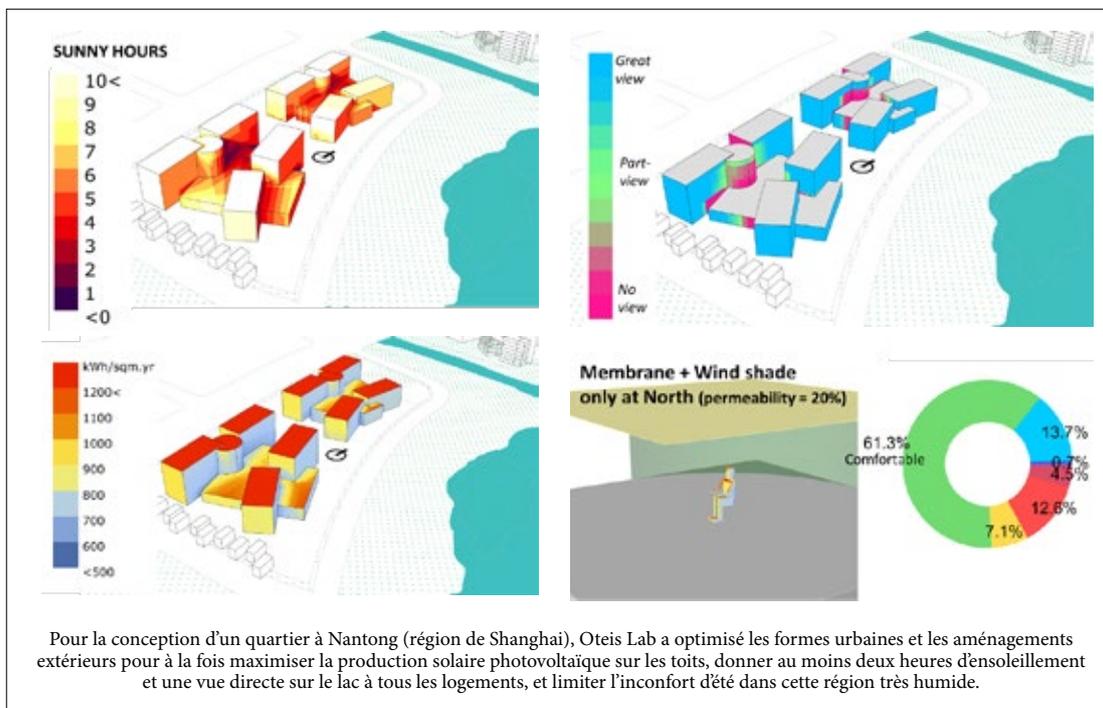


Vers des villes globalement

La smart city, ou ville intelligente, ne saurait se résumer à un surcroît de technologies et de data. Une ville intelligente se doit de comprendre comment elle est devenue le contributeur majeur et le plus menacé par le changement climatique et l'épuisement des ressources. Elle doit s'adapter pour préserver durablement le bien-vivre en ville et se préparer au changement climatique, et prendre des initiatives globales, durables et aux coûts abordables pour neutraliser son impact carbone. La ville étant le carrefour de personnes, flux, compétences et cultures, son intelligence est nécessairement collective. Le point avec Romain Nouvel, membre du conseil d'Oteis Lab, pôle Innovation du bureau d'études Oteis.



Romain
Nouvel
(ECP 09)

Après une dizaine d'années en Allemagne en centre de recherche et bureau d'études à modéliser et accompagner l'*Energiewende* (transition énergétique) à l'échelle des villes, Romain est actuellement chef de projet énergie environnement chez Oteis et membre du conseil d'Oteis Lab, pôle R&D et Innovation d'Oteis. Il y codéveloppe des solutions green et digital pour des bâtiments et quartiers durables, abordables et à haute qualité de vie.

Le 7 mai dernier, la filiale de Google Sidewalk Labs a renoncé définitivement au projet Quayside de Toronto, l'un des projets de smart city les plus débattus au monde depuis deux ans. Ce projet prévoyait d'ajouter une couche numérique à ce quartier futuriste au bord du lac Ontario, intégrant des capteurs omniprésents qui auraient collecté des données sur les mouvements, la santé et les habitudes de la population. Il a été finalement rejeté par la ville de Toronto et son panel d'experts : la smart city façon Google outrepassait les droits de la vie privée et de gouvernance des données. Il est temps de reconsidérer la smart city, initialement un concept marketing créé par Siemens

pour vendre de nouvelles technologies et infrastructures, avec au cœur du business les habitants et leurs données.

Un urbanisme « data driven »

Lorsque les données numériques ne sont pas le cœur du business, mais intégrées de manière globale, collaborative et transparente dans un urbanisme « data driven », respectant toutes les vies privées, elles ont un réel potentiel d'amélioration de la qualité de vie et de l'impact environnemental des villes. De nombreuses municipalités l'ont compris en développant des initiatives open data. La ville est le terrain de nombreuses et complexes interactions, à la fois multiéchelles

(du matériau au territoire), multidomains et en constante évolution. Les données et modèles numériques alliés aux capacités de calcul modernes permettent à un bureau d'études comme Oteis de comprendre et modéliser finement ces interactions, et ainsi éclairer les preneurs de décision dans l'évaluation exhaustive des impacts de leurs projets.

