
Travail de fin d'études / Projet de fin d'études : Étude de l'impact des isolants biosourcés sur le comportement thermique de l'enveloppe des maisons passives face au changement climatique et de leur apport environnemental

Auteur : Michau, Martin

Promoteur(s) : Andre, Philippe

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil architecte, à finalité spécialisée en ingénierie architecturale et urbaine

Année académique : 2024-2025

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/23266>

Avertissement à l'attention des usagers :

Tous les documents placés en accès ouvert sur le site le site MatheO sont protégés par le droit d'auteur. Conformément aux principes énoncés par la "Budapest Open Access Initiative"(BOAI, 2002), l'utilisateur du site peut lire, télécharger, copier, transmettre, imprimer, chercher ou faire un lien vers le texte intégral de ces documents, les disséquer pour les indexer, s'en servir de données pour un logiciel, ou s'en servir à toute autre fin légale (ou prévue par la réglementation relative au droit d'auteur). Toute utilisation du document à des fins commerciales est strictement interdite.

Par ailleurs, l'utilisateur s'engage à respecter les droits moraux de l'auteur, principalement le droit à l'intégrité de l'oeuvre et le droit de paternité et ce dans toute utilisation que l'utilisateur entreprend. Ainsi, à titre d'exemple, lorsqu'il reproduira un document par extrait ou dans son intégralité, l'utilisateur citera de manière complète les sources telles que mentionnées ci-dessus. Toute utilisation non explicitement autorisée ci-avant (telle que par exemple, la modification du document ou son résumé) nécessite l'autorisation préalable et expresse des auteurs ou de leurs ayants droit.

Michau Martin

Promoteur : André Philippe

En vue de l'obtention du grade de Ingénieur Civil Architecte, à finalité spécialisée en ingénierie architecturale et urbaine

Année académique : 2024-2025

Étude de l'impact des isolants biosourcés sur le comportement thermique de l'enveloppe des maisons passives face au changement climatique et de leur apport environnemental

RÉSUMÉ

Face à l'urgence climatique, le secteur du bâtiment se doit d'évoluer vers des solutions plus responsables pour atteindre la neutralité carbone en 2050. Ce travail cherche à évaluer la pertinence des isolants biosourcés comme l'herbe, le lin, le miscanthus ou la laine de mouton en les comparant avec des matériaux traditionnels (EPS et PIR) et l'isolant biosourcé le plus répandu (cellulose) sur les performances thermiques et environnementales des maisons passives. A travers un cas d'étude situé en Wallonie, différentes compositions de parois sont comparées selon deux périodes distinctes (2021-2040 et 2081-2100) sous le climat actuel et futur (sous le scénario SSP5-8.5) via les logiciels TRNSYS et TOTEM.

Les résultats montrent que certains isolants biosourcés offrent un meilleur confort thermique tout en réduisant le bilan environnemental du bâtiment, malgré des performances thermiques moins bonnes que celles des isolants traditionnels. En ce qui concerne la norme belge, certains bâtiment conservent leur label passif à condition que des mesures actives et passives soient mises en place. Concernant le label passif basé sur la norme internationale, dans certains cas, le bâtiment conserve son label sans solliciter l'intervention de systèmes actifs. De fait, les performances du bâtiment varie selon le type de structure (massive ou légère), le type d'isolant utilisé, mais aussi selon l'application de mesures passives (ombrage, ventilation naturelle nocturne) et de la période analysée. Néanmoins de manière générale et au vu des changements climatiques qui s'annoncent, les matériaux biosourcés ont du potentiel. Ce mémoire souligne l'importance du choix de l'isolant en utilisant une approche multicritère intégrant efficacité énergétique, impact environnemental, faisabilité économique et résilience climatique.

Michau Martin

Promotor : André Philippe

To obtain the degree of Civil Engineer Architect, specializing in architectural and urban engineering

Academic year : 2024-2025

**Study of the impact of bio-based insulation materials on the thermal
behaviour of passive house envelopes considering climate change and their
environmental contribution**

ABSTRACT

Faced with the climate emergency, the construction sector must move towards more responsible solutions in order to achieve carbon neutrality by 2050. This study seeks to assess the suitability of bio-based insulation materials such as grass, flax, miscanthus and sheep's wool by comparing them with traditional materials (EPS and PIR) and the most widely used bio-based insulation material (cellulose) in terms of the thermal and environmental performance of passive houses. Using a case study located in Wallonia, different wall compositions are compared over two distinct periods (2021-2040 and 2081-2100) under current and future climate conditions (under the SSP5-8.5 scenario) using Trnsys and Totem software.

The results show that certain bio-based insulation materials offer better thermal comfort while reducing the building's environmental footprint, despite their thermal performance being inferior to that of traditional insulation materials. With regard to the Belgian standards, certain buildings retain their passive label provided that active and passive measures are put in place. With regard to the passive label based on the international standard, in some cases, buildings retain their label without the need for active systems. In fact, the performance of the buildings vary greatly depending on the type of structure (solid or lightweight), the type of insulation used, but also depending on the application of passive measures (shading, natural night ventilation) and the period analysed. Nevertheless, in general, and in view of the climate changes that are coming, bio-based materials have potential. This thesis highlights the importance of choosing insulation using a multi-criteria approach that integrates energy efficiency, environmental impact, economic feasibility and climate resilience.