Bétons biosourcés : composants, formulations et usages

Juillet 2019

Végétal, agrosourcé, biosourcé : ces qualificatifs sont désormais naturellement associés au béton. En intégrant des granulats non-minéraux, le béton s'inscrit dans une stratégie de réponse aux enjeux du changement climatique, de protection et de valorisation de l'environnement.

Dans les études d'impact environnemental des produits de construction, le bilan carbone ou l'indicateur de réchauffement climatique est l'un des critères les plus regardés. Les matériaux biosourcés représentent dans certains cas une solution alternative aux matériaux non renouvelables. Particulièrement développées pour les produits d'isolation, **les fibres végétales offrent une nouvelle dynamique au matériau béton, pour constituer les bétons biosourcés**.

Qu'est-ce qu'un béton biosourcé

Qui dit «biosourcé» dit «biomasse», d'origine végétale ou animale. Cette biomasse va se substituer pour tout ou partie aux granulats minéraux dans la formulation du béton. Les principales matières végétales utilisées dans les formulations de béton sont les fibres de bois, la chènevotte de chanvre, le miscanthus, le lin, mais des expérimentations sont également conduites pour intégrer des balles de riz, du colza, du bambou… La biomasse végétale peut également provenir d'une transformation: la ouate de cellulose est issue de la récupération de papiers recyclés désencrés, et le tissu (chutes de l'industrie textile ou vêtements recyclés) est défibré pour être intégré comme granulat.

Légèreté et pouvoir isolant

Le principal atout technique des matériaux biosourcés utilisés dans le béton tient à leur **légèreté,** qui confère en général aux produits, au-delà de la réduction de poids, d'excellentes **propriétés d'isolation thermique et acoustique.** Leur aptitude à **réguler l'humidité** apporte un avantage en termes de confort de l'habitat, en particulier si le béton agrosourcé n'est pas revêtu d'un enduit.

Les performances mécaniques des produits sont généralement faibles: les particules végétales sont intrinsèquement faiblement résistantes mécaniquement, et certaines substances qu'elles contiennent (sucres) ralentissent, voire inhibent la prise du liant hydraulique. Ces réactions sont particulièrement prononcées si les granulats végétaux ne sont pas traités. Les liants à base de chaux sont privilégiés, l'utilisation de granulats végétaux avec un liant cimentaire nécessitant l'ajout d'activateurs ou d'accélérateurs.

Panel de granulats non minéraux constituants des bétons biosourcés

Fibres de bois

Les fibres de bois utilisées dans la réalisation de produits de construction sont issues de résineux et proviennent généralement des sous-produits de scieries. Les granulats de bois sont utilisés pour réaliser des bétons très légers en isolation thermique ou acoustique, principalement pour des chapes ou des écrans acoustiques (murs anti-bruit). Il existe une norme sur le béton de bois (NF EN 14474) ainsi qu'une norme sur les blocs de coffrage en béton de bois (NF EN 15498).

Liège

C'est l'écorce de chêne-liège qui est utilisée en construction, ainsi que des bouchons recyclés. Isolants et imputrescibles, les granulats de liège sont utilisés pour leurs propriétés acoustiques et confèrent aux structures en béton une grande légèreté. Ils sont principalement intégrés à des chapes de béton allégé.

Chènevotte de chanvre

On appelle chènevotte la partie ligneuse de la tige de chanvre. Utilisée dans le bâtiment depuis le milieu des années 1980 pour ses qualités isolantes, la chènevotte, mélangée à un liant (généralement la chaux) constitue le béton de chanvre, apprécié pour son comportement en présence d'humidité ou de vapeur d'eau, car il laisse passer l'humidité. Il est surtout utilisé pour l'isolation thermique et acoustique des bâtiments. La filière chanvre est organisée autour de l'association Construire en Chanvre, qui a publié des règles professionnelles pour la construction avec ce matériau dès 2007. Il existe également un label «Granulat Chanvre pour la Construction». La filière chanvre se structurant en Région Centre, le Cerib* a développé dans le cadre du projet Agrobloc une gamme de blocs de maçonnerie et de blocs de coffrage en béton de chanvre.

