



LE MONDE
DE L'ÉNERGIE
REJOIGNEZ LA COMMUNAUTÉ

Le Mag

“

*De la Smart City
aux Smart Grids*

”

Avril 2018

La ville de demain se prépare aujourd'hui

En 2050, c'est à dire demain, 75% de la population mondiale vivra en ville ou dans une zone urbaine, contre un peu plus de la moitié aujourd'hui. Face à cet enjeu démographique majeur, de nombreux pays dont la France ont commencé à construire les villes de demain. Les villes et non la ville du « futur » car il n'existe pas de modèle unique.

Et qui dit villes de demain dit villes intelligentes, ou « Smart Cities ». De Paris à Lyon en passant par Marseille, Bordeaux, Angers, Nantes, Montpellier... chaque ville a ses propres besoins, ses propres sources d'énergie, ses moyens de transport, ses propres solutions et expérimentations pour faire de son espace un territoire plus efficient et plus efficace en matière énergétique... Bref, une ville plus durable en phase avec le mot d'ordre présent dans toutes les bouches : la fameuse Transition énergétique.

Une Smart City, qu'elle soit connectée, digitale, collaborative, c'est une ville efficace dans le partage des informations et agréable à vivre. Elle met en œuvre une gestion d'infrastructures communicantes pour améliorer la qualité de vie de ses habitants et pour défendre le respect de l'environnement.

Et naturellement, porté par la révolution numérique, le bâtiment devient l'élément clé d'un schéma dans lequel production et consommation d'énergie sont intimement liées. Il se transforme, il est connecté et constitue le premier maillon des quartiers intelligents et de la Smart City. Le Smart Building est né !

Et pour faire face aux besoins en puissance électrique qui devraient énormément croître, les Smart Grids (systèmes électriques capables d'intégrer de manière intelligente les actions des consommateurs et des producteurs afin de maintenir une fourniture d'électricité sécurisée, efficace, durable et bien sûr économique) sont une des clés de la réussite des fameuses Smart Cities. Ces Smart Grids sont actuellement mis à contribution à travers de multiples projets d'envergure visant à permettre une meilleure gestion du réseau électrique. Sans oublier que le concept de Smart village fait également son apparition. Car oui, la ville n'a pas le monopole de l'expérimentation et des solutions Smart Grids !

Ce magazine vous emmène donc dans les villes du futur au sein desquelles rien ne sera possible... sans la maîtrise de l'énergie ! Bonne lecture !



OLIVIER DURIN

Directeur de publication

Sommaire

1

VOIR GRAND À TRAVERS LES SMART CITIES

- Les Smart Cities, mythe ou réalité ?... 8
- Les Smart Cities ont-elles vocation à être tout électriques ?11
- Smartseille, une Smart City en bord de Méditerranée.....14
- Lyon : la lumière pour servir l'objectif du développement durable 17
- La Vendée, un territoire à la pointe des Smart Grids20
- Le premier smart village est né en Bretagne !..... 23

2

AU NIVEAU DE L'HABITAT, LES SMART BUILDING FONT LEUR RÉVOLUTION

- Smart Building : l'heure du décollage a sonné.....28
- Rénovation énergétique et CPE : la preuve par les écoles..... 32
- La gestion technique des bâtiments intelligente, premier pas vers un « App store » du bâtiment.....36
- Nantes : « La Marseillaise » retrouve le SMILE !.....38

3

DANS LA VIE DE TOUS LES JOURS, LES SMART GRIDS NOUS ENTOURENT

- A chacun son Smart Grid .42
- Et si les Smart Grids adoptaient l'Open Data ?..44
- Linky, le « véritable pivot de l'autoconsommation »..... 47
- Les Smart Grids au service de l'intégration des renouvelables.....50
- Des Smart Grids à Paris et dans le Grand Paris53
- La Smartflower prend racine dans la région lyonnaise ...56
- K-Ryole, la remorque électrique... et intelligente 58





1

VOIR GRAND À TRAVERS LES SMART CITIES

Les Smart Cities, mythe ou réalité ?

Tribune rédigée par Eric Morel - Publiée le 03.01.2017



ERIC MOREL

Consultant, spécialiste des Smart Grids

Ancien dirigeant, actif dans le secteur des Smart Grids depuis 20 ans. Eric Morel conseille depuis 2010 des dirigeants du secteur de l'énergie en Europe, aux États-Unis et au Japon.

[Consulter le profil](#)

Les villes semblent soudain prises d'un appétit frénétique pour la technologie : elles frappent toutes à la porte du monde digital : elles deviennent SMART, autrement dit intelligentes.

Quels sont les fondements de ce mouvement ? Quel est le pouvoir réel des technologies ? L'intelligence des villes n'est-elle pas à chercher au-delà ?

Tout d'abord, qu'est ce qu'une Smart City ?

Il est bien difficile de trouver une définition qui fasse l'unanimité. Le terme recouvre aujourd'hui des notions répondant à des intentions et des objectifs très différents. A l'origine, le terme « Smart City » était utilisé par les géants de l'industrie informatique pour désigner les villes déployant des technologies numériques.

Les premières applications numériques déployées sont souvent des services mis en ligne par une municipalité à destination des habitants. Au delà du service offert aux citoyens, l'objectif est souvent de réduire les coûts de fonctionnement des services publics locaux. Ces applications permettent d'effectuer des formalités en ligne comme signaler la panne d'un feu de signalisation ou informer le public de manifestations culturelles à venir.

Des applications plus élaborées améliorent la performance d'un service urbain ou une expérience de l'usager dans la ville. Il n'est pas rare de voir des dispositifs aidant les automobilistes à trouver une place de parking libre : lumière verte ou rouge indiquant l'occupation des places dans un parking couvert, application mobile signalant les emplacements libres dans la rue. Ces applications ne se limitent pas à de la simple transmission d'informations mais intègrent un traitement des informations brutes collectées sur le terrain : elles donnent accès à la ville à un niveau d'intelligence supérieur.

Bien que timidement connectée à des objectifs de réduction de coûts ou d'amélioration de performance, cette première vision de la ville intelligente est purement technologique et s'inscrit dans cette tendance très marquée que nous avons à considérer

la technologie comme la solution à tous nos ennuis. Elle est néanmoins accessible au plus grand nombre et permet aujourd'hui à de nombreuses villes de se considérer comme intelligentes.

De la technologie, encore de la technologie, toujours de la technologie

Bien que la technologie ne résolve pas tous les problèmes, loin de là, certaines villes y prennent goût, certaines par simple technophilie, d'autres pour renvoyer une image de modernité. Ces villes déploient de plus en plus d'applications digitales : guidage des automobilistes selon des parcours tenant compte de la densité de circulation, programmes d'efficacité énergétique, réseaux énergétiques intelligents, applications mobiles fournissant aux touristes des visites guidées personnalisées etc.

Le déploiement d'une telle quantité d'applications numériques poussent les villes, pour des raisons de coûts, à optimiser les infrastructures de collectes des données nécessaires : mutualisation et optimisation des infrastructures télécoms, des capteurs, données collectées via des applications collaboratives, etc. Ces villes entrent dans une ère de digitalisation avancée et de recours sans limite aux données. Ainsi, avec l'aide des grands leaders informatiques, elles sont à même de connecter des données provenant de systèmes auparavant indépendants pour créer encore plus de valeur pour les usagers. Les transports, en particulier, offrent un terrain propice à ce phénomène.

Mais de telles dépenses sont-elles légitimes ? Une telle invasion technologique est-elle souhaitable et réellement bénéfique ?

La Smart City doit créer du sens pour les citoyens

Le déploiement de chaque application digitale répond à un objectif clair. Mais la compréhension que nous avons aujourd'hui de l'évolution des systèmes, où chaque partie dépend étroitement des autres, montre que la somme des objectifs et des visions partielles ne produit pas forcément de vision globale.

En parallèle, acquérir, diffuser, utiliser des données concernant de près ou de loin les citoyens nécessite transparence et sécurité dans un souci de légitimité et pour ne pas provoquer de rejet.

S'engager dans l'engrenage de la digitalisation n'est donc pas chose anodine pour les villes.

« Rentabiliser » les investissements réalisés, assurer la cohérence de l'ensemble des applications digitales, favoriser l'adoption de nouvelles technologies, accompagner les citoyens dans des changements importants de mode de vie et d'usage de la ville supposent le respect de certains piliers fondateurs.

“ Améliorer l'attractivité d'une ville, c'est améliorer l'expérience des différents acteurs dans « l'usage » de cette ville. Les solutions ne se décrètent pas : elles se définissent avec les intéressés, seuls à même de juger des améliorations qui les concernent directement. ”

”

Tout d'abord, il est primordial que la ville se dote d'une vision. 50% de la population mondiale est aujourd'hui urbaine. En 2050, 70% de la population vivra dans les villes. Impossible donc de conserver les structures urbaines du passé. Les villes sont contraintes de faciliter les transports, de réduire drastiquement leur empreinte sur l'environnement, d'offrir une certaine attractivité aux habitants, aux visiteurs et aux acteurs

économiques, de réduire les pertes de temps ; en bref, d'être un lieu de vie attrayant et non un lieu où se développent les ressentiments, les frustrations et la fatigue. C'est une autre image des Smart cities qui se dessine ainsi. La digitalisation est un moyen puissant, indispensable, mais elle ne doit rester qu'un moyen.

En se basant sur une telle vision, il est dès lors possible de définir une Smart City en des termes moins techniques. Lieu de vie attractif, pôle d'activité performant, ville respectant son environnement, dans tous les cas, le volet énergie du projet Smart City est essentiel en ce qu'il contribue directement et indirectement à tous les objectifs évoqués.

