

Le caractère renouvelable du carbone

Enjeux et perspectives

Jean-Michel Grosselin
Ph.D, MBA
Pavatex - AICB
Paris, France



1. Pourquoi distinguer carbone non-renouvelable et carbone renouvelable ?

Par la réaction de photosynthèse, le monde végétal transforme le CO₂ de l'atmosphère, en matériaux carbonés constitutifs. Ces matériaux peuvent être utilisés bruts ou après transformation pour donner des produits qui sont utilisés dans les industries telles que la chimie ou la construction par exemple. Si la ressource est gérée de telle façon que son stock ne s'épuise pas (culture annuelle, bois issu de forêt gérée durablement), le carbone stocké dans le matériau ou le produit sera qualifié de renouvelable. Ce terme s'oppose au qualificatif fossile qui fait référence à une ressource dont le stock s'épuise car son cycle de régénération est basé sur un temps géologique.

La photosynthèse est donc une technologie naturelle de conversion du carbone du CO₂ atmosphérique en matériau. Ce faisant, elle contribue à prélever des quantités notables de dioxyde de carbone de l'atmosphère et à les stocker durablement.

Les matériaux issus de l'agriculture ou de la sylviculture sont qualifiés de biosourcés, car ils sont issus de la biomasse et sont donc constitués de carbone renouvelable. Puisque les ressources se renouvellent périodiquement sur une échelle de temps compatible avec la durée de vie des objets dans lesquels elles sont incorporées, on parle de matériau renouvelable par opposition aux matériaux fossiles organiques ou aux minéraux dont le cycle de renouvellement beaucoup plus long conduit à l'épuisement de la ressource.

Ainsi, tout comme dans le domaine de l'énergie, il y a lieu de distinguer les matériaux renouvelables (donc biosourcés) des matériaux non-renouvelables. La quantité de carbone renouvelable dans un produit, et plus généralement dans un bâtiment, témoigne d'une quantité de CO₂ directement prélevée de l'atmosphère et stockée de manière pérenne dans l'ouvrage. Elle renseigne aussi sur l'origine et les quantités de matières premières renouvelables utilisées dans l'ouvrage en substitution de matières premières non-renouvelables.

Cette spécificité, intrinsèque à la nature même d'un produit biosourcé, a été reconnue par la Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), dans son article 14 VI, qui précise que : « L'utilisation des matériaux biosourcés concourt significativement au stockage de carbone atmosphérique et à la préservation des ressources naturelles. »

De plus dans ce même article, il est précisé « qu'un décret en Conseil d'Etat détermine : 1° Les caractéristiques énergétiques et environnementales et la performance énergétique et environnementale, notamment au regard du stockage de carbone dans les matériaux, des émissions de gaz à effet de serre, des économies d'énergie, de la production d'énergie et de matériaux renouvelables, de la consommation d'eau et de la production de déchets, des bâtiments ou parties de bâtiment existants... ».

Au niveau Européen, La Réglementation Européenne des Produits de Construction (RPC) a très bien identifié les enjeux liés à l'utilisation des matières premières et l'une des exigences fondamentales de cette réglementation précise : « Les ouvrages de construction doivent être conçus, construits et démolis de manière à assurer une utilisation durable des ressources naturelles et, en particulier, à permettre...l'utilisation, dans les ouvrages de construction, de matières premières primaires et secondaires respectueuses de l'environnement. ».

2. Faire entrer le bâtiment dans l'ère de la bioéconomie

Les stratégies nationales bas carbone et de la bioéconomie définissent les mesures que les pouvoirs publics entendent prendre pour d'une part limiter nos émissions de gaz à effet de serre, et d'autre part, réduire notre dépendance aux matières premières, et en particulier aux matières premières d'origine fossiles. Les deux stratégies préconisent le recours aux bioressources comme un moyen pertinent permettant d'atteindre ces objectifs.

Or la future réglementation environnementale pour la construction, dont nous connaissons les prémisses grâce au label expérimental E+/C-, ne prend pas en compte ni ne valorise le double bénéfice lié à l'utilisation des bioressources dans la construction : le stockage pérenne du CO₂ sur toute la durée de vie du bâtiment et le caractère renouvelable des matières premières.

L'incohérence des politiques publiques sur ce sujet est de nature à freiner considérablement la transition de notre économie du fossile vers la bioéconomie.

3. Afficher la quantité de carbone renouvelable dans le bâtiment

La future réglementation environnementale du bâtiment neuf a l'ambition de généraliser le bâtiment à énergie positive en faisant appel de façon significative aux énergies renouvelables. Elle va aussi définir des seuils d'émissions de gaz à effet de serre à l'échelle du bâtiment et des produits de construction et équipements. Ces niveaux d'émissions de GES seront calculés à partir des analyses de cycle de vie (ACV) agrégées des constituants du bâtiment.

Cette analyse ne valorise pas le stockage du carbone. De même, et contrairement aux indicateurs relatifs au ressources énergétiques, la distinction entre matières premières renouvelables et matières premières fossiles n'est pas prise en compte dans les ACV.

Ainsi, la future réglementation environnementale ne valorisera ni le stockage du carbone dans les matériaux et systèmes biosourcés, ni la composante renouvelable des matières premières employées dans la construction.

