



HAL
open science

Les Matériaux au cœur des enjeux stratégiques Post COVID : Construction et Environnement

Sylvain Meille

► **To cite this version:**

Sylvain Meille. Les Matériaux au cœur des enjeux stratégiques Post COVID : Construction et Environnement. Les Matériaux au cœur des enjeux stratégiques Post COVID. Livre Blanc, Société Française de Métallurgie et de Matériaux 2021, 2021. hal-03887902

HAL Id: hal-03887902

<https://hal.science/hal-03887902>

Submitted on 2 Jan 2023

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

Construction et Environnement

Sylvain Meille, Equipe Céramiques et Composites, laboratoire MATEIS INSA Lyon

Villeurbanne, 28 août 2020

Une diminution quantitative notable des émissions de CO₂ est absolument nécessaire. De nombreuses actions rendues très visibles sur l'allègement de structures ne représentent en réalité qu'un gain epsilonesque en terme de quantité de gaz à effet de serre. Une des sources principale d'émission concerne le bâtiment avec des pistes de travail sur l'isolation pour réduire l'énergie de chauffage (ainsi que celle de climatisation) ainsi que sur la diminution du coût énergétique de production des matériaux de construction (énergie « grise »).

Plusieurs thématiques de recherche paraissent évidentes (mais pour lesquelles les financements sont toujours délicats à obtenir) :

- **Développer de nouveaux matériaux à très forte capacité d'isolation** (type aérogels ou isolants sous-vide). Des actions de recherche existent dans les laboratoires français, malheureusement EDF a fermé son laboratoire Matériaux pour l'efficacité énergétique et arrêté les actions du labo commun MATE'B avec MATEIS. Plusieurs pistes de travail sont à viser : réduire le coût de solutions actuelles qui fonctionnent au laboratoire mais restent trop couteuses et nécessitent un changement d'échelle pour passer réellement en phase de développement industriel, et améliorer encore les capacités de super-isolation pour atteindre des épaisseurs « raisonnables » d'isolants, permettant d'apporter une excellente isolation (toitures-terrasses) et de limiter les ponts thermiques (volets roulants).

Les matériaux de base de ces isolants sont relativement simples (silice précipitée, matériaux organiques issus de l'agriculture) et peuvent être sourcés localement.

- **Développer une filière de matériaux de construction à plus faible empreinte carbone** que les matériaux actuels. La fabrication du béton (surtout la part liée à la fabrication du ciment) compte pour 6% des émissions totales mondiales de CO₂ (la « tranche du gâteau » la plus importante pour domaine donné, avec la sidérurgie) ! Pour de très nombreux bâtiments, le niveau de résistance du béton est très largement supérieur à ce qui est requis. C'est souvent la seule filière existante et donc cela limite les choix de systèmes constructifs. Il convient de développer des matériaux à très faibles énergie grise, comme la terre crue (argile) qui ne nécessite pas de cuisson (contrairement à la terre cuite qui est défavorable en terme d'énergie grise en comparaison au béton). La stabilisation de la terre cure afin de donner une résistance au jeune âge doit permettre de faciliter son utilisation. Plusieurs pistes sont envisageables : ajout de laitier de sidérurgie, géopolymères.... L'utilisation de matériaux issus du recyclage ou de fines de carrières compactés pour fabriquer des éléments de préfabrication (briques, plaques) est également une opportunité avec un potentiel de gain de CO₂ très important. Fines argilo-calcaire, carbonates de calcium, granulats de béton broyé... sont des pistes d'étude à suivre.

La durabilité de ces matériaux reste évidemment à caractériser mais ne doit pas être vue comme un « point faible » potentiel mais comme un domaine d'étude qui n'a été que très peu exploré.

Concernant l'énergie, le **stockage d'énergie électrique** est absolument critique pour un pays comme le nôtre pour lequel l'électricité est très largement décarbonnée. Les batteries sont une option logique, n'oublions pas des électrolyseurs qui peuvent fonctionner de manière réversible en fonction des besoins (production d'hydrogène par électrolyse ou consommation d'hydrogène pour produire de l'électricité).

Enfin, et plus généralement, le développement plus général de matériaux multi-fonctionnels permet d'augmenter leur valeur ajoutée, valorisant ainsi une production locale. Des matériaux de structure présentant une capacité de guérison suite à un endommagement (impact, choc thermique...) offrent une opportunité de ré-emploi et donc de gain environnemental fort. Au-delà de l'auto guérison qui limite drastiquement le niveau de résistance mécanique et donc les applications potentielles comme matériaux de structure, la **guérison sous stimulus** (électrique / magnétique...) offre des perspectives dans de nombreux domaines (santé, structures...).