Améliorer l'attractivité d'une ville, c'est améliorer l'expérience des différents acteurs dans « l'usage » de cette ville. Les solutions ne se décrètent pas : elles se définissent avec les intéressés, seuls à même de juger des améliorations qui les concernent directement. Il est donc crucial que le citoyen se retrouve au centre de la démarche de digitalisation et de la ville. Il doit se réapproprier une place d'acteur de l'évolution de la ville. Pour permettre une telle mutation, la gouvernance des villes doit s'adapter. Les équipes municipales doivent apprendre à davantage solliciter les citoyens : ne pas suffisamment les impliquer crée du rejet et de la frustration, trop les impliquer, en contrepartie, peut dans certains cas les exposer à leur incompétence et conduire à des solutions inadaptées.

Le développement de technologies numériques est une réalité pour beaucoup de villes : elles peuvent se proclamer intelligentes. Mais les villes ayant pleinement intégré les enjeux globaux sous-tendus par les Smart Cities sont beaucoup plus rares : certaines ont défini une politique, d'autres l'ont décliné en vision, d'autres encore développent des applications cohérentes avec cette vision et redéfinissent la place des citoyens dans la ville. Ces villes ont amorcé un mouvement vers la ville du futur : le poursuivre demandera une continuité d'action au delà des alternances politiques, une gestion et une mise à jour permanente de la vision fondatrice sur laquelle elles se sont basées, une grande compétence de la part des élus, l'acceptation et la conduite de changements profonds dans la gouvernance de la ville.

[Consulter l'article en ligne](#)

Les Smart Cities ont-elles vocation à être tout électriques ?

Tribune rédigée par Eric Morel - publiée le 18.04.2017



ERIC MOREL

Consultant, spécialiste des Smart Grids

Ancien dirigeant, actif dans le secteur des Smart Grids depuis 20 ans. Eric Morel conseille depuis 2010 des dirigeants du secteur de l'énergie en Europe, aux États-Unis et au Japon.

[Consulter le profil](#)

“ Le développement du taux d'équipement des ménages contribue, dans tous les pays européens, à la hausse de la consommation électrique. ”

”

Les grands constructeurs électriques cherchent régulièrement à faire partager leur rêve : ils décrivent un monde futur, lumineux où tout sera plus électrique qu'aujourd'hui. Les Smart Cities vont-elles s'inscrire dans cette tendance ? Cette vision a-t-elle du sens pour les villes ? ou n'est-elle qu'une incantation lancée par les industriels, semant le trouble sur un marché nostalgique des croissances d'antan ? On observe aujourd'hui plusieurs évolutions pouvant influencer la réponse aux questions posées mais toutes ne vont pas dans le même sens.

Le développement du taux d'équipement des ménages contribue, dans tous les pays européens, à la hausse de la consommation électrique. En France, cette croissance est surtout induite par les ordinateurs, les périphériques associés et les divertissements (consoles de jeux etc...).

Quelques nouveaux usages électriques apparaissent et offrent eux aussi des perspectives de croissance de la consommation et des usages électriques : parmi eux, le plus emblématique est probablement le véhicule électrique. Le rythme de développement est plutôt modéré : la part de marché des véhicules électriques purs reste bien inférieure à 1%. Les prévisions pour la décennie à venir varient dans des proportions importantes entre les différents analystes se risquant à cet exercice. L'impact final sur la consommation électrique est difficile à évaluer ; néanmoins, il sera perceptible.

Les bâtiments représentent une très forte proportion (environ 45%) de la consommation énergétique des villes ; dans les bâtiments, exceptés ceux construits selon les nouvelles normes, encore peu nombreux, les usages les plus consommateurs d'énergie sont les usages thermiques (chauffage, climatisation, eau chaude sanitaire) (de 70% à 75% de la consommation

énergétique des bâtiments). Compte tenu du temps et de l'argent qu'il faudra pour rendre la majorité des bâtiments existants thermiquement performants, c'est à dire conformes aux derniers standards, la prédominance des applications thermiques dans la consommation énergétique des bâtiments est une donnée durable.

Pour ces applications thermiques, plusieurs tendances les affectent lourdement et conduisent à une baisse très significative des consommations électriques associées :

- Les solutions évitant la conversion d'énergie primaire en électricité (type réseaux de chaleur bien appropriés à certaines configurations urbaines) ont souvent un rendement plus intéressant et un coût moins élevé. Elles ont aujourd'hui le vent en poupe et les pays, comme la France, leur ayant tourné le dos dans le passé, leur font désormais les yeux doux.
- Les pompes à chaleur ont également un rendement supérieur aux solutions 100% électriques ; elles ont bien sûr moins recours à l'électricité.
- De même, les solutions partagées entre plusieurs logements ou plusieurs immeubles sont souvent plus efficaces.

La tendance est donc à la récession des solutions 100% électriques dans les pays, comme la France, qui les ont privilégiées dans le passé, au profit d'une désélectrification d'applications parmi les plus consommatrices d'électricité.

Les différentes actions d'efficacité énergétique, fortement promues par les différents corps réglementaires et législatifs en Europe contribuent, elles aussi, à une baisse de la consommation électrique : les appareils ménagers et domestiques ont vu leur consommation unitaire continuellement réduite depuis plusieurs années. Les moteurs, représentant la part majoritaire de la consommation dans l'industrie, sont devenus nettement moins gourmands en électricité. Aujourd'hui, nos comportements eux mêmes évoluent pour devenir moins énergivores.

Les Smart Cities sont directement actrices de certaines évolutions : les réseaux de chaleur peuvent facilement bénéficier de certaines sources

d'énergie vertueuse (géothermie, combustion des déchets, récupération de la chaleur fatale de certaines industries etc...) et trouvent dans cette caractéristique une légitimité supplémentaire auprès des villes. Elles participent, en lançant leurs propres programmes de réhabilitation énergétique et d'efficacité énergétique à la baisse la consommation.

Peut-être les nouveaux usages induiront-ils dans certains pays un surplus de consommation électrique mais il y a peu de chance qu'ils puissent compenser les effets de la récession de consommation évoquée ci dessus.

La vision d'un monde tout électrique ne correspond probablement pas à la vision d'un monde énergétiquement efficient, notamment dans les villes. Les tendances actuelles plaident plutôt pour une désélectrification de certaines applications fortement énergivores et pour une baisse drastique des consommations unitaires des appareils, des ménages et des industries. Cette vision fut, et reste, en Europe, une vision plus attachée à des volontés d'industriels, soucieux de promouvoir et développer leurs productions. À leurs actionnaires d'être vigilants sur la croissance réelle de leur marché !

[Consulter l'article en ligne](#)

Smartseille, une Smart City en bord de Méditerranée

Article rédigé par la rédaction - publié le 06.07.2017



Forte de ses 860.000 habitants et de sa démographie en perpétuelle évolution, Marseille est la deuxième ville de France. Pour faire face aux nouveaux défis que pose l'urbanisation croissante de son territoire, la cité phocéenne s'est lancée dans un ambitieux projet de développement urbain baptisé Euroméditerranée. Cette opération de rénovation urbaine, une des plus importantes menées actuellement en Europe du Sud, repose sur un principe de mutation des grands terrains industriels sous-exploités ou abandonnés en nouveaux quartiers à fort potentiel économique et social (résidentiels, commerces, bureaux...). Une opération au long court qui permettra de hisser Marseille au niveau d'excellence des plus grandes métropoles d'Europe.

Une opération de requalification urbaine

L'idée derrière Euroméditerranée est d'accompagner la transformation de l'espace urbain à l'aide d'une politique de grands projets, structurés autour de thématiques et de solutions d'avenir (développement durable, ville connectée, énergie décarbonée...). D'un point de vue social, il s'agit également de s'appuyer sur la reconquête de zones urbaines délaissées pour redonner un second souffle à des bassins de vie. C'est porté par ces problématiques qu'a émergé le projet Smartseille.

Derrière ce nom de baptême se cache un projet d'écoquartier connecté, actuellement en cours de construction dans le 15ème arrondissement de Marseille. L'idée est de remettre au goût du jour une ancienne friche industrielle de 2,7 hectares coincée entre une passerelle autoroutière qui sert à relier le Vieux-Port, des entrelacs ferroviaires et les barres en béton des quartiers nord. Également connu sous le nom d'îlot Allar, Smartseille proposera un condensé des nouvelles technologies dans le secteur du bâtiment, de l'énergie et de la robotique. Véritable démonstrateur industriel et technologique, le projet affiche un budget de plus de 160 millions d'euros.

Concrètement, le promoteur du projet (la société Eiffage) va faire sortir du sol quelques 3.000 mètres carrés de commerces et de services ainsi que 58.000 mètres carrés de logements, bureaux et équipements. L'espace autrefois occupé par une usine de production de gaz va être transformé d'ici fin 2018 en une nouvelle zone de vie exemplaire en termes de développement durable et de consommation d'énergie en proposant des solutions adaptées au climat méditerranéen.

La thalassothermie pour la production de chaud et de froid

Les concepts de construction durable, d'énergie renouvelable et de Smart City sont au cœur du projet Smartseille. Situé à quelques kilomètres des côtes de la Méditerranée, ce futur écoquartier va notamment s'appuyer sur l'eau de mer pour ses besoins en chauffage et en climatisation grâce à la thalassothermie. Également appelé « boucle à eau de mer », les équipements thalassothermiques puisent dans l'eau de mer les calories et les frigories nécessaires aux besoins en chauffage et en climatisation des consommateurs.

La thalassothermie de Smartseille fonctionnera notamment grâce à un point de puisage de l'eau de mer (qui servira également de point de rejet) situé dans le port de Marseille et équipé de pompes et échangeurs thermodynamiques. La ressource hydrique sera donc pompée dans une zone d'eau tempérée, d'où elle sera ensuite acheminée vers une sous-station en charge de produire chaleur ou froid en fonction de la saison.

« L'eau de mer est puisée à 5 mètres de profondeur où sa température reste relativement constante autour de 13°C. Puis elle est pompée jusqu'ici à travers des fosses de filtrage pour en prélever ensuite, selon les besoins et la saison, soit les calories afin de réchauffer la boucle d'eau douce desservant les bâtiments, soit les frigories pour au contraire rafraîchir », expliquent les ingénieurs à l'origine des équipements thalassothermiques.