Pour y remédier, il serait très facile de compléter l'affichage réglementaire en s'appuyant sur deux dispositifs existants afin de garantir la quantité de carbone renouvelable intégrée dans un bâtiment et son affichage. Ces deux dispositifs sont le label produit biosourcé et le label réglementaire bâtiment biosourcé

3.1. Calcul et garantie de la quantité de carbone renouvelable intégrée dans un produit de construction

Le récent label Produit Biosourcé permet d'apporter des garanties quant à la qualité des produits et les quantités de matières premières d'origine biosourcée qu'ils intègrent. Il s'appuie sur le cadre normatif européen en vigueur. La quantité de matière biosourcée dans un produit est représentative de la quantité de carbone renouvelable et il est possible de la calculer à partir de la quantité de biosourcé (ce calcul est très fiable car basé sur la quantité de carbone présent dans la plante évaluée suivant des méthodes analytiques). Ainsi le label produit biosourcé calcule et garanti la quantité de carbone renouvelable d'un produit de construction.

Le label réglementaire Bâtiment Biosourcé définit les règles d'éligibilité et la méthode pour calculer la quantité de biosourcés intégrée dans un bâtiment.

Il est donc possible en utilisant les deux labels produit biosourcé et bâtiment biosourcé, de calculer et garantir les quantités de biosourcés et donc de carbone renouvelable dans un bâtiment.

Exemple de calcul de la quantité de carbone renouvelable dans un produit d'isolation

Produit	Panneaux fibres de chanvre
Composition	Fibres de chanvre + PE
Dimension panneaux (mm)	1250x600x100
Lot (nb de panneaux)	1200
Masse volumique (kg/m³)	40
Masse Lot (kg)	3600

Calcul de la quantité de biosourcé en % selon méthode des flux matière :

Matière première	Masse matière première (kg sec)	Masse perte (kg sec)	Masse total lot (kg sec)
Chanvre	3320	80	3240
PE	370	10	360
Masse total (kg)			3600

% Biosourcé en masse = (3320-80)/(3320-80+360)=90%

Calcul de la quantité de carbone renouvelable (CO₂ séquestré) en kg par m² de panneaux :

D'après réaction de la photosynthèse : $m(\text{CO}_2) = m_{\text{sèche}} \frac{P_c}{100} \frac{M(\text{CO}_2)}{M(\text{C})}$

P_c : Teneur en carbone fibres de chanvre (% de matière sèche) = 44,83

Masse carbone renouvelable (m(CO₂)) =

(1x0,1x40x% Biosourcé)x(44,83/100)x(44/12)=5,92 kg/m²

3.1. Afficher la quantité de carbone renouvelable dans la prochaine réglementation environnementale du bâtiment

Dès lors que l'on considère que l'utilisation de produits de construction biosourcés constitue une réponse fiable et concrète aux enjeux du réchauffement climatique et de l'épuisement des ressources naturelles, comme le reconnaît d'ailleurs la Loi relative à la Transition Énergétique pour la Croissance Verte (LTECV), il est important que la future réglementation environnementale du bâtiment en tienne compte.

Il est donc nécessaire de rajouter un indicateur : la quantité de carbone renouvelable intégrée dans le bâtiment. Cet indicateur s'appuyant, d'une part, sur le label produit biosourcé, afin d'avoir une garantie sur les quantités intégrées et d'autre part, sur les règles définies dans le label bâtiment biosourcé pour le calcul au niveau du bâtiment. La référence à ces deux dispositifs peut facilement être intégrée dans le référentiel du label E+C-. Ce nouvel indicateur, permettrait, à l'instar du volet énergétique du label E+C-, qui différencie énergie non renouvelable et énergie renouvelable, de différencier carbone non renouvelable et carbone renouvelable.

4. Conclusion

De par leur caractéristiques culturelles (produits agricoles ou sylvicoles renouvelables et gérés durablement) et physiques (transformation et stockage du CO₂ atmosphérique sous la forme de matériaux polymères pérennes) l'exploitation et l'utilisation des matières premières biosourcées constituent un levier fort et une réponse fiable et concrète aux enjeux du réchauffement climatique et de l'épuisement des ressources naturelles.

Dans le secteur du bâtiment, cette spécificité des produits biosourcés peut être évaluée en calculant la quantité de carbone renouvelable intégrée dans un ouvrage. Ce calcul s'appuie sur deux dispositifs existants : le label produit biosourcé et le label bâtiment biosourcé.

La future réglementation environnementale du bâtiment doit permettre d'afficher un nouvel indicateur basé sur la quantité de carbone renouvelable intégrée dans le bâtiment. Les méthodologies existent et ont été validées soit à l'échelle nationale, soit européenne. Maîtres d'œuvre, maîtres d'ouvrage et utilisateurs disposeront d'une information transparente et fiable.

Cette démarche permettra d'inscrire pleinement le secteur du bâtiment comme acteur majeur de la transition d'une économie fossile vers une économie de la bioressource et de mettre en cohérence les politiques publiques et leurs stratégies « bas carbone » et « bioéconomie ».