permet d'extraire d'une part les fibres qui seront utilisées pour de multiples usages (laine de chanvre, cordage, tissu, industrie papetière) et d'autre part, le cœur des tiges, la chènevotte. Les trois principales utilisations de cette chènevotte sont le béton de chanvre, le paillage horticole et la litière pour chevaux.



Fig.III.14. La Chènevotte

III-2-5-Aspect environnemental :

L'utilisation du chanvre valorise et crée un pont entre l'agriculture et la construction. C'est une culture annuelle généreuse et abondante : culture non irriguée, ne nécessitant pas d'apport chimique, d'une vitalité et d'un équilibre où n'interviennent pas les produits phytosanitaires, pesticides et insecticides.

La rapidité de son développement ne laisse pas de place aux dites mauvaises herbes. Son implantation améliore notablement les structures du sol et le nettoie. Une bonne gestion et l'utilisation de toutes les parties de la plante en font une culture dynamique écologique d'avenir: papier plus écologique, textile, médecine, alimentation, construction, etc.



Fig.III.15. Culture du chanvre

Les blocs de béton de chanvre utilisent 300 MJ/m^2 d'énergie grise pour un mur de résistance thermique $4.2 \text{ m}^2.\text{K/W}$.

Pour les émissions de CO_2 du béton de chanvre, le chiffre est précédé d'un signe moins : (-) 39 kg/m^2 pour un mur de résistance thermique $4.2 \text{ m}^2.\text{K/W}$ en blocs de chanvre. Le signe moins signifie que le béton de chanvre (lors de la croissance de la plante, par photosynthèse) a absorbé du CO_2 . L'utilisation de béton de chanvre permet donc de fortement réduire les émissions globales de CO_2 dans l'atmosphère en récupérant et en en séquestrant une partie [81].

III-2-6-Les différentes formes de béton de chanvre

En pratique, le béton de chanvre se décline sous plusieurs formes. Il peut être béton projeté, béton banché, sous forme d'enduit ou de blocs préfabriqués.

Le béton de chanvre banché ou projeté peut être utilisé pour des dalles, des murs ou en toiture. Il est fabriqué sur le chantier. Les dosages en liant varient selon les utilisations et de ce fait, les caractéristiques thermiques varient aussi. Plus le béton de chanvre est léger (moins dosé en liant), plus il est isolant et plus il est lourd (plus dosé en liant) plus il sera solide. Les compromis en fonction des utilisations et de la technique de mise en œuvre (banché ou projeté) mènent à des conductivités thermiques (λ) allant de 0.09 à 0.15 W/mK .

L'enduit chaux-chanvre pour des raisons de mise en œuvre, doit être fortement dosé en liant. Sa conductivité thermique est de l'ordre de 0.15 W/mK .



Fig.III.16. Enduit chaux-chanvre

Pour les **blocs de chanvres**, la fabrication se fait en atelier. La précision du dosage et le malaxage sont améliorés. Le séchage est limité au début pour ne pas perturber la prise des liants (hangars hors vents et hors soleil direct) puis accélérée ensuite par le stockage en extérieur. Ceci permet de réduire le dosage en liant. La conductivité thermique (λ) obtenue est de 0.07 W/mK. Le produit est utilisé sec sur le chantier. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, le prix du béton de chanvre sous forme de blocs, n'est pas plus élevé que celui du béton de chanvre fait soit même.



Fig.III.17. Brique de chanvre et son utilisation (remplissage et isolation)

III-2-7-Utilisation du béton de chanvre

III-2-7-1-Murs et cloisons

Le béton de chanvre peut être utilisé pour réaliser des murs et des cloisons. Pour cela il est mis en place en remplissage de parois avec une ossature porteuse, totalement noyée ou visible sur une face.



Fig.III.18. Béton de chanvre projeté

Qu'ils soient confectionnés ou préfabriqués, les bétons de chanvre peuvent être utilisés pour la réalisation de mur non-porteur. Ils assureront donc le remplissage et l'isolation en étant associés à des structures porteuses, le plus couramment en bois mais également en béton ou en métal.

Suivant les techniques de mise en œuvre et de l'architecture du bâtiment, l'ossature pourra être noyée dans le béton ou visible et affleurant à l'intérieur ou à l'extérieur ou encore placée totalement à l'extérieur du béton de chanvre.

III-2-7-2-Sol

On considère que le béton de chanvre est mis en œuvre en isolation de sol lorsqu'il est utilisé pour réaliser des formes isolantes sur un élément porteur, que ce soit en rénovation ou en construction neuve. La souplesse des bétons de chanvre permettra aux formes de supporter la déformation des plancher en limitant les risques de déformation. Par ailleurs, grâce à leur faible masse volumique - sans doute la plus faible parmi les différents bétons légers usuels - l'utilisation des bétons de chanvre évitera de surcharger les planchers mais apportera également un confort de mise en œuvre appréciable dans certain cas.

III-2-7-3-Enduits en bétons de chanvre

Ils sont utilisés pour réaliser des enduits intérieurs ou extérieurs. Leurs intérêts sont multiples, outre une large gamme d'aspects décoratifs, il est possible de les appliquer en forte épaisseur pour des reprises de mur (faux aplomb, reprise de maçonnerie) mais surtout ils permettent d'améliorer sensiblement le confort thermique et acoustique. Ils sont utilisés en construction neuve et en rénovation.

III-2-7-4-Isolation de toiture

Le béton de chanvre peut être utilisé comme matériau d'isolation en toiture. Dans ce cas, il s'agit d'un béton très léger donc peu tassé en liant ayant une masse volumique apparente de l'ordre de 220 kg/m³.

Mis en œuvre par déversement sur le parement intérieur des combles, il permet ainsi d'obtenir une isolation continue et stable.