



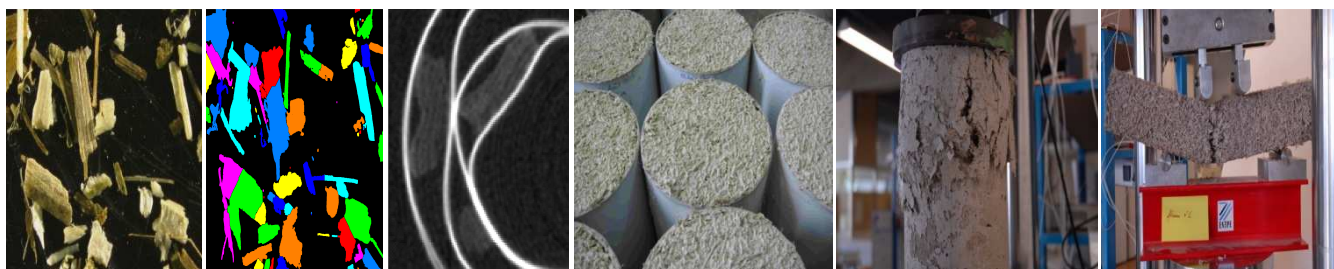
Synthèse des connaissances sur les bétons et mortiers de chanvre



Novembre 2008

Les premiers ouvrages en bétons et mortiers ont été réalisés il y a plus de 20 ans en France. Depuis ces débuts de nombreux travaux de recherche ont été menés afin de mieux comprendre le fonctionnement de ces matériaux et d'en évaluer précisément les performances. L'objet de ce document est de faire un état et une analyse des connaissances scientifiques, économiques, environnementales et sanitaires concernant ce matériau moderne. Cette analyse devra permettre d'identifier des pistes de progrès et d'orienter les futurs programmes de recherche.

Rédacteur :
Yves HUSTACHE
Expert scientifique :
Laurent ARNAUD



Sommaire

1	Préface	8
2	Introduction	10
3	Le chanvre : techniques culturelles et première transformation	11
4	Caractéristiques des matières premières	13
4.1	Le granulat chanvre	13
4.1.1	Définition	13
4.1.2	Caractéristiques chimiques	14
4.1.3	Caractéristiques morphologiques	15
4.1.4	Rapport fibres/chènevotte et interface	19
4.1.5	Masse volumique du granulat chanvre	19
4.1.6	Caractéristiques mécaniques	20
4.1.7	Caractéristiques thermiques	20
4.1.8	Autres végétaux	21
4.2	Les liants	22
4.2.1	Définitions	22
4.2.2	Caractéristiques minéralogiques	22
4.2.3	Caractéristiques physiques et normalisation	23
4.2.4	Formulation	23
4.2.5	Autres types de liants	24
4.3	Les interactions	24
4.3.1	Interactions liant-eau : prise du liant	24
4.3.2	Interactions granulat chanvre-eau	25
4.3.3	Interaction granulat chanvre - liant	27
4.3.4	Interactions granulat chanvre-liant-eau	27
4.4	Influence des conditions externes	27

5	Les bétons et mortiers de chanvre	28
5.1	Définition	28
5.2	Microstructure	28
5.3	Masse volumique	33
5.3.1	Masse volumique apparente	33
5.3.2	Concentration volumique et composition massique :	34
5.4	Propriétés hydriques	35
5.4.1	Comportement hydrique du béton de chanvre lors du séchage :	36
5.4.2	Comportement hydrique du béton de chanvre après séchage.	37
5.5	Propriétés hygrothermiques	42
5.5.1	Conductivité thermique	42
5.5.2	Capacité thermique	50
5.5.3	Diffusivité thermique	51
5.5.4	Effusivité thermique	52
5.5.5	Modélisation du comportement hygrothermique d'une paroi en béton de chanvre	52
5.6	Propriétés mécaniques	53
5.6.1	Comportement en compression	53
5.6.2	Comportement en flexion	54
5.6.3	Comportement en traction	55
5.6.4	Paramètres d'influence	55
5.6.5	Tableaux récapitulatifs	60
5.7	Perméabilité à l'air	72
5.8	Variations dimensionnelles	72
5.8.1	Variations dimensionnelles lors du séchage et de l'hydratation	72
5.8.2	Variation dimensionnel en cours du cycle d'humidification séchage matériaux	72

5.9	Propriétés acoustiques	73
5.10	Tenue à l'arrachement des enduits chanvre	74
5.11	Durabilité	75
5.12	Tenue au feu	76
6	Mise en œuvre et système constructif	78
6.1	Manuelle	78
6.2	Mécanique	78
6.3	Préfabrication	78
7	Performances des ouvrages en béton de chanvre	80
7.1	Performances mécaniques	80
7.1.1	Essais de contreventement	80
7.2	Performance acoustique	80
7.3	Performances hygrothermiques	81
7.4	Performance énergétique	88
7.5	Perméabilité à l'air des ouvrages en béton de chanvre	88
8	Etudes environnementales et sanitaires	89
8.1	Etudes environnementales	89
8.2	Etudes sanitaires	90
9	Etudes socio-économiques	92
9.1	Organisation de la filière	92
9.2	Environnement marché	92
10	Etudes et programmes de recherche en cours	94
11	Orientation des travaux de recherche	96
11.1	Agriculture et première transformation	96
11.2	Caractéristiques des matières premières	97
11.3	Caractéristiques des bétons de chanvre et performances dans l'ouvrage	98

11.3.1	Propriétés mécaniques	98
11.3.2	Propriétés hygrothermiques	98
11.3.3	Propriétés acoustiques	99
11.3.4	Durabilité	99
11.3.5	Essais feu	99
11.4	Mise en œuvre et système constructif	100
11.5	Performances énergétiques des bâtiments chanvre.	100
11.6	Caractéristiques environnementales et sanitaires	101
11.6.1	Caractéristiques environnementales	101
11.6.2	Sanitaires	101
12	Conclusion	102