Cette technologie écologique, vertueuse et durable est utilisée dans d'autres endroits de l'Hexagone, comme Monaco ou la commune de La Seyne-sur-

Mer (dans le Var). Selon Eiffage, elle permet de réduire de 70% les émissions de gaz à effets de serre d'un bâtiment, tout en réduisant de 30% les factures énergétiques des résidents.

Optimiser les consommations énergétiques avec les caractéristiques du territoire

« Le respect du génie du territoire exige que les besoins énergétiques des bâtiments soient réduits à la source et couverts grâce aux ressources locales renouvelables », estiment les concepteurs du projet. L'étude des vents et du taux d'ensoleillement de la cité phocéenne a en effet permis d'optimiser la configuration des bâtiments. Intégrer les caractéristiques du climat méditerranéen pour optimiser la performance thermique des bâtiments de Smartseille, permettra à ce projet de se voir attribuer le label « Bâtiment durable méditerranéen ».

Enfin, Smartseille s'appuiera sur les caractéristiques des réseaux intelligents pour optimiser les consommations énergétiques mais également les contrôles d'accès et la télégestion des équipements. « Depuis votre salon, vous pourrez suivre votre consommation d'énergie et gérer au plus près de

vos besoins le chauffage, l'éclairage, la production d'eau chaude », promet Eiffage. Les technologies connectées et les réseaux intelligents (smart grid) vont donc permettre aux habitants d'optimiser leur consommation d'électricité et ainsi de réduire leur facture d'électricité.

Toutes ces caractéristiques ont permis à Smartseille de faire partie des 11 démonstrateurs industriels labellisés conjointement par le Ministère de l'Écologie et du Développement durable ainsi que par le Ministère du Logement et de l'Égalité des territoires, lors de l'appel à projets « Démonstrateurs industriels pour la ville durable » (lancé au moment de la Cop21).

[Consulter l'article en ligne](#)

Lyon : la lumière pour servir l'objectif du développement durable

Interview de Thierry Marsick - publiée le 12.05.2017



THIERRY MARSICK

Directeur de l'éclairage public - Ville de Lyon

[Consulter le profil](#)

Lyon a accueilli le salon Onlylight (un événement qui fédère tous les métiers de l'éclairage, toute la filière et les entreprises de toute taille, fabricants et distributeurs, depuis la lumière naturelle jusqu'aux solutions d'éclairage) du 13 au 15 juin 2017 à l'Eurexpo. Interview de Thierry Marsick, responsable de l'éclairage public de la ville de Lyon.

Éclairer la deuxième métropole de France, cela signifie quoi ?

Cela signifie énormément de choses dans le sens où Lyon, depuis son premier Plan lumière en 1989, a compris une chose : éclairer, c'est mettre en lumière, avec le souci particulier de mettre la lumière comme étant un outil du développement urbain et la valorisation d'un territoire. C'est également une attention de renouveler la lumière avec trois piliers : le lien entre la lumière et les activités humaines, l'intégration du processus de création à d'autres acteurs et enfin la préoccupation du développement durable.

Comment la ville de Lyon s'inscrit dans la transition énergétique en matière d'économie d'énergie via l'éclairage urbain ?

Quelques chiffres pour répondre à la question : en 1989, Lyon, c'est 35 gigawattheures avec 42 000 points lumineux. En 2001, c'est 41 gigawattheures avec 62 000 points lumineux et enfin, en 2015 c'est 30 gigawattheures pour 75 000 points lumineux. Nous avons donc clairement augmenté les sources de lumière (sans baisser la qualité de celle-ci) tout en faisant baisser la consommation d'électricité. Pour faire des économies, nous avons notamment mené une politique de rénovation du patrimoine.

Et vous avez expérimenté, depuis une dizaine d'années, l'éclairage intelligent...

En effet ! Nous avons mis en place des pilotages à distance des abaissements de puissance, par exemple la nuit. Nous développons aussi l'éclairage à détection de présence. Il s'agit là d'un vrai gisement en terme d'économie d'énergie. Nous l'avons testé dans des jardins publics, sur des passerelles et dans plusieurs quartiers périphériques et résidentiels lyonnais. Résultat : pendant 90% du temps, la nuit, nous n'avons pas de détection de présence et par conséquent nous n'éclairons pour rien.

“ Selon moi, pour avoir une vraie Smart City, il doit y avoir une interaction entre lumière publique et lumière privée. ”

”

Dans un autre quartier, nous avons mis en place une détection « au tronçon » : on détecte les véhicules en entrée de rue en rehaussant le niveau d'éclairement, et lorsqu'ils en sortent, nous le réabaïssons. Nous avons effectué tous ces tests avec un objectif économique, celui de trouver la meilleure solution à la fois pour satisfaire les besoins en terme de

lumière et pour optimiser économiquement les investissements. Les détecteurs, c'est un coût et des probabilités de défaillance et de panne sur un réseau d'éclairage public. Plus nous mettons de détecteurs, plus nous avons des chances d'avoir des détecteurs en panne. Il faut donc trouver un équilibre. Et quand on est capable de distribuer la lumière quand on en a besoin, c'est donc se mettre en cohérence avec deux piliers de ce fameux Plan lumière : relier la lumière aux activités humaines, et servir l'objectif du développement durable.

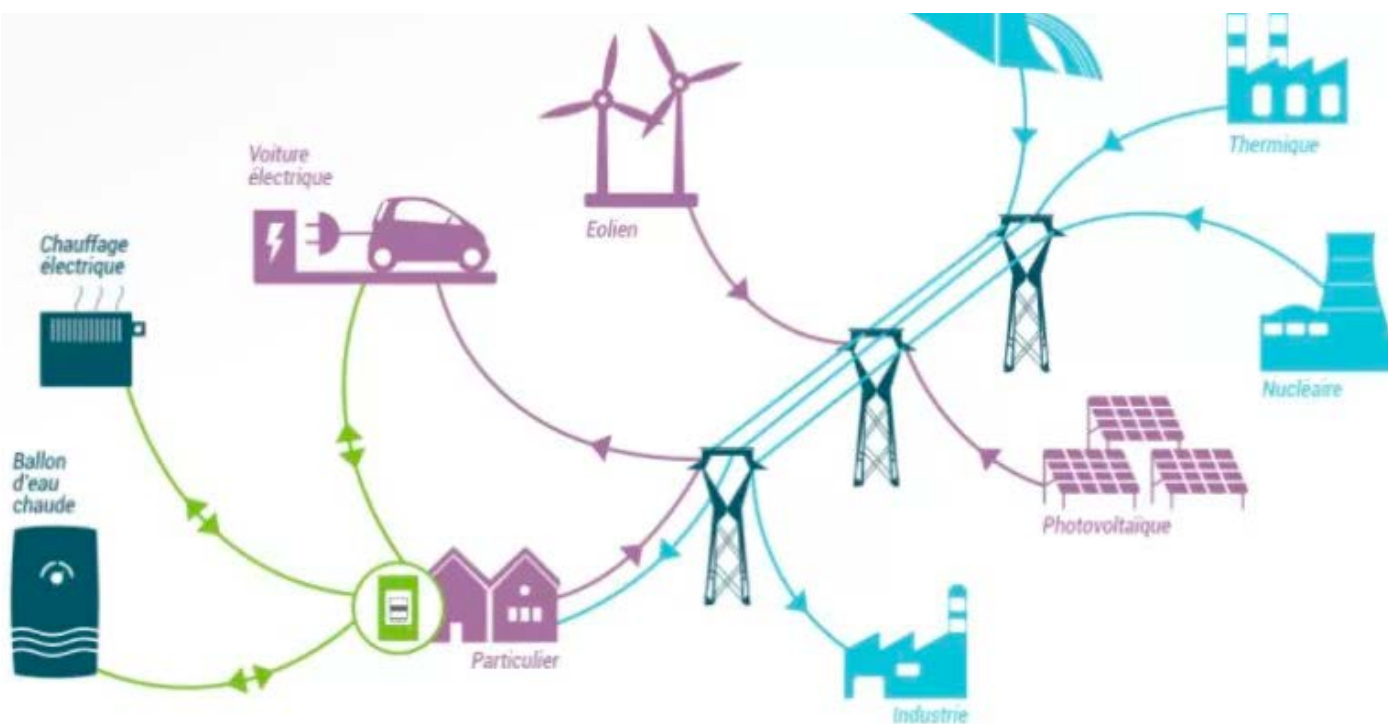
Lyon tend-elle à devenir une Smart City ?

La ville de Lyon a cette volonté de s'inscrire dans cette dynamique pour une simple et bonne raison : jusqu'à présent, nous avons joué sur l'efficacité énergétique de la lanterne, et même s'il y a un progrès de la LED, on doit miser sur la temporalité qui sera source d'économie d'énergie. Selon moi, pour avoir une vraie Smart City, il doit y avoir une interaction entre lumière publique et lumière privée. Car l'éclairage urbain, c'est un bon dialogue entre éclairage public et éclairage privé. Le jour où on arrivera à faire communiquer ces lumières ensemble, on sera réellement dans une ville intelligente.

[Consulter l'article en ligne](#)

La Vendée, un territoire à la pointe des Smart Grids

Interview de Benoît Helbecque - publiée le 31.08.2017



BENOÎT HELBECQUE

Chef de Projet Smart Grid Vendée

Ingénieur en Electrotechnique, Electronique et Automatisme, au sein d'Enedis Benoît Helbecque a été Chef de Base Opérationnelle à Orléans puis Chef d'Agence Intervention à Tours pendant la phase d'expérimentation puis de généralisation des compteurs Linky avant de rejoindre Nantes en qualité de Chef de Projet Smart Grid Vendée dans la Région Pays de Loire.