Particulièrement en phase amont de la conception : Quelles typologies et formes de quartier ? Comment allier confort extérieur, façades qualitatives et PLU ? Quelles infrastructures pour conduire à bien la transition énergétique urbaine ? Comment profiter au mieux des potentiels d'énergies renouvelables ? Toutes ces

intelligentes

questions sont liées, et doivent faire l'objet d'une optimisation globale. Il s'agit de sortir de la simple « intuition » et « expérience » pour aller vers des améliorations urbaines quantifiées et informées (*data driven*).

Repenser nos dépendances aux nouvelles infrastructures et technologies

Dans un contexte d'épuisement des ressources et des sols et de hausse exponentielle des déchets à l'échelle mondiale, la ville intelligente se doit de faire mieux avec l'existant, et de se réinterroger systématiquement sur la réelle nécessité de nouvelles infrastructures et technologies. Tout comme « *la meilleure énergie est celle qu'on ne consomme pas* », la meilleure infrastructure est celle qu'on n'a pas besoin de construire. Il ne s'agit ici pas de décroissance verte, mais de mieux utiliser, voire réinventer le *déjà-là*.

L'hydrologie urbaine, qui étudie les relations entre le cycle de l'eau et l'urbanisation, fournit des alternatives au « tout-réseau », évitant de saturer ou accroître les systèmes d'égout au fur et à mesure des extensions et densifications des villes. Nos projets de construction/urbanisme visent ainsi l'objectif zéro rejet à l'égout, c'est-à-dire que toute goutte d'eau tombée sur la parcelle du projet est réutilisée ou infiltrée sur cette même parcelle. En plus de désurcharger les réseaux de la ville, cette solution globale fait vivre les sols, la végétation, favorise la biodiversité locale et crée des *îlots de fraîcheur* pour combattre les effets du changement climatique sur le confort (estival) de ses occupants.

Des solutions *low-tech* existent aussi pour répondre aux épisodes caniculaires qui se déroulent désormais chaque été depuis 2017. Alors que les systèmes de climatisation dont les pompes à chaleur sur air accentuent les *îlots de chaleur urbains* en rejetant l'été des quantités de chaleur importante à l'extérieur, les ingénieurs d'Oteis, eux, se muent peu à peu en paysagistes : durant les étés secs, un arbre feuillu de 15 mètres de haut a le même effet rafraîchissant que 5 climatiseurs 20 heures par jour, évaporant 400 litres d'eau puisée dans le sol par ses racines. En plus de fournir de l'ombre. Ainsi les arbres sont réintégrés dans les cours de récréation des nouveaux groupes scolaires, et de nombreux parcs et places sont repensés en *îlots de fraîcheur urbains*.

L'intelligence des villes réside aussi dans l'utilisation de tous les toits et infrastructures urbaines comme centrale photovoltaïque urbaine diffuse, au plus proche des consommations. En plus d'être durable, cette solution est de plus en plus viable économiquement à l'heure où l'autoconsommation collective est permise et encouragée par la loi PACTE de 2019, et que le mètre carré de panneau photovoltaïque coûte moins cher que le mètre carré de pizza !

Smart grid multiénergie

Les smart grids sont de même une brique technologique indissociable de la ville intelligente bas carbone. Leur maîtrise de la demande en énergie (*demand-side management*) permet de réduire les pics de consommation et donc les capacités de production nécessaires, et d'intégrer plus d'énergies renouvelables intermittentes dans le mix énergétique. Dans cette optique, il est essentiel de ne pas limiter les smart grids exclusivement au vecteur électrique, le plus difficile et coûteux à stocker actuellement, mais de profiter des nombreuses conversions et synergies énergétiques.

Les stratégies de *power-to-gas* intègrent et lient les différents réseaux et capacités de stockages énergétiques : électricité, hydrogène, gaz et chaleur. L'électricité est convertible en hydrogène ou méthane, avec des rendements atteignant désormais 75 % (comme le démonstrateur du projet européen Helmeth). Les énergies renouvelables

intermittentes peuvent de ce fait profiter des capacités de stockage du gaz existantes, bien supérieures à celles de l'électricité : les stockages souterrains détenus par Engie en France représentent plus de 10 milliards de m³, soit un quart de la consommation annuelle de gaz naturel, pour la plupart implantés au sein de gisements de gaz épuisés n'ayant entraîné quasiment aucun investissement supplémentaire. De même, les réseaux de gaz forment un gigantesque moyen de stockage existant.

D'autres solutions de conversions énergétiques telles que la méthanisation (biomasse to méthane), le procédé Fischer-Tropsch (biomasse to pétrole de synthèse) et la cogénération (biomasse/gaz to électricité et chaleur) contribue à ce smart grid multiénergie global. La méthanisation a ainsi permis aux agriculteurs allemands de devenir le premier groupe de producteurs énergétiques à l'échelle nationale, devant les quatre grands producteurs historiques.

En alliant les différents vecteurs énergétiques non fossiles, ainsi que leur capacité de production et de stockage, le smart grid multiénergie est une brique fondamentale pour bâtir une transition énergétique bas carbone. Les villes intelligentes deviendront ainsi indépendantes d'énergies fossiles extraites sur d'autres continents, pour se recentrer sur des solutions durables disponibles à l'échelle du territoire, en particulier dans des campagnes elles aussi intelligentes. ■

