

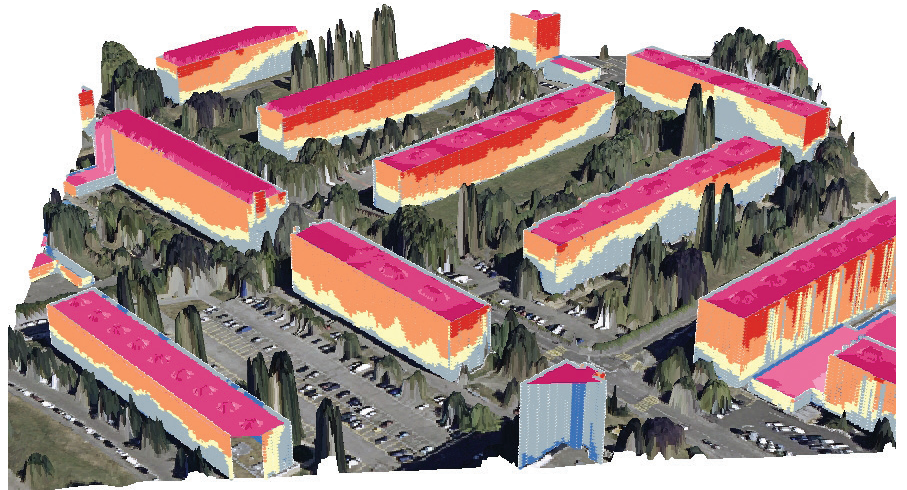
Urban Solar Skin (USS)

Potentiel solaire actif et passif sur les façades d'immeuble

G. Desthieux, C. Carneiro, N. Abdennadher, A. Boulmier et R. Camponovo (hepia), C. Ellert (HES-VS), E. Morello (Politecnico Milano), S. Freitas (FCUL-Lisbonne)

Descriptif

USS se place dans le contexte d'une valorisation intense de l'énergie solaire dans le tissu bâti, non seulement sur les toitures, mais aussi sur les façades, afin de répondre aux objectifs énergétiques et climatiques de la Suisse. Il s'inscrit à la suite du cadastre solaire élaboré sur un plan horizontal (toitures et territoire) à Genève et vise à développer une méthode et un outil pour analyser l'irradiation solaire sur les façades d'immeubles en recourant aux outils de GIS 2.5D et 3D et de modélisation solaire.



1

Urban Solar Skin (USS) est un projet financé dans le cadre du programme de recherche du domaine Ingénierie & Architecture (HES-SO) et du sous-programme Energy District 2050, et co-financé par les Services industriels de Genève (SIG) et l'Office cantonal de l'énergie (OCEN). Il s'inscrit dans un partenariat scientifique international: hepia, HES-VS, Ecole polytechnique de Milan, Faculté des sciences de Lisbonne.

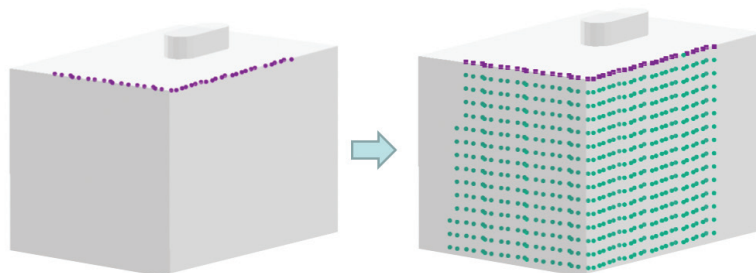
USS se place dans le contexte d'une valorisation intense de l'énergie solaire dans le tissu bâti, non seulement sur les toitures, mais aussi sur les façades, afin de répondre aux objectifs énergétiques et climatiques. En effet, les nouvelles technologies solaires PV sont particulièrement compatibles au niveau technique et architectural avec une valorisation active de l'énergie solaire sur les façades (selon le concept de BiPV).

USS fait suite au projet du cadastre solaire élaboré sur un plan horizontal (toitures et territoire) à Genève. Il propose un outil intégré analysant le potentiel solaire non seulement sur les toitures mais aussi sur les façades (Image 1), dans le but de sensibiliser, communiquer et inciter à la valorisation des façades selon différents modes possibles: solaire actif (PV), ou passif tenant compte du micro-climat urbain.

Si le calcul de l'irradiation solaire sur le terrain et les toitures se base sur un modèle numérique de surface (MNS) en 2.5D issu de relevés LiDAR, alors le calcul sur les surfaces doit intégrer la 3D au sens strict afin de modéliser la surface des façades. Cela est effectué en se basant sur le MNS 2.5D et en générant un ensemble de points (appelés 'hyperpoints') le long des façades entre le bord des toitures jusqu'au terrain (cf. Image 2). Le calcul d'ombrage et d'irradiation solaire se fait ensuite sur chacun des points des façades.

Points forts

- Outil intégré et performant calculant le potentiel solaire sur les toitures, le terrain (toitures/couverts potentiels) et les façades d'immeubles grâce aux outils GIS 2.5D et 3D.
- Approche géomatique innovante pour modéliser en 3D les façades à partir de modèle numérique de surface en 2.5D (approche par hyperpoints).
- Recours au cloud computing permettant une analyse du potentiel solaire sur un large territoire (plusieurs km²).
- Dispositif de visualisation 3D du résultat d'irradiations solaires sur les façades en vue d'une valorisation plus intensive des façades.



Valorisation

L'outil USS a fait l'objet d'un test pilote sur un large territoire du Canton de Genève (12 km²). Selon les résultats de cette phase, il sera possible d'élargir l'analyse et de proposer un cadastre solaire des façades sur une grande partie du Canton (zones urbanisées). Dans le cadre de la planification énergétique territoriale, les applications des résultats du cadastre solaire sont multiples :

- identification des façades à haut potentiel, notamment dans les zones d'activités et industrielles,
- implications sur le marché immobilier en redéfinissant la valeur des bâtiments par rapport à leur potentiel énergétique solaire en toiture et sur les façades,
- évaluation de l'apport solaire passif (bilan énergétique),
- leviers d'actions pour les collectivités pour inciter à l'accroissement de l'installation de panneaux solaires à travers différentes mesures et actions.

Equipement particulier

Les scripts développés Java permettent de calculer l'irradiation horaire à partir de données météorologiques en tenant compte des ombres portées. Les valeurs horaires d'irradiation sur plan horizontal sont issues de Meteonorm (v7) qui établit des valeurs statistiques à partir des données mesurées à Genève-Cointrin sur la période 1985-2005. Les outils de système d'information géographique, tels que ArcGIS, permettent de traiter les données d'altitude issues du LiDAR pour reconstituer le modèle en 2.5D (toitures) et 3D (façades) du territoire. De plus, dans une phase de post-traitement, ces outils permettent aussi de produire les indicateurs utiles pour la communication et l'aide à la décision.

Enfin, dans la perspective des mises à jour régulières du cadastre solaire (selon le développement du bâti), une optimisation informatique des scripts permet de les exécuter sur des plateformes de Cloud computing accélérant ainsi le temps de calcul.

Légendes

- 1 - Irradiation solaire annuelle sur les toitures et les façades dans un quartier à Meyrin à Genève
- 2 - Génération d'hyperpoints le long des façades à partir du MNS 2.5D (bord toitures) et du MNT (terrain)