



HAL
open science

La simulation énergétique des bâtiments à l'échelle de la ville

Thomas Berthou

► **To cite this version:**

| Thomas Berthou. La simulation énergétique des bâtiments à l'échelle de la ville. 2019. hal-02393239

HAL Id: hal-02393239

<https://minesparis-psl.hal.science/hal-02393239>

Submitted on 4 Dec 2019

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

[Actualités](#)
[Le mag](#)
[Smart City Tour](#)
[Agenda](#)
[Lexique](#)
[Ressources](#)
[Qui sommes nous](#)

SMARTCITY

2019 © Tous droits réservés

LE MAGAZINE DES VILLES ET DES TERRITOIRES CONNECTÉS ET DURABLES

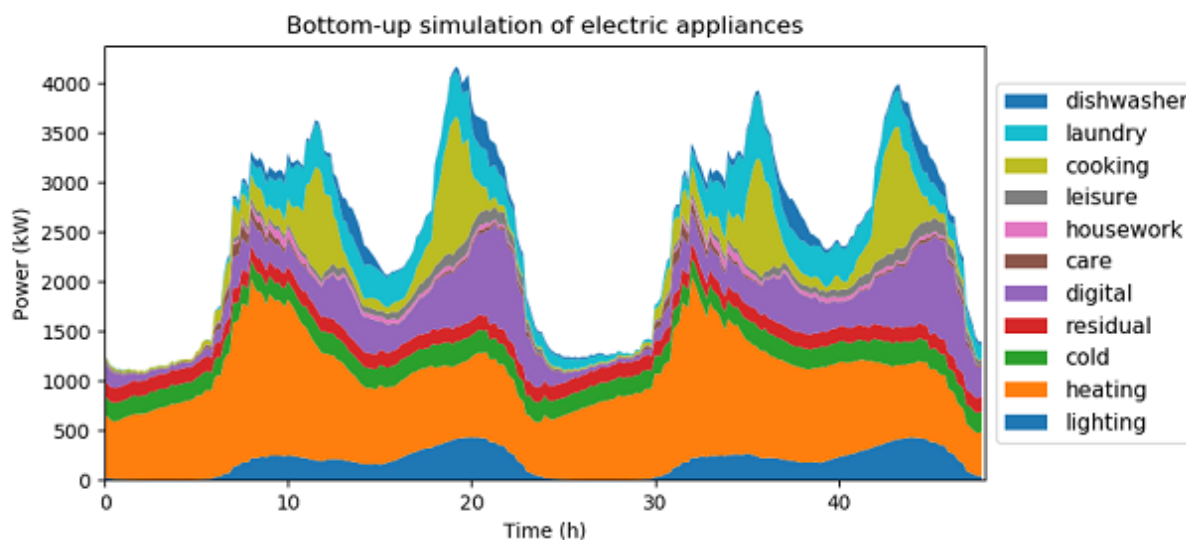
- [ACTUALITÉS](#)
- [LE MAG](#)
- [SC TOUR](#)
- [AGENDA](#)
- [LEXIQUE](#)
- [RESSOURCES](#)
- [QUI SOMMES-NOUS](#)

La simulation énergétique des bâtiments à l'échelle de la ville

Transition énergétique

il y a 6 mois - par CONTRIBUTEUR

Tribune rédigée par Thomas Berthou, chercheur en efficacité énergétique et modélisation des territoires aux MINES ParisTech.



Représentation simplifiée de la réalité, un « modèle » permet de tester une idée avant de la réaliser in situ. À l'échelle d'un quartier, un « modèle » énergétique permet par exemple de mesurer le potentiel d'autoconsommation collective de production photovoltaïque, d'évaluer une action de rénovation de ses bâtiments ou encore d'améliorer les performances énergétiques (confort, consommation CO₂...).

Pour que ces prévisions soient justes, il est indispensable que le modèle reflète la réalité. Aussi, la création d'un modèle énergétique performant à l'échelle d'un quartier demande alors de décrire de manière détaillée des dizaines de bâtiments. Une mission qui peut vite se révéler chronophage et complexe d'autant plus que les outils classiques de Simulation Énergétique Dynamique (SED) ne sont pas adaptés à cette échelle, car trop longs à paramétrer et présentant des temps de simulation importants.

Modéliser les consommations énergétiques



Thomas Berthou, chercheur en efficacité énergétique et modélisation des territoires aux MINES ParisTech.

Le Centre d'Efficacité Energétique des Systèmes (CES) de MINES ParisTech développe une approche originale pour la simulation énergétique des quartiers et des villes. Basée sur l'utilisation de grandes bases de données de description du territoire (INSEE, IGN,...), cette approche permet – en paramétrant automatiquement des modèles simplifiés de bâtis, de systèmes énergétiques et d'occupants – de représenter les spécificités locales en termes d'usage des bâtiments, de forme et d'orientation des façades, de qualité du bâti, ou même d'habitudes de vie des occupants. Pour compléter et améliorer la prévision, le CES développe un protocole de calibration qui permet de réduire au maximum les incertitudes de simulation en se basant sur les données de consommation réelle du quartier.

Cette approche a permis la mise au point d'un outil de R&D dénommé Smart-E. Ce dernier permet aujourd'hui de modéliser les consommations énergétiques des bâtiments, quel que soit le territoire en France et est utilisé dans plusieurs projets de recherche. C'est notamment le cas pour Storage4City, un projet financé par le Carnot M.I.N.E.S dans le domaine de l'intégration de systèmes de stockage électrique à l'échelle d'un quartier. Dans le cas de Storage4City, Smart-E a permis de vérifier la nécessité d'installer des batteries pour absorber le surplus d'électricité produite par des panneaux photovoltaïques d'un quartier de bureaux en Seine-Saint-Denis. En effet, lors des week-ends d'été et lorsque les bureaux sont inoccupés, les besoins énergétiques chutent et n'absorbent plus la production des panneaux photovoltaïques. Cette surproduction est alors stockée par des batteries qui restitueront l'énergie dans la semaine.

Un outil pour les projets smart grid

Smart-E est aussi utilisé dans le cadre du projet CoRDEES, le premier smart grid parisien qui vise à maîtriser la performance énergétique du quartier Clichy-Batignolles. Au sein de CoRDEES, Smart-E permet de calculer des gains (environnementaux, financiers...) associés à des actions ponctuelles d'efficacité énergétique comme la mise en place d'un coaching énergétique pour les habitants ou encore de proposer des scénarios d'effacement thermique des bâtiments qui permettraient de décarboner au maximum la production de chaleur du quartier, tout en s'assurant de respecter un confort acceptable. Pour cela, la totalité des bâtiments connectés à la boucle de chaleur est modélisée et calibrée. À la fin du projet, Smart-E sera intégré à la plate-forme énergétique du quartier développée et permettra de proposer des services aux exploitants du réseau de chaleur, à la collectivité et aux gestionnaires de bâtiments. Enfin, un autre quartier Francilien sera simulé dans les prochains mois pour vérifier la généricité et la robustesse de l'approche de modélisation.