[Consulter le profil](#)

Depuis plus de 4 ans, le projet Smart Grid Vendée vise à expérimenter, à l'échelle du département de la Vendée, de nouvelles solutions pour gérer et moderniser la distribution de l'électricité à l'heure de la transition énergétique. Ce véritable « laboratoire à ciel ouvert » a embarqué plus de 150 collectivités locales, des industriels, start-up, chercheurs, ingénieurs, enseignants, afin de tester de nouvelles solutions pour préparer, à l'heure de la transition énergétique, le réseau électrique de demain. Entretien avec Benoît Helbecque, chef de projet Smart Grid Vendée (qui regroupe 8 partenaires : le SyDEV, Enedis, RTE, GE, Actility, Engie Ineo, Legrand et le CNAM. Il est partiellement financé par les Investissements d'Avenir de l'ADEME).

Comment le projet Smart Grid Vendée est-il né ?

Le projet est né sous l'impulsion du Syndicat Départemental d'Energie et d'Equipement de la Vendée (SyDEV) et s'inscrit dans la démarche de préparation engagée depuis plusieurs années par Enedis à travers une série de démonstrateurs. Il permet déjà un changement d'échelle avec un démonstrateur à la taille de tout un département.

Quelles sont les ambitions du projet ?

Pour Enedis, l'objectif de ce projet est d'étudier et de mettre en œuvre des solutions techniques innovantes pour optimiser les performances du réseau de distribution électrique à infrastructures constantes. Pour ce faire, nous développons des alternatives aux renforcements du réseau ou encore à la création d'ouvrage.

Parmi les réalisations dans le cadre du Projet, il y a le raccordement des producteurs plus vite et à moindre coût en contrepartie de limitations d'injection quelques heures par an, l'optimisation de la conception des réseaux en intégrant de nouveaux leviers (flexibilités de consommation, limitation de la puissance des producteurs), schéma de conduite dynamique, la maîtrise de la simultanéité des effacements de consommation et la contribution au contrôle de ces effacements. Le 8 décembre 2015, ont

eu lieu les premiers tests d'effacement de chauffage électrique du collège de l'île d'Yeu. Ils ont permis de démontrer que le pilotage de la consommation permet de lisser les pointes de consommation et donc de reporter les investissements sur le réseau. Autre réalisation : l'optimisation du réseau de distribution de manière prévisionnelle et jusqu'au temps réel, et la planification et la programmation des travaux (RTE, producteurs, Enedis). Nous modulons également la tension du réseau en temps réel pour améliorer la qualité de fourniture et nous aidons au maintien de la tension du réseau de transport grâce à la puissance réactive des producteurs.

En quoi la Vendée offre un territoire pertinent qui permet d'implémenter rapidement les technologies des réseaux électriques intelligents pour les tester et les déployer plus facilement que sur d'autres territoires ?

D'abord, c'est un territoire pragmatique, engagé vigoureusement dans la transition énergétique. Ensuite, c'est un territoire très représentatif de la diversité des solutions à mobiliser : des EnR tant PV qu'éoliennes, des sites résidentiels et tertiaires mais aussi industriels, des réseaux urbains et ruraux. Il faut souligner également que les relations étroites

et de confiance entre le SyDEV, les collectivités et Enedis sont primordiales dans la réussite du projet.

“ Que ce soit sur le taux ou la diversité des énergies renouvelables (éolien, photovoltaïque, biogaz), la mobilité électrique/décarbonée, l'efficacité énergétique ou bien encore la mobilisation des acteurs du territoire, la Vendée a sûrement quelques années d'avance par rapport à d'autres territoires. ”

”

Le département est-il à l'image du paysage énergétique français ? Est-il à la pointe des énergies renouvelables ?

Que ce soit sur le taux ou la diversité des énergies renouvelables (éolien, photovoltaïque, biogaz), la mobilité électrique/décarbonée, l'efficacité énergétique ou bien encore la mobilisation des acteurs du territoire, la Vendée a sûrement quelques années d'avance par rapport à d'autres territoires.

Le démonstrateur, lancé en 2013, arrive à échéance fin septembre 2018... Quel bilan tirez-vous de ces cinq années ? Quelle est la suite ?

D'ores et déjà, ce projet nous a permis de démontrer notre capacité à insérer les énergies renouvelables sur les réseaux de distribution à travers, notamment les nouvelles offres de raccordement, réduisant ainsi les investissements liés aux renforcements ou à la construction d'ouvrages neufs : le projet a permis très concrètement d'alimenter la feuille de route industrielle des solutions proposées par Enedis à travers, par exemple, des raccordements innovants

qui seront proposés partout sur le territoire en 2018 ou une optimisation des périodes de travaux avec toutes les parties prenantes qui a été généralisé dès l'hiver 2016 sur toute la France.

Le SyDEV a pu également systématiser les démarches d'efficacité énergétique dans les bâtiments communaux et faire émerger des potentiels de flexibilité en mobilisant diverses solutions techniques dont des objets connectés low cost.

Pour les divers partenaires, c'est aussi la satisfaction d'avoir mené ce projet et l'envie de poursuivre pour explorer de nouveaux défis offerts par la transition énergétique !

** Dans le cadre de la stratégie nationale de recherche et d'innovation dans le domaine de l'énergie et suite aux recommandations du Grenelle de l'Environnement (article 19 Loi Grenelle 1), l'Etat a décidé la création d'un fond de soutien à la mise au point de démonstrateurs de recherche en nouvelles technologies de l'énergie dont la gestion est confiée à l'ADEME. Dans ce contexte, l'ADEME a lancé en 2011 un Appel à Manifestations d'Intérêt (AMI) concernant la thématique des réseaux électriques intelligents. En réponse à cet AMI, les parties regroupant des partenaires majeurs du paysage énergétique européen, complémentaires et experts sur l'ensemble de la chaîne actuelle du système électrique, avec l'accompagnement d'un organisme scientifique et de recherche, ont souhaité mettre en place une coopération stratégique entre elles afin de participer, en partenariat, au projet de démonstrateur Smart Grid Vendée.*

[Consulter l'article en ligne](#)

Le premier smart-village est né en Bretagne !

Interview de Ulrich Rousseau - publiée le 19.06.2017



ULRICH ROUSSEAU

Président de Wi6labs

Après un Master d'électronique à l'Université de Lille, diplômé de l'école de commerce de Rennes, Ulrich Rousseau devient consultant chez Thomson avant de fonder en 2014 la star-up Wi6labs.

[Consulter le profil](#)

La petite commune de Saint-Sulpice-la-Forêt, située près de Rennes, a lancé un projet d'expérimentation pour optimiser ses consommations énergétiques. Après avoir constaté une augmentation de 9 % par an des factures entre 2006 et 2014, la municipalité a souhaité mettre en place une solution permettant de diminuer d'au moins 20 % les dépenses en énergie des bâtiments communaux. Interview d'Ulrich Rousseau, président et co-fondateur de Wi6Labs, une des start-ups qui participe au projet.

Pourquoi ce village breton s'est lancé dans cette « Smart » aventure ?

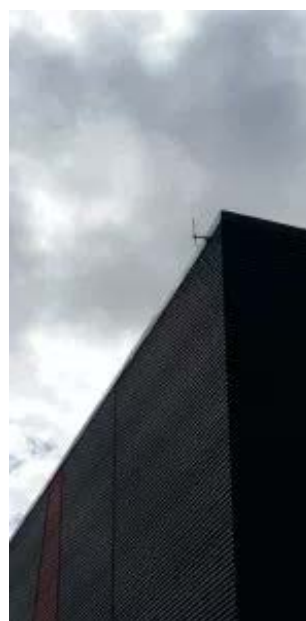
Ce projet est parti d'une rencontre en 2015 avec le maire du village de Saint-Sulpice-la Forêt. Cet élu venait d'apprendre qu'il avait une fuite d'eau sur un des bâtiments publics. Il ne digérait pas la facture. C'est ainsi que je lui ai proposé d'utiliser ma technologie des capteurs sur son compteur d'eau qui permet, en moins d'une journée, de détecter la fuite. Quelques mois plus tard, le conseil municipal votait un budget pour déployer des capteurs et un réseau pour faire le suivi de la consommation énergétique des bâtiments communaux, de la salle polyvalente au centre socio culturel, de la mairie aux ateliers en passant par l'école et la salle de sport.

Tout ceci dans le cadre d'une expérimentation chapotée par le Rennes Saint-Malo Lab porté par le Rennes métropole qui permet aux PME de tester un produit avant sa mise sur le marché auprès de collectivités locales. Nous avons donc testé pendant un an nos capteurs.

Qu'avez-vous déployé comme types de capteurs ? Quel est leur rôle ?

Nous avons déployé 30 capteurs sur les bâtiments les plus énergivores qui permettent de récolter des informations sur les compteurs d'eau, de gaz et d'électricité, sans oublier les capteurs de températures dans les pièces et à l'extérieur. Ces capteurs sont sans fil et très simples à déployer. L'innovation, c'est l'utilisation de la technologie de l'internet des objets pour créer des indicateurs en temps réel.

Bien évidemment, ils n'ont pas vocation à remplacer le technicien. La technologie est là pour qu'il puisse exercer son travail dans de meilleures conditions et de façon plus efficace. Je précise que nous ne sommes pas tributaires des opérateurs télécom car c'est la collectivité qui devient opératrice de son réseau d'objets connectés. Le tout avec une plateforme web et une application mobile.



Comment arrive-t-on à atteindre l'objectif de 20 % d'économie sur une facture énergétique en trois ans ?

C'est assez simple. Le premier pas est la prise de conscience. Quand vous n'avez pas d'informations, vous ne faites pas attention. Et dès lors que l'on commence à compter, on fait 5% d'économies mécaniquement. Problème : cela ne marche qu'un temps. La technologie seule ne fera rien. Il faut de l'humain, des techniciens et des bureaux d'étude en énergie derrière. Nous sommes là pour leur fournir des indicateurs qui leur permettent de mieux réaliser leurs économies d'énergie.