Miscanthus

Appelée également «herbe à éléphant», le miscanthus est capable de pousser sur des terres peu fertiles, plutôt dans les régions septentrionales françaises. Il constitue une ressource naturelle, renouvelable et à fort rendement. Le granulat de miscanthus, réalisé à partir de la plante broyée, est associé à un liant minéral (ciment, chaux, terre…) pour constituer le béton de miscanthus. S'il est utilisé en enduits ou en chape, en particulier pour ses propriétés isolantes, le béton de miscanthus a fait l'objet de travaux de recherches dans le cadre du programme Investissements d'Avenir «biomasse pour le futur», rassemblant des élus, des chercheurs et des industriels, notamment le cimentier Heidelberg Cement et le préfabricant Alkern. Les travaux ont notamment conduit à la production de blocs de maçonnerie, pouvant être associés à une ossature bois, métal ou béton.

Lin

Les ressources en lin sont importantes, la France étant le premier producteur mondial de cette plante peu consommatrice d'eau pour sa culture. Si les fibres sont utilisées pour l'industrie textile, les débris provenant de la tige, appelé anas de lin, sont utilisés comme granulat pour la fabrication de bétons légers notamment, particulièrement performants en isolation acoustique et thermique.

Colza

Principalement cultivé pour l'industrie agro-alimentaire, les biocarburants et pour un usage en biomasse (chaudières), le colza offre également des débouchés dans le secteur de la construction, ses fibres pouvant être utilisées en isolation, mélangées à des fibres de bois ou des anas de lin. Il peut ainsi produire un béton léger de granulats de colza, utilisé par exemple pour l'isolation des murs.

Balle de riz

Un brevet relatif à un bloc en béton isolant comportant en partie des granulats végétaux, notamment issus de la balle de riz, a été déposé en 2016 par LafargeHolcim France.

Des voies de recherche multiples

Les caractéristiques des matériaux agrosourcés les orientent, à ce jour, plutôt vers des applications non structurelles, telles que blocs isolants, éléments de coffrage, enduits, écrans anti-bruit… Les travaux de recherche se multiplient toutefois pour développer des blocs porteurs ou pour mettre à profit la résistance en traction de certaines fibres végétales (béton armé de tiges de bambou par exemple).

Blocs porteurs agro-sourcés: une offre déjà constituée

La recherche portée par l'industrie cimentière, en partenariat avec les industriels des produits en béton, a déjà abouti à la mise au point de blocs porteurs de béton agrosourcés.

Quelques exemples:

- **Le monobloc de béton de chanvre** Biosys®, co-développé par Vicat et Vieille Matériaux. L'assemblage à sec, par emboîtement, de ces blocs réduit encore l'impact environnemental du système constructif, le montage s'effectuant à l'aide d'une structure poteau-poutre traditionnelle en béton armé. Le bloc Biosys® est titulaire d'un ATEx
- **Le bloc de béton de miscanthus** développé en partenariat par Heidelberg Cement, Alkern et l'INRA** est un bloc de béton allégé, isolant et autoporteur. Un chantier expérimental d'une quarantaine de logements est envisagé en Ile-de-France.
- **Le bloc en béton de chanvre** Agrobloc® (maçonnerie et coffrage) est issu de la collaboration entre le Cerib et l'entreprise euralienne Rasori. Il présente une résistance en compression de l'ordre de 3 MPa.

Une technologie désormais structurelle pour le bâtiment

Dans le bâtiment, en raison de ses vertus acoustiques mais aussi thermiques, le béton de bois est traditionnellement utilisé comme matériau de remplissage dans des structures en ossature bois pour assurer l'isolation ou comme coffrage perdu, ou encore il sert à la réalisation de chapes.
Depuis quelques années cependant, les travaux de recherche menés par les industriels ont abouti à la mise au point de blocs porteurs en béton de bois, couramment utilisés pour des bâtiments R+1 et jusqu'à R+3 avec des chaînages béton.

Béton de bois

Béton de bois

Béton de chanvre

Béton de chanvre

Béton d'anas de lin

Béton d'anas de lin

Bloc de béton de miscanthus

Bloc de béton de miscanthus

Source : "Memento des marchés fibres végétales à usages matériaux en France (hors bois), FRD & al. 2016"

Auteur

Cimbéton



Retrouvez toutes nos publications sur les ciments et bétons sur infociments.fr

Consultez les derniers projets publiés
Accédez à toutes nos archives
Abonnez-vous et gérez vos préférences
Soumettez votre projet

Article imprimé le 28/11/2026 © infociments.fr