

Travail de fin d'études et stage[BR]- Travail de fin d'études : Vers une décarbonation du chauffage du campus universitaire du Sart-Tilman : étude et simulation énergétique du quartier Polytech[BR]- Stage d'insertion professionnelle : ULiège

Auteur : Kozłowska, Natalia

Promoteur(s) : Dewallef, Pierre

Faculté : Faculté des Sciences appliquées

Diplôme : Master en ingénieur civil électromécanicien, à finalité spécialisée en énergétique

Année académique : 2022-2023

URI/URL : <http://hdl.handle.net/2268.2/17891>

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.

Vers une décarbonation du chauffage du campus universitaire du Sart-Tilman : étude et simulation énergétique du quartier Polytech

Travail de fin d'études réalisé en vue de l'obtention du grade de master
Ingénieur Civil en Électromécanique, à finalité spécialisée en énergétique

Abstract

La consommation énergétique du quartier Polytech du Sart-Tilman mène aujourd'hui à la recherche de nouvelles stratégies d'amélioration énergétique et de nouveaux mix énergétiques visant à réduire les émissions de CO_2 et la dépendance énergétique. Cette étude vise à décarboner le chauffage urbain du quartier Polytech, fonctionnant à une température de $110^\circ C$, qui est alimenté par une unité de cogénération biomasse peu efficace et des chaudières à gaz. Cet objectif est atteint en trois étapes.

Premièrement, les bâtiments du quartier Polytech sont modélisés pour obtenir des courbes de charge de consommation qui sont intégrées dans le modèle du réseau de chaleur. Une isolation thermique, à savoir 14 cm de laine de verre, est ajoutée aux modèles des bâtiments et une diminution de 20,41 % de l'énergie totale consommée est observée.

Deuxièmement, les conditions nominales du modèle du réseau de chaleur sont déterminées et la pompe de circulation est dimensionnée de manière adéquate afin de simuler le bon fonctionnement du réseau de chaleur. La température du réseau est réduite afin de minimiser les pertes de transport dans les canalisations et d'intégrer des technologies de production de chaleur fonctionnant à basse température. La réduction de la température du réseau de chaleur de $110^\circ C$ à $60^\circ C$ permet une diminution de 50% des pertes de transport.

Troisièmement, l'alimentation du réseau de chaleur en énergie primaire est modifiée. L'unité de cogénération est remplacée par une pompe à chaleur géothermique qui peut être alimentée par des énergies renouvelables telles que l'énergie solaire ou l'énergie éolienne. L'installation d'une éolienne s'est révélée plus intéressante que des panneaux photovoltaïques en raison de sa production élevée d'électricité pendant les périodes de chauffe. Un stockage thermique est intégré au réseau de chaleur, ce qui permet de réduire la consommation de gaz naturel de 78,12 %. Des chaudières à gaz sont toujours utilisées pour les pics de charge importants. Finalement, ce mix énergétique optimal présente un bilan CO_2 de -2,948 tonnes de CO_2 par an contre 414,901 tonnes de CO_2 par an pour le mix énergétique actuel.

En conclusion, l'utilisation importante de gaz et de biomasse entraîne des émissions élevées de CO_2 , une dépendance énergétique externe et une consommation importante de ressources finies. Par conséquent, il est nécessaire de rechercher des alternatives plus durables et plusieurs améliorations énergétiques se sont révélées efficaces au niveau des bâtiments, du réseau de chaleur et de l'alimentation en énergie primaire.