

## Section Sciences et Ingénierie de l'environnement Design Project 2020 (semestre de printemps)

### Proposition n°31

#### Représentation unifiée de l'énergétique des bâtiments pour les outils SIG

##### Partenaire externe

Jérôme KAEMPF

jerome.kaempf@idiap.ch

Téléphone 027 721 74 30

kaemco SARL & Idiap Research Institute

Taille de l'entreprise (nbre de collaborateurs) : 4 & 130

Centre du Parc, Rue Marconi 19, 1920 Martigny

www.kaemco.ch & www.idiap.ch

##### Encadrant EPFL

Prof. François Golay

EPFL ENAC IIE LASIG

GC D2 408 – Station 18

1015 Lausanne

Email : [francois.golay@epfl.ch](mailto:francois.golay@epfl.ch)

Tél : 021/ 693 57 81

##### Descriptif du projet

Dans le cadre d'une collaboration entre le centre de recherche de l'Idiap, dont la spécialité est l'intelligence artificielle, et l'entreprise kaemco SARL qui met à disposition des outils informatiques scientifiques, nous nous intéressons à la problématique de la représentation de la consommation des bâtiments connectés à un réseau de chaleur à distance (CAD) par l'intermédiaire d'un outil SIG.

D'un côté, notre grand réseau de CAD partenaire (SATOM à Monthey) s'est récemment équipé de « smart meters » qui permettent d'obtenir les informations de consommation de chaque bâtiment avec une résolution temporelle allant de 5 minutes à 3 heures. Ces données sont conservées dans un serveur dont le but premier est la facturation et le but secondaire l'optimisation de la fourniture d'énergie en fonction de la demande. D'un autre côté, nous avons les compétences pour simuler de façon dynamique la demande horaire des bâtiments avec des modèles physiques simplifiés, et de représenter ces données dans un format de base de données propriétaire. L'idée de ce projet est d'uniformiser la structure de données en utilisant le format standard « CityGML Energy ADE » à la fois pour les données mesurées, les données nécessaires à la simulation et les résultats de la simulation. Ceci devrait permettre de réaliser des analyses comparatives à l'aide d'outils GIS, et de préparer des modèles statistiques (Machine Learning) basés sur les données.

## Objectif et buts

Concevoir une représentation unifiée des bâtiments, des mesures de consommation, des données physiques et occupationnelles, et des résultats de simulation physique simplifiée. Les données provenant du réseau CAD doivent pouvoir être acquises, stockées et visualisées sur un outil SIG. De manière analogue, les données d'entrée de la simulation physique ainsi que les résultats de simulation doivent pouvoir être importés par l'outil SIG et affichés en couleurs pour pouvoir analyser les différences avec les mesures.

Le projet sera appliqué sur le cas d'étude du réseau partenaire de la SATOM à Monthey, pour lequel de nombreuses informations sur les bâtiments connectés peuvent être obtenues.

## Descriptif tâches

- Acquérir les données génériques disponibles publiquement sur les bâtiments connectés au CAD,
- Acquérir les données de consommation des sous-stations (bâtiments) du réseau CAD,
- Préparer une structure de données dans la base de données PostgreSQL selon la spécification CityGML Energy ADE (fournie par un partenaire en Hollande) pour stocker les données,
- Etablir un lien entre les données collectées et la structure de la base de données permettant de faire des cartes SIG des consommations,
- Modifier le plug-in QGIS existant<sup>1</sup> permettant la simulation des bâtiments à l'aide de l'outil CitySim Pro ([www.citysim.pro](http://www.citysim.pro)) depuis la nouvelle structure de données au lieu de la structure propriétaire,
- Modifier le plug-in QGIS pour mettre les résultats de simulation dans la nouvelle structure de base de données,
- Réaliser des cartes comparatives sous QGIS entre les consommations mesurées et simulées,
- Proposer quelques analyses comparatives entre les consommations mesurées et simulées,
- Proposer une méthodologie simple pour calibrer les résultats de simulation (réduire le « Performance Gap »),
- Appliquer une méthode (existante) de Machine Learning pour réaliser un modèle simple de prédiction de la consommation d'énergie des bâtiments.

## Divers

Ce travail s'inscrit dans la continuité du Design Project 2018 de Stocker & Schiess ([https://www.epfl.ch/schools/enac/education/wp-content/uploads/2019/05/25\\_Kaemco\\_outil-SIG.pdf](https://www.epfl.ch/schools/enac/education/wp-content/uploads/2019/05/25_Kaemco_outil-SIG.pdf)).

---

<sup>1</sup> Le plug-in QGIS a été développé dans le cadre du Design Project 2018 de Stocker et Schiess.