



Contexte et Etat de l'art

Dans le contexte actuel de crise écologique mondiale, le secteur de la construction se distingue comme l'un des plus impactants. Il représente à lui seul environ 39 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre [1], en grande partie à cause de la production de matériaux, qui représente 8 à 10 % de ces émissions [2]. Par conséquent, la recherche d'approches plus responsables en matière de production de matériaux est progressivement devenue un domaine clé de la recherche sur la durabilité au cours des dernières décennies [3].

Situé à l'interface entre la biologie et l'architecture, le mycélium, qui est la structure végétative des champignons [2], suscite un intérêt croissant en tant que matériau prometteur de nouvelle génération. Il se caractérise par sa capacité à former des composites à base de mycélium (MBC), produits par la colonisation d'un substrat organique [4].

Question de recherche 1

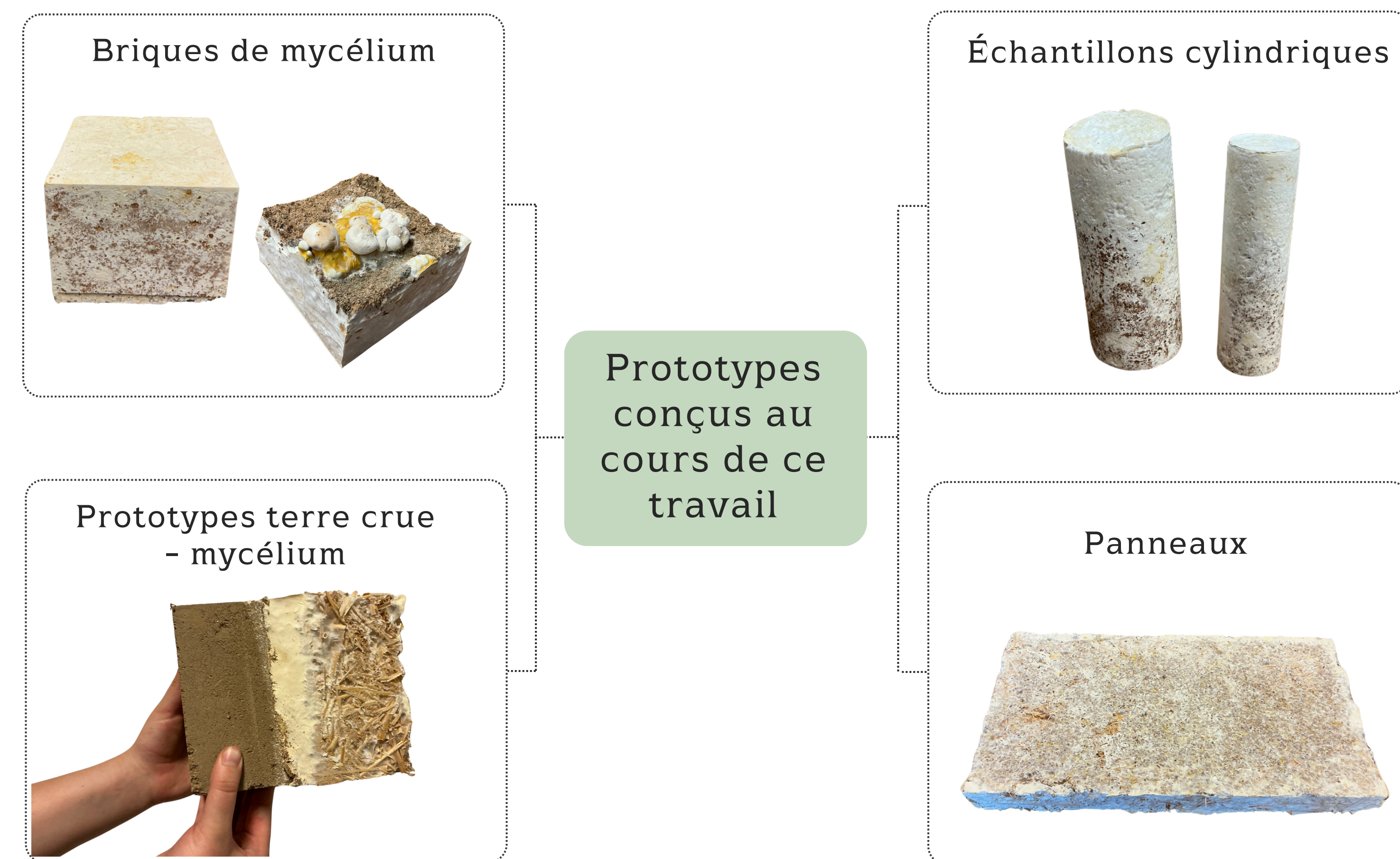
Prototypes MBC + Briques terre crue et mycélium

Comment concevoir un matériau de construction à base de mycélium pour répondre aux enjeux de la construction durable ?

