

## Master en Sciences de l'Environnement (MUSE)

### Evaluation du potentiel solaire photovoltaïque et thermique dans un environnement urbain - Etude de cas de deux territoires genevois : Les Pâquis et Veyrier

Mémoire n°52

présenté par Loïc Quiquerez

Sous la direction du Professeur B. Lachal et de P. Hollmuller

2012

#### Résumé

L'épuisement des ressources fossiles et les impacts environnementaux liés à la production d'énergie nécessitent de repenser les systèmes énergétiques. Pour répondre à ce défi auquel nos sociétés sont confrontées, les économies d'énergie et le développement des nouvelles énergies renouvelables paraissent être les meilleures solutions. Parmi celles-ci, les filières solaires sont particulièrement intéressantes dans la mesure où le gisement solaire est inépuisable et que son exploitation a peu d'impact sur l'environnement. Dans un milieu urbain caractérisé par une forte occupation du sol, la production décentralisée apparaît comme la plus judicieuse, même si son potentiel est encore aujourd'hui mal cerné. Dans ce contexte, cette étude a pour objet l'évaluation du potentiel solaire photovoltaïque (PV) et thermique de deux territoires du canton de Genève présentant des caractéristiques morphologiques différentes : le quartier urbain des Pâquis et la commune périurbaine de Veyrier.

Le développement d'un modèle basé sur les Systèmes d'Information Géographique a permis de déterminer, pour chaque bâtiment, la surface de toit mobilisable pour une installation solaire, l'irradiance solaire sur cette surface et finalement la production d'énergie électrique et/ou thermique en lien avec la demande locale. Trois scénarios ont alors été élaborés : un premier où l'intégralité de la surface mobilisable est utilisée pour la pose de panneaux PV, un deuxième où l'on installe conjointement des panneaux PV et des capteurs solaires thermiques pour la préparation d'eau chaude sanitaire (ECS) et, enfin, un dernier où le PV est associé à du solaire thermique pour le chauffage des bâtiments.

Les résultats ont démontré que les surfaces de toit mobilisables pour une installation solaire représentent 25 et 27% des surfaces de toit des Pâquis et de Veyrier. Dans le premier scénario, le potentiel PV est évalué à 7.4 et 17.5 GWh par année respectivement pour les Pâquis et Veyrier, permettant de couvrir 8.8 et 55.8% de la consommation électrique locale. Dans le deuxième scénario, le potentiel thermique pour l'ECS est évalué à 4.7 GWh aux Pâquis et 4.1 GWh à Veyrier, couvrant 49.7 et 49.2% de la consommation thermique des habitants pour l'ECS. La pose de capteurs solaires thermiques pour l'ECS diminue légèrement le potentiel PV des deux territoires, qui est alors estimé à 6.1 et 15.9 GWh. Dans le troisième scénario, le potentiel de production thermique pour le chauffage aux Pâquis se monte à 9.6 GWh. Dans ce dernier scénario, la pose de capteurs thermiques diminue de manière significative le potentiel de production PV, qui tombe alors à 1.9 GWh. Un manque d'information concernant la consommation thermique annuelle pour le chauffage des bâtiments de la commune de Veyrier a rendu impossible l'évaluation de son potentiel thermique dans ce troisième scénario.

L'analyse et la comparaison des résultats ont montré que la morphologie urbaine a un impact important sur le potentiel solaire. Les déterminants principaux identifiés sont la morphologie des bâtiments et la densité de population. Ces caractéristiques conditionnent directement la relation entre l'offre et la demande énergétique.



**UNIVERSITÉ  
DE GENÈVE**

**INSTITUT DES SCIENCES  
DE L'ENVIRONNEMENT**