Dans ce projet, il y a plusieurs acteurs : Wi6labs qui fournit les capteurs, Alkante qui prend les données

“ Le premier pas est la prise de conscience. Quand vous n'avez pas d'informations, vous ne faites pas attention. Et dès lors que l'on commence à compter, on fait 5% d'économies mécaniquement. ”

”

brutes et construit les indicateurs en fonction de ce que dit l'agence de l'énergie locale, et enfin TDF (Télédiffusion France) qui installe des antennes en hauteur. Après un an d'expérimentation, nous avons généré 15% d'économies d'énergie grâce essentiellement au réglage du chauffage. Nous sommes convaincus qu'il y a un gisement formidable d'économies à réaliser dans les collectivités locales.

Vous démontrez que le concept est possible dans des villages et petites villes... Peut-on imaginer un tel projet dans une ville moyenne voire une grande métropole ?

Oui et non. Les collectivités de plus de 15 000/20 000 habitants ont forcément un énergéticien qui connaît ses bâtiments. Donc la marge d'économie est naturellement plus réduite. Néanmoins, on compte parmi nos clients Rennes métropole qui est en train de déployer un réseau expérimental. L'application est certes un peu différente : la collectivité teste de nouveaux usages. Je ne peux pas pour le moment être plus précis car le réseau est en cours de déploiement

et les usages à expérimenter en cours de définition. Le cadre de ce projet avec la métropole dépasse celui du pilotage énergétique des bâtiments publics et intègre notamment des usages liés à la mobilité.

Vous avez même reçu une délégation de représentants chinois de Shanghai venue voir sur place comment ça marchait !

C'est vrai ! C'était très intéressant parce que Shanghai fait la même chose qu'ici, sauf qu'ils n'ont pas 2 antennes mais 300 antennes, c'est pas 30 capteurs mais 30 000 capteurs ! Ils ont exactement les mêmes soucis de maîtrise des dépenses publiques. Il faut savoir que les Chinois sont venus nous voir car les motivations du maire de Saint-Sulpice ne sont pas uniquement financières. Il s'est en effet engagé à réduire sa consommation d'énergie, d'augmenter de 20% la production d'énergies renouvelables et de diminuer de 20% ses émissions de CO2. Il y a une réelle volonté politique de faire bouger les choses en utilisant les nouvelles technologies.

[Consulter l'article en ligne](#)



2

AU NIVEAU DE
L'HABITAT, LES
SMART BUILDING
FONT LEUR
RÉVOLUTION

Smart Building : l'heure du décollage a sonné

Tribune rédigée par Sabrina Tiphaneaux - publiée le 22.01.2018



SABRINA TIPHANEAUX

Directrice pôle énergie Les Échos études

[Consulter le profil](#)

« Smart Building : l'heure du décollage a sonné », Les Echos Etudes ©, Décembre 2017

Lien vers la présentation de l'étude : <https://www.lesechos-etudes.fr/etudes/energie-services-collect/smart-building/>

Bâtiment connecté et intelligent : un nouveau paradigme

Si les grands immeubles tertiaires sont, depuis longtemps, équipés de capteurs intégrés à des systèmes de gestion technique centralisée (GTC) et de gestion technique du bâtiment (GTB), les innovations technologiques des dernières années (objets connectés, stockage stationnaire, etc.) offrent désormais de nouvelles possibilités et réinventent le bâtiment de demain. Devenus intelligents, ou devrait-on plutôt dire communicants, les Smart Buildings introduisent deux évolutions majeures par rapport aux notions historiques de GTC et GTB :

- la communication entre objets au sein même du bâtiment et à destination de ses occupants. Une des dimensions du Smart Building – pas nécessairement la plus exploitée à ce jour – renvoie ainsi à la manière dont les occupants vont pouvoir « utiliser » le bâtiment, d'où le terme répandu d'« utilisateur » du bâtiment ;
- la communication avec l'extérieur du bâtiment. Les Smart Buildings pourront ainsi interagir de manière croissante avec le réseau électrique, communiquer entre eux à l'échelle d'un quartier et même, s'inscrire au centre d'un écosystème bien plus vaste où énergie, mobilité, sécurité, santé & bien-être seront interconnectés.

Décollage en vue

Les offres émergent et les premiers programmes voient le jour. BNP Paribas Real Estate a ainsi inauguré à Issy-les-Moulineaux (Hauts-de-Seine) le programme Issy Préférence présenté comme le premier au monde à être équipé d'objets connectés compatibles avec l'application Home d'Apple alors que Bouygues Immobilier propose la solution Flexom pour tous ses nouveaux programmes de bâtiments résidentiels.

Au-delà de ces projets emblématiques, les Smart Buildings sont appelés à se généraliser. Plusieurs facteurs sont, en effet, favorables à leur décollage, au premier rang desquels, la réglementation. En imposant des exigences environnementales de plus

en plus élevées et contraignantes, elle constitue le premier driver du marché : loi de transition énergétique pour la croissance verte, label E+C- préfigurant la future réglementation thermique, soutien à l'autoconsommation, etc. les mesures se multiplient et obligent les acteurs à s'adapter.

Parallèlement, la baisse des coûts de déploiement de certaines solutions (et donc du temps de retour sur investissement) et l'arrivée de start up proposant des solutions beaucoup plus légères que par le passé (capteur IoT pour compteurs électriques et/ou gaz connectés au réseau LoRa par exemple) changent la donne et posent les bases de l'envolée du marché.

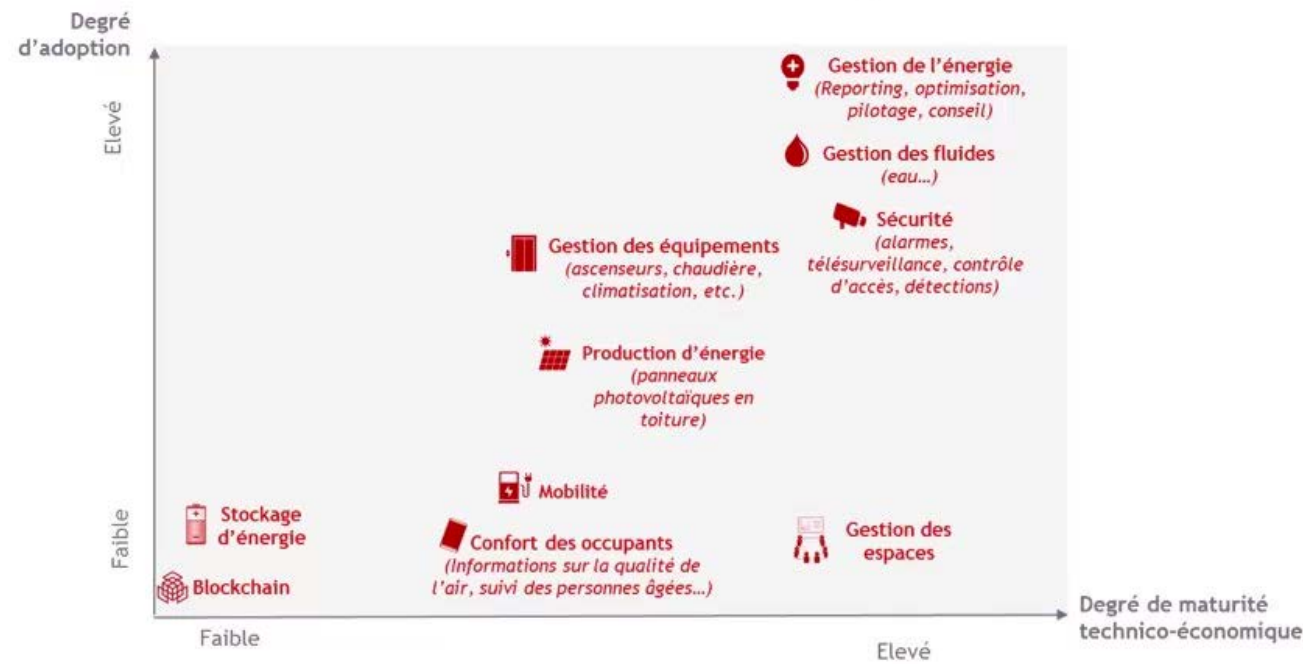
Enfin, les bénéfices liés à la généralisation des Smart Buildings répondent aux enjeux actuels des exploitants de bâtiments. Les bâtiments connectés représentent tout d'abord un levier important d'optimisation des charges d'exploitation des immeubles. Les solutions proposées couvrent aujourd'hui principalement l'énergie, la sécurité et la maintenance.

Or, ces trois postes représentent plus des deux-tiers des coûts d'exploitation d'un immeuble de bureaux. Les Smart Buildings offrent également une nouvelle expérience aux « utilisateurs » du bâtiment. En permettant un pilotage intelligent des différentes fonctionnalités en fonction des besoins et préférences de chacun (réglage de la température, de la luminosité, gestion des salles de réunion...), les bâtiments intelligents assurent ainsi un meilleur bien-être aux occupants.

Reste cependant à relever le défi de l'interopérabilité des solutions. La question est centrale et à l'esprit de tous les acteurs. C'est d'ailleurs l'objet de la Smart Building Alliance (SBA) qui rassemble 170 entreprises membres représentant l'ensemble des corps de métiers liés au bâtiment et aux acteurs de la Smart City.

Mais elle n'en reste pas moins difficile à régler et comme le constate elle-même la SBA « à l'heure actuelle, le Smart Building est pour l'essentiel un marché d'opportunités où la plupart des solutions ne sont pas interopérables. Rien n'est mutualisé et les solutions sont réinventées et développées à chaque demande. Le maître d'ouvrage est donc confronté à des difficultés de mises en œuvre d'une solution globale ».

Etat des lieux des solutions dans le smart building



Source: « Smart building : l'heure du décollage a sonné », Les Echos Etudes ©, Décembre 2017

Solutions gagnantes et futurs leaders : rien n'est encore joué

Les solutions offertes par les bâtiments intelligents sont larges et couvrent un grand nombre de domaines d'activités bien qu'elles présentent, pour l'instant, des degrés d'adoption et de maturité technologique très différents.

