



RÉSUMÉ

Le projet GeoCamb s'inscrit dans un contexte de transition énergétique visant à réduire la dépendance de la Belgique aux combustibles fossiles et à atteindre les objectifs climatiques de l'Union européenne pour 2030. Ces objectifs incluent une augmentation significative de la part des énergies renouvelables, avec un accent particulier sur la décarbonisation du chauffage et du refroidissement, qui représentent 50 % de la consommation énergétique. Dans ce cadre, la géothermie, et en particulier l'utilisation des formations cambriennes du Massif du Brabant, présente un fort potentiel à Bruxelles et ses environs. Cependant, le développement de ces systèmes reste limité par entre autres la complexité géologique, le manque de données sur le socle, et un investissement important.

GeoCamb avait pour objectif principal d'évaluer et de démontrer le potentiel géothermique des roches cambriennes situées sous Bruxelles et les provinces du Brabant. Ce projet visait à caractériser ces formations sur les plans géologique, géophysique et hydrogéologique, tout en évaluant les besoins énergétiques de bâtiments publics susceptibles de bénéficier de ces systèmes. En mobilisant une approche multidisciplinaire, GeoCamb a combiné exploration sous-sol, modélisations 3D, tests hydrogéologiques et analyses des besoins thermiques de bâtiments. En parallèle, le projet s'est concentré sur la collaboration avec des partenaires publics et privés afin d'optimiser l'utilisation des données disponibles et d'étendre les connaissances scientifiques. Une attention particulière a été accordée aux bâtiments publics, qui représentent des opportunités stratégiques pour la démonstration de la géothermie comme source d'énergie durable.

Le projet s'est appuyé sur plusieurs étapes clés. Tout d'abord, une vaste collecte de données existantes a été réalisée. Ces informations ont été consolidées dans une base de données rassemblant 107 forages dans le socle Cambrien et prenant en compte les paramètres utiles pour l'étude du potentiel permettant de mieux comprendre la stratigraphie et la structure du sous-sol. Parallèlement à l'étude géologique, une vaste campagne de bruit sismique a été menée à l'aide de capteurs sismiques mobiles. Celle-ci a permis de mieux cartographier le sommet du Massif du Brabant sous la région de Bruxelles, surtout sous les sites non-explorés à l'aide de forages. Ensuite, une approche participative, appelée « win-win », a permis de collaborer avec des projets en cours pour mutualiser les ressources et les résultats. Parmi les initiatives phares, cinq études de cas ont été menées, comme le bâtiment Paul Henri Spaak (PHS) et le site Gandhi à Molenbeek, afin d'évaluer la faisabilité de systèmes géothermiques. Parallèlement, des modélisations ont été effectuées sur le site de Tour & Taxis pour étudier les interactions potentielles entre systèmes ouverts situés dans des aquifères différents.

Les résultats du projet mettent en évidence un fort potentiel géothermique dans le socle cambrien. Les forages exploratoires, notamment celui de Molenbeek, ont confirmé que la profondeur du socle augmente progressivement du sud vers le nord sous Bruxelles et que le socle présente une conductivité thermique élevée, atteignant 3,8 W/mK dans certaines zones. Les analyses des tests de pompage ont révélé des débits hydrauliques variables, reflétant une fracturation hétérogène du socle. Ces caractéristiques sont favorables à l'implantation de systèmes géothermiques, qu'ils soient fermés (BTES) ou ouverts (ATES). Cependant, les systèmes fermés apparaissent plus adaptés aux environnements urbains denses comme Bruxelles, tandis que les systèmes ouverts conviennent mieux à des projets de plus grande échelle où des aquifères sont accessibles.

Les études de cas ont permis de démontrer l'efficacité de ces technologies. Sur le site Gandhi à Molenbeek, bien que l'étude soit limitée à une préfaisabilité, les résultats fournissent des éléments cruciaux pour envisager un système géothermique dans le cadre d'une rénovation à venir prochainement. Enfin, l'étude d'interférences et les simulations sur le site de Tour & Taxis ont montré que les interactions entre systèmes dans différents aquifères sont limitées, mais que l'équilibre thermique à l'échelle du bâtiment est essentiel pour maintenir l'efficacité à long terme.

En conclusion, le projet GeoCamb souligne le potentiel inexploité du socle cambrien pour la géothermie peu profonde en Belgique. Ses résultats renforcent la nécessité de poursuivre les explorations et d'améliorer la centralisation des données disponibles (hydro-géologiques, thermiques, énergétiques, ...). GeoCamb recommande également une sensibilisation accrue des décideurs publics et des acteurs privés pour encourager le soutien et l'investissement dans ces technologies. Enfin, le projet met en avant l'importance de systèmes pilotes dans les bâtiments publics comme levier pour promouvoir une énergie durable et réduire l'empreinte carbone en Belgique.

Mots-clefs : Géothermie, systèmes ouverts, systèmes fermés, Cambrien, Paléozoïque, Massif de Brabant