Question de recherche 2

Quel est l'état de l'acceptabilité des mycomatériaux auprès des professionnels du secteur de la construction ?

Acceptabilité du matériau, freins et leviers



Résultats

Les MBC ont une densité comprise entre **146,74 et 293,00 kg/m³** (ISO 9427), ce qui les classe parmi les matériaux légers. Leur taux de retrait est relativement faible, compris entre **9,56 et 10,47 %**. Du point de vue des performances thermiques, leur conductivité thermique varie entre **0,041 et 0,045 W/mK** (test à la sonde à aiguille), ce qui confirme leur potentiel en tant que matériaux isolants.

En ce qui concerne le comportement hygroscopique, l'absorption d'eau par capillarité varie de **16,61 à 31,4 kg/m²** (EN 13057), tandis que l'absorption par immersion atteint jusqu'à **327 %** après 96 h.

Pour conclure, le mycélium présente une propriété bioadhésive [5] qui permet d'évaluer l'adhérence entre le MBC et la terre brute. Les essais réalisés avec l'Instron 5585 montrent une charge de rupture comprise entre **19,62 et 20,22 N**, correspondant à une contrainte de rupture de **0,0019 à 0,0021 N/mm²**. Dans la plupart des cas, la rupture s'est produite à l'intérieur même du MBC, indiquant que l'interface n'était pas la zone la plus critique.

Résultats

La population cible des focus groups était constituée de professionnels du secteur de la construction, notamment des architectes, des ingénieurs et des gestionnaires de chantier.

Freins identifiés :

- La crainte liée au caractère vivant du matériau.
- Le conservatisme pragmatique propre au secteur de la construction,
- Les incertitudes concernant les propriétés du mycélium, ses modalités de mise en œuvre et sa capacité de production à grande échelle.
- L'association spontanée du mycélium au champignon,

Leviers identifiés :

- Des perceptions sensorielles et émotionnelles positives lors de la manipulation des échantillons.
- Le fort potentiel écologique du matériau.
- Sa capacité à être moulé en formes complexes, ouvrant des possibilités de conception nouvelles.
- Sa compatibilité avec les principes de l'économie circulaire.

Méthodologie des focus group

Evolution positive de l'acceptabilité du mycélium



Discussion et conclusion

Travailler avec le mycélium est une démarche itérative dans laquelle il ne s'agit pas de "fabriquer un matériau", mais d'entrer en dialogue avec un organisme vivant dont les comportements, rythmes et exigences redéfinissent les méthodes de conception.

Les matériaux à base de mycélium incarnent une approche innovante de la construction, fondée sur des technologies sobres et durables. Grâce à leurs propriétés thermiques intéressantes et à leur légèreté, les MBC offrent une alternative crédible aux matériaux traditionnels, notamment en tant qu'isolants.

Les MBC soulèvent des questions culturelles et sociétales, notamment quant à leur acceptabilité. Dans une société souvent déconnectée du vivant, le mycélium pourrait offrir une occasion de reconnexion, à condition de dépasser certaines craintes et représentations négatives. Toutefois, l'acceptabilité dans le secteur de la construction semble dépendre de la garantie de propriétés maîtrisées via des procédés de production standardisés, ce qui implique paradoxalement de mettre fin à la vitalité du mycélium.

En conclusion, les solutions à nos défis futurs se cachent peut-être déjà dans le réseau silencieux et interconnecté qui parcourt nos forêts.

Reference

- [1] Balashanmugam, A. & Mardoukhi, A. (2021). Mycelbiosis - Living in synergy with other species. [Master Thesis, Chalmers university of technology Gothenburg].
- [2] Shin, H., & Ro, H., & Kawauchi, M., & Honda, Y. (2025). Review on mushroom mycelium-based products and their production process: from upstream to downstream. *Bioresources and Bioprocessing*, 12(1). <https://doi.org/10.1186/s40643-024-00836-7>
- [3] Camere, S., & Karana, E. (2018). Fabricating materials from living organisms : An emerging design practice. *Journal Of Cleaner Production*, 186, 570-584. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.03.081>
- [4] Appels, F. V., Camere, S., Montalti, M., Karana, E., Jansen, K. M., Dijksterhuis, J., Krijgheld, P., & Wösten, H. A. (2018). Fabrication factors influencing mechanical, moisture- and water-related properties of mycelium-based composites. <https://doi.org/10.1016/j.matdes.2018.11.027>
- [5] Dunky, M., & Mittal, K. (2023). Fungal Mycelia as Bioadhesives. In *Biobased Adhesives*. John Wiley & Sons, Ltd. <https://doi.org/10.1002/9781394175406>