La gestion de l'énergie est aujourd'hui le segment où se concentre l'essentiel des offres diffusées sur le marché et aussi celui où le potentiel de développement, voire de rupture, est le plus important. C'est donc, assez logiquement, le plus encombré. Il est investi à la fois par les équipementiers électriques, les énergéticiens, les spécialistes de l'efficacité énergétique, les start-up, ou encore les exploitants.

Tous proposent a minima des offres de suivi et de monitoring des consommations énergétiques et, de manière plus différenciée, des fonctions de télépilotage et de mise en œuvre des plans d'actions.

Mais demain, le véritable facteur clé de succès du marché, voire un prérequis, reposera sur la capacité des acteurs à proposer une palette complète de services non seulement dans l'énergie avec des offres notamment dans les domaines de la mobilité (installation de bornes de recharge pour véhicules électriques, solutions d'aides au stationnement

ou d'optimisation des places de parking...), de l'autoconsommation et du stockage d'électricité ou, à plus long terme, dans la technologie blockchain, mais aussi au-delà de la brique Energie (sécurité, surveillance, assistance...).

Guerre technologique, course aux partenariats, intégration de start-up, développement d'une offre en marque blanche... Pour y parvenir, les options sont multiples mais l'objectif est, pour tous, le même : s'imposer comme un intégrateur de solutions couvrant l'ensemble des fonctionnalités du bâtiment.

“ Les bâtiments connectés représentent tout d'abord un levier important d'optimisation des charges d'exploitation des immeubles. Les solutions proposées couvrent aujourd'hui principalement l'énergie, la sécurité et la maintenance. ”

Dans cette stratégie, les équipementiers/installateurs ont une longueur d'avance. Ils cherchent à bâtir par eux-mêmes l'offre la plus large possible, pour ensuite la proposer déjà packagée à leurs clients. Schneider Electric est probablement l'opérateur le plus emblématique de la mise en œuvre d'une offre multi-solutions.

Les grands énergéticiens tentent de suivre la même voie. Les ambitions d'EDF et Engie dans l'efficacité énergétique sont clairement affichées et leur offensive dans les Smart Buildings semble proche. Elle a d'ailleurs déjà commencé chez Engie qui a structuré une offre « Smart Building » sous la marque Vertuoz et l'étoffe progressivement via des partenariats et des rachats de start up. La prochaine étape de consolidation pourrait être d'élargir l'offre à des solutions hors énergie.

Pour développer les solutions qui équipent leurs programmes neufs, la plupart des promoteurs immobiliers, comme Bouygues Immobilier et

Nexity par exemple, s'appuient, eux, sur un réseau de partenaires. Mais face à l'offensive des équipementiers et des énergéticiens, ces acteurs risquent d'être progressivement cantonnés à un rôle de clients acheteurs de solutions globales auprès des intégrateurs.

Quant aux nombreux pure players de l'efficacité énergétique (mono-solution ou en tout cas avec une offre bien moins large), ils risquent de voir leurs positions fragilisées et présentent, de ce fait, un profil de proie. En réponse, des rapprochements entre opérateurs semblent probables.

[Consulter l'article en ligne](#)

Rénovation énergétique et CPE : la preuve par les écoles

Article rédigé par Construction 21 - publié le 23.03.2018



De 2011 à 2013, Optimal Solutions a mené une campagne de rénovation sur 100 écoles de la Ville de Paris. Ce projet, réalisé sous forme d'un Contrat de Performance Energétique (CPE), garantit 30% d'économies d'énergie et de réduction des émissions de CO2 sur 20 ans. Retour sur une opération phare et ses résultats 4 ans plus tard.

Les bâtiments d'enseignement ont depuis longtemps été identifiés comme une cible prioritaire pour la rénovation énergétique. C'est d'ailleurs l'un des chevaux de bataille du Président du Plan Bâtiment Durable, Philippe Pelletier.

Opter pour une rénovation durable relève certes de travaux d'efficacité énergétique mais le projet doit aussi impliquer les usagers et les sensibiliser aux bons gestes des économies d'énergie.

Dans les écoles rénovées, les enfants apprennent à apprécier les bénéfices de l'opération et peuvent devenir les ambassadeurs d'une construction durable ; dans un premier temps auprès de leurs parents et plus tard, dans leur propre foyer.

L'enjeu est également considérable pour des économies d'énergie à l'échelle de la ville : les écoles représentent 25% du parc immobilier de la Ville de Paris.

C'est ce double pari qu'a soumis la Ville à Optimal Solutions, filiale de Dalkia (Groupe EDF), en lui confiant la rénovation de 100 écoles parisiennes, réparties dans tous les arrondissements, chacune avec ses caractéristiques architecturales, ses systèmes énergétiques, son contexte urbain.

Le premier défi consistait à toutes les rénover en seulement 2 ans. Pour cela, Optimal Solutions a décidé de minimiser les nuisances que le chantier pourrait générer auprès des usagers, en intervenant

pendant les congés (petites et grandes vacances), mais aussi les mercredis, avec des interventions ponctuelles lorsque les écoles étaient inoccupées. Surtout, les travaux ont été divisés en deux campagnes : 45 écoles entre janvier 2011 et août 2012, 55 écoles entre septembre 2012 et août 2013.

1^{er} lot : la performance de l'enveloppe

Au vu de la diversité des bâtiments, Optimal Solutions a d'abord procédé à une campagne d'audits et de bilans énergétiques pour identifier les forces et faiblesses de chacune des écoles. La priorité a été mise sur l'isolation, notamment celle des classes et des combles.

Pour limiter les pertes de chaleur, l'ensemble des fenêtres a été révisé et lorsque nécessaire, les fenêtres ont été remplacées, surtout dans les classes. L'isolation des tuyauteries de chauffage a été également vérifiée et certaines ont été refaites.

2^{ème} lot : les systèmes de chauffage

Sur les 75 écoles dotées d'un centre thermique (chaufferie gaz ou réseau de chaleur), 30 ont été rénovés, les autres le seront sur l'étendue du contrat de maintenance avec la Ville de Paris. Tous les radiateurs ont reçu des robinets thermostatiques pour qu'à 8h20, heure d'arrivée des enfants, toutes les salles de classe soient à 19°C. « Les usagers n'ont pas tous accueilli les 19°C de la même façon. Certains



CONSTRUCTION 21

Média social du bâtiment

Portail d'information dédié aux professionnels du bâtiment et de la ville durable, Construction21 s'appuie sur la dynamique des réseaux sociaux pour diffuser l'information et les bonnes pratiques en accélérant les échanges entre les praticiens, institutionnels, chercheurs et enseignants de la filière.

[Consulter le profil](#)

trouvaient cela trop froid. Toutefois, à l'usage, tous s'y sont habitués », explique Vincent Deyme, chef de projet exploitation chez Optimal Solutions. « La Ville de Paris a également souhaité mener une expérimentation dans 10 écoles avec des robinets à tête réglable pour une programmation local par local ».

“ L'enjeu est considérable pour des économies d'énergie à l'échelle de la ville : les écoles représentent 25% du parc immobilier de la Ville de Paris. ”

”

3^{ème} lot : la consommation électrique

Pour atteindre une bonne performance, il a fallu intervenir sur la consommation électrique et notamment sur l'éclairage de certaines écoles. Des luminaires à haute efficacité énergétique ont été choisis et des solutions particulières ont dû être mises en place. « Notre périmètre d'intervention se limite aux salles de classe, aux espaces communs, aux locaux du personnel et le cas échéant, à la salle de réfectoire. Autrement dit, nous n'avons pas vocation à travailler sur les cuisines ou les logements des enseignants. Toutefois, nous avons constaté que les hottes des cuisines ont un impact en termes de ventilation sur la salle de réfectoire. Nous avons donc mis en place un contrôle de commande sur ces hottes pour une meilleure performance énergétique », raconte Vincent Deyme.

4^{ème} lot : la régulation

Une fois l'enveloppe améliorée et les systèmes optimisés, c'est le pilotage des bâtiments qui entre en jeu. Des sondes thermiques ont été installées dans chaque école : 1 par étage et par bâtiment. L'ensemble des centres thermiques est piloté par Optimal Solutions et fait remonter les données de consommation.

Le suivi énergétique a commencé dès la fin des travaux sur les 45 premières écoles, en septembre 2012. Depuis septembre 2013, Optimal Solutions surveille journalièrement les consommations de l'ensemble des 100 écoles. Au 31 octobre de chaque année, la Ville de Paris reçoit un rapport annuel complet qui couvre une année scolaire.

5^{ème} lot : la sensibilisation

Rénover les enveloppes, rénover les systèmes, mais aussi faire évoluer les usages. A ce titre, Optimal Solutions a mis en place un programme de formation et de sensibilisation à destination de 3 cibles distinctes :

- Les enfants et les enseignants : au rythme de 250 formations par an, auprès des élèves de maternelle et de CM1/CM2. Ils y apprennent les bons gestes et leur pourquoi.
- Les agents techniques : ils gèrent les bâtiments sous la tutelle d'Optimal Solutions qui les forme chaque année sur le pilotage des écoles. Ils sont soit des agents de la Ville de Paris, soit des contractants privés.
- Le personnel de ménage : ils sont là avant et après tout le monde. Ils ont donc un rôle primordial pour le pilotage des bâtiments. Il faut les sensibiliser à ne pas ouvrir les fenêtres en grand pour ventiler les salles et les inciter à signaler un dysfonctionnement.

Quel bilan 4 ans après la fin des travaux ?

Le CPE de 20 ans établit des objectifs de 30% d'économie d'énergie et de 30% de réduction des émissions de CO2 sur la globalité des 100 écoles, selon le protocole IPMVP, un standard mondial qui certifie le sérieux du suivi énergétique.

« Depuis août 2012 et le début du suivi énergétique, nous tenons les objectifs », déclare Vincent Deyme qui a suivi le projet depuis le début. « Les économies d'énergie augmentent même d'année en année. Bien entendu il s'agit d'une performance globale, avec des écoles très performantes et d'autres qui le sont moins. On constate surtout un changement progressif des usages. Les enseignants sont très demandeurs des formations/sensibilisation, à tel point que nous allons tenter de les étendre aux CE1/CE2 ».

Côté carbone, le bilan est tout aussi positif. Pour mettre en avant cette opération exemplaire

et son impact, la Ville de Paris a choisi une école démonstratrice pour recevoir des visites de délégations françaises et étrangères. Des représentants des villes de Milan, Londres, Athènes et Varsovie ont pu constater l'efficacité du travail mené par Optimal Solutions sur un site :

- L'école Paradis, pilotée à distance
- Le CPE a également été présenté par EDF à la COP21 pour inspirer d'autres villes et collectivités à lancer des initiatives similaires à travers le monde.

Les partenaires du projet

Pour la réalisation de ce projet, une société de projet (NOV'ECOLES Paris) a été constituée entre Optimal Solutions, la Caisse des Dépôts et Consignations avec le fonds Exterimmo et Atlante Gestion avec le fonds France Infrastructures. En vue d'assurer le financement de l'opération, NOV'ECOLES Paris s'est entourée de prêteurs de premier plan : AUXIFIP, la Caisse Régionale de Crédit Agricole Mutuel d'Ile-de-France (CADIF), le Crédit Coopératif et sa filiale BTP Banque.

Un article de notre partenaire

[Consulter l'article en ligne](#)

La gestion technique des bâtiments intelligente, premier pas vers un « App store » du bâtiment

Article rédigé par The Agility Effect - publié le 22.03.2018



THE AGILITY EFFECT

Site internet

www.theagilityeffect.com se concentre sur ce qui peut accélérer, faciliter, concrétiser les promesses de la transformation numérique et de la transition énergétique.

[Consulter le profil](#)

Pas de Smart Building sans interopérabilité des systèmes techniques. Et pas d'interopérabilité optimale sans une bibliothèque de services numériques. Bienvenue dans une gestion technique des bâtiments intelligente.

On l'appelle le « quatrième fluide ». Les trois premiers – électricité, eau et chauffage-climatisation – désignent des fonctions essentielles mais complémentaires pour le bâtiment. Avec le quatrième élément, la connectivité, c'est une dimension supplémentaire qui entre en action, pour permettre le basculement vers le Smart Building.

Car s'il veut répondre aux enjeux énergétiques, environnementaux, économiques, tout en offrant à ses utilisateurs réguliers ou occasionnels une large palette de services, le bâtiment intelligent a besoin d'une gestion technique des bâtiments (GTB) elle-même intelligente, c'est-à-dire hyperconnectée.

Mais la connectivité appelle deux conditions majeures : l'ouverture et l'interopérabilité des systèmes techniques qui composent le bâtiment. « L'ouverture est la capacité d'un système à mettre à disposition des données et des commandes à des services tiers, a priori inconnus. L'interopérabilité, c'est la capacité d'un système à échanger des informations avec un autre système », explique Louis Pinon, directeur technique chez VINCI Facilities.

Passer à une architecture ouverte

Face à ce double prérequis, qu'en est-il aujourd'hui ? Nombre de bâtiments sont certes truffés d'automatismes, mais ceux-ci sont non connectés, incapables de dialoguer ensemble spontanément parce que relevant de technologies volontairement « fermées » par les constructeurs.

Une fermeture des systèmes qui bride l'accès aux données permettant de suivre et de piloter de manière optimale la performance du bâtiment.

Un exemple : dans nombre de bâtiments pourtant richement équipés, il n'est pas possible de monitorer de manière combinée l'éclairage, la thermique et les stores. Or, c'est justement une gestion intégrée qui faciliterait la performance énergétique.

Certes, pour pallier le problème d'interopérabilité, il est toujours possible de mettre en place des passerelles, de déployer des automates de communication et de multiplier les capteurs.

Mais encore faut-il accepter d'en payer le surcoût. En outre, cette approche additionnelle ajoute à la complexité de l'installation quand il est tout à fait possible, grâce à l'IP, d'opter pour une architecture ouverte une fois pour toutes.

Car la solution est bien là, dans l'ouverture des systèmes, qu'ils soient standards ou propriétaires. « Dans ses recommandations sur l'infrastructure du bâtiment « ready2services », la Smart Buildings Alliance fait de l'ouverture des systèmes vers l'IP un prérequis indispensable au Smart Building », précise Louis Pinon.

Bibliothèque de services évolutive

Seulement voilà : dans une logique « Smart Building », la connectivité n'a de valeur que si elle est optimale. L'augmentation maximale de la performance nécessite l'installation d'une couche logicielle intermédiaire : le Building Operating System (BOS), ou système d'exploitation du bâtiment.

Le BOS fonctionne comme un « App Store » d'applications : c'est une bibliothèque de services numériques, indépendante des composants techniques, mais qui garantit la transparence et la fluidité de leur interopérabilité.

Mieux : en tirant profit des nouvelles opérations utilisant le même système d'exploitation, le BOS, exactement comme un App Store, permet des mises à jour au fil du temps et protège ainsi les bâtiments contre tout phénomène d'obsolescence. Cette bibliothèque de services évolutive ouvre ainsi des perspectives inédites pour un bâtiment intelligent et augmenté.

[Consulter l'article en ligne](#)

Nantes : « La Marseillaise » retrouve le SMILE !

Interview de Guillaume Lelong - publiée le 13.03.2018



GUILLAUME LELONG

Chef de Projets «Smart Energy» chez EDF

[Consulter le profil](#)

Les travaux de réhabilitation de la Marseillaise, bâtiment répertorié au patrimoine nantais, répondent à des enjeux énergétiques, environnementaux, climatiques et sociétaux. Une réhabilitation associée au projet SMILE (SMart Ideas to Link Energies) lancé en Bretagne et dans les Pays de la Loire qui a pour objectif de déployer un grand « réseau électrique intelligent » entre 2017 et 2020.

Les précisions de Guillaume Lelong, chef de projet « Smart Energy » chez EDF.

Pouvez-vous nous présenter le projet « La Marseillaise » ?

C'est un projet de réhabilitation lourde d'un bâtiment tertiaire de 1000 m² répertorié au patrimoine nantais situé dans le quartier Chantenay. Il va être réhabilité par le promoteur Galeo afin d'en faire 39 logements sociaux dédiés à de jeunes actifs au profit de La Nantaise d'Habitations. L'objectif premier était d'atteindre un niveau de performance énergétique proche du BBC rénovation selon la RT 2020.

Cette opération a vu le jour courant 2017 en concomitance avec le déploiement du projet SMILE de la Région dont EDF est partenaire. J'ai donc proposé à Galeo d'être encore plus ambitieux en matière de performance énergétique en donnant au bâtiment une dimension « smart » avec notamment de l'autoconsommation.

Pour donner corps à tout ça, nous voulons démontrer la pertinence de ces opérations techniques à travers La Marseillaise. Nous réaliserons ainsi un bilan au bout de 18 mois, pour pouvoir ensuite généraliser ce type d'opération sur d'autres réhabilitations en France et pourquoi pas ailleurs.



En quoi un bâtiment devient-il intelligent ?

C'est la vraie question ! Pourquoi un bâtiment est dit Smart ? D'abord, nous allons l'équiper d'un certain nombre de capteurs et de compteurs, aussi bien sur la partie énergétique que sur la partie confort comme la température dans les logements.

Ces capteurs vont donc générer de l'information et de la donnée traitée par des logiciels, qui, in fine, permettront de piloter un certain nombre de systèmes techniques (production d'eau chaude, le chauffage, pourquoi pas l'éclairage) et de donner de l'information aux occupants et aux exploitants du bâtiment pour suivre et mesurer cette performance tout au long de la vie de la Marseillaise.

Donc, en soi, on donne de l'intelligence à travers ces capteurs. Il y aura un focus à faire sur ce bâtiment via l'autoconsommation. Il s'agit de produire de l'électricité grâce à des panneaux photovoltaïques sur le toit, et de la consommer instantanément. Pour pouvoir faire cette autoconsommation, nous avons besoin de cette intelligence qui permet de mesurer en permanence la production et la consommation, et d'adapter l'une et l'autre pour que cette consommation se passe de façon instantanée.



Le projet constitue donc une réelle opportunité pour expérimenter l'autoconsommation collective. Mais en quoi est-ce une première ?

L'autoconsommation peut être vue de deux manières. Soit elle est individuelle avec un bâtiment qui produit sa propre électricité. Ou alors elle est collective avec un partage d'électricité produite avec d'autres bâtiments. Et, en effet, sur le cas de la Marseillaise, après étude, nous avons constaté que la capacité de production des panneaux permettait d'aller alimenter potentiellement d'autres bâtiments que celui qui supporte l'installation. Deux à trois bâtiments vont ainsi bénéficier de la production solaire.



Cela ne pose pas de problèmes juridiques ?

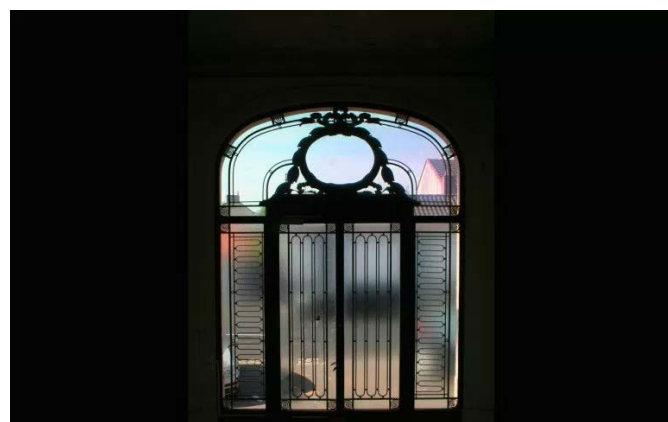
Le cadre juridique de l'autoconsommation est en pleine construction. Cela fait partie des défis et des conditions de réussite du projet qui contribueront aussi à alimenter la réflexion sur la future réglementation thermique des bâtiments.

Le projet contribue ainsi au déploiement des Smart Grids...

Absolument, car un réseau intelligent est un réseau qui s'adapte avec de la production d'électricité centralisée et de ces nouveaux dispositifs de production délocalisés (fabrication d'électricité in situ). Et puisqu'on rend le bâtiment intelligent, on développe également le réseau intelligent qui connecte la production et la consommation intelligentes.

L'enjeu de tout ça est de faire baisser la facture énergétique des locataires. A combien estimez-vous cette baisse ?

Nous avons mené en amont du projet des études technico-économiques pour Galeo avec le bureau d'études nantais Pouget Consultants. Résultat : nous devrions réduire de 15% les charges énergétiques des locataires finaux car cette production locale va couvrir à peu près entre 15 et 20% des besoins globaux du bâtiment.



Sans SMILE, le projet aurait-il pu voir le jour ?

Sans SMILE, nous n'aurions peut-être pas poussé ce projet de rénovation lourde vers un bâtiment de Smart Building. Ce projet a pour ambition d'alimenter les retours d'expérience sur les réseaux électriques intelligents. Et la région Pays de la Loire participe financièrement à hauteur de 55 000 euros à la réalisation de cette opération.

La Marseillaise, qui devrait être livrée début 2019, sera ainsi l'une des vitrines de l'excellence française des technologies Smart Grids au service de la transition énergétique.

Et la région Pays de la Loire va probablement participer financièrement à la réalisation de cette opération. La Marseillaise, qui devrait être livrée fin 2018 ou début 2019, sera ainsi l'une des vitrines de l'excellence française des technologies Smart Grids au service de la transition énergétique.

[Consulter l'article en ligne](#)



A chacun son smart grid

Tribune rédigée par Eric Morel - publiée le 01.03.2018



ERIC MOREL

Consultant, spécialiste des Smart Grids

Ancien dirigeant, actif dans le secteur des Smart Grids depuis 20 ans. Eric Morel conseille depuis 2010 des dirigeants du secteur de l'énergie en Europe, aux États-Unis et au Japon.

[Consulter le profil](#)

Tous les Smart Grids répondent aux mêmes objectifs et aux mêmes tendances. Mais les Smart Grids eux-mêmes diffèrent selon les structures de marché, les topologies de réseaux ou la géographie humaine ou économique.

Plus que les Smart Grids proprement dits, la manière de les construire et de les faire émerger varient fortement.

Les grandes tendances culturelles observables sur chaque continent, avec des nuances par pays, se retrouvent dans la façon dont les projets de Smart Grids sont conçus.

Là où tout est possible

En Amérique du Nord, aux Etats Unis tout particulièrement, « tout est possible ». On est capable d'investir et de déployer des initiatives à grandes échelles. Cela ne tient pas seulement à la taille du marché mais aussi à une capacité très forte à prendre des risques, à voir grand, à viser le succès.

Il en résulte des réussites notables, à défaut d'être toujours parfaites (Silver Spring Networks, EnerNoc, leader du Demand Response etc...) et des échecs douloureux (Betterplace). En Amérique du Nord, les acteurs sont capables d'aller vite, de s'enflammer pour un nouveau projet et de le transformer en succès.

Là où tout est à défendre

En Europe, « tout est à défendre ». La défense des activités établies est, sinon une priorité comme en France, un objectif important. Ainsi, certains pays européens, ayant peut-être moins à perdre que d'autres, se révèlent fortement innovants (Finlande, Estonie).

Les projets Smart Grids sont timides ; ils démarrent par des tests technologiques pour prouver la viabilité d'une technologie, se poursuivent par des démonstrateurs pour en démontrer la viabilité à plus grande échelle, des projets pilotes pour vérifier la viabilité en conditions réelles pour se terminer, le cas échéant, par un déploiement en plusieurs phases.

Ce fonctionnement, sous couvert de prudence et de professionnalisme, laisse tout le temps, aux acteurs voulant déployer une stratégie défensive, de ralentir le mouvement voire de tuer dans l'œuf les nouvelles initiatives.

Là où tout est à faire

En Chine, prédomine encore le sentiment que « tout est à faire ». En dehors de quelques zones urbaines historiques, les énergéticiens n'ont pas d'héritage à gérer. Ils déploient donc sans contrainte les technologies les plus avancées. Les projets doivent tout de suite « voir grand » car le champ d'application est souvent plus vaste que nul part ailleurs. Ils doivent être rapides pour suivre le mouvement d'ensemble.

L'Afrique est un carrefour où se mêlent les influences évoquées ci-dessus.

La vitesse et l'ampleur des projets chinois, la structure et la maîtrise des projets européens, l'audace et l'ambition de certains projets américains sont des qualités dont on peut décider qu'elles sont incompatibles ou complémentaires.

Si on considère que nous avons des objectifs communs en matière d'énergie, tels que la préservation de l'environnement, une gestion raisonnée de nos ressources naturelles, un certain niveau d'interconnexion de nos systèmes énergétiques, nous avons dans cette diversité des approches tous les ingrédients de futurs succès, combinant innovation, risques maîtrisés, vitesse d'exécution et capacité à être déployés largement.

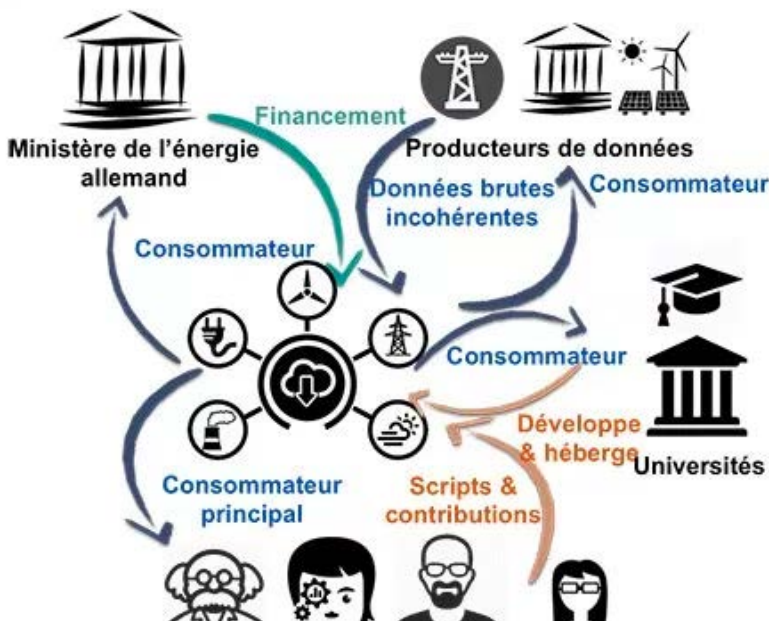
À différents niveaux, recherche, projets opérationnels, nous devons bâtir des instances ou des mécanismes de coopération plus forts.

Le principal enjeu sera alors de rester flexible et que ces mécanismes apportent réellement de la valeur à toutes les parties prenantes.

[Consulter l'article en ligne](#)

Et si les Smart Grids adoptaient l'Open Data ?

Article rédigé par Ghislain Delabie - publié le 20.03.2017



GHISLAIN DELABIE

Cofondateur du @LeLabosc

Ghislain Delabie (Telecom Bretagne, ESSEC) est un spécialiste de l'innovation et des services pour la mobilité durable, avec de nombreuses expériences à la fois comme consultant et chef de projet dans des domaines variés : mobilité électrique (véhicules électriques et infrastructures de recharge), nouveaux services de mobilité, systèmes de mobilité partagée (covoiturage, autopartage, location P2P) et consommation collaborative.

[Consulter le profil](#)

Cet article est le fruit des recherches de l'exploration DataCités menée par Le Lab OuiShare x Chronos, dont les travaux sont publiés sous licence Creative Commons.

Le casse-tête de l'accès aux données

Vous êtes doctorant et modélisez l'impact européen à horizon 2040 de la politique de transition énergétique de la France, en tenant compte de l'évolution du climat. Vous construisez vos modèles à partir de l'état de l'art, et les nourrissez de données : capacités de production présentes et à venir, équilibre offre-demande des réseaux, corrélation entre météo et consommation électrique.

Bonne nouvelle : beaucoup de ces données sont disponibles auprès de leurs producteurs (énergéticiens, gestionnaires de réseaux, autorités publiques). Mauvaise nouvelle : chacun des 200 flux de données utiles nécessite un pré-traitement spécifique pour en corriger les erreurs et les harmoniser.

Par ailleurs votre thèse CIFRE est co-financée par EDF, qui bénéficiera de vos travaux. Généralement les licences régissant l'exploitation des données dont vous avez besoin n'autorisent pas un usage commercial (lui-même mal défini).

Le projet Open Power System Data (OPSD)

OPSD va peut-être sauver votre thèse ! Les jeux de données que vous y trouverez en un seul lieu sont publiés sous une licence libre standard (CC-BY ou ODbL), avec l'accord du producteur de la donnée, et mis à jour automatiquement. Ceux-ci sont pré-traités à l'aide de scripts (librement modifiables) pour corriger des erreurs techniques (ex : données manquantes dans une série temporelle), uniformiser le modèle de données et les formats techniques. Le projet s'est appuyé sur la norme Frictionless Data pour le partage de données ouvertes.

OPSD est un projet entièrement Open Source sous licence MIT (le code de la plateforme et des scripts

“ Les solutions techniques et la gouvernance des données pour les Smart Grids, actuellement déployées, répondent-elles à ces défis nouveaux ? S'appuient-elles sur des principes sains comme : la résilience, l'ouverture, l'équité dans l'accessibilité à tous et la pérennité des modèles économiques ? ”

de traitement de données), qui publie des données en Open Data. La documentation de la démarche permet de comprendre les obstacles qui ont été surmontés et de répliquer ou faire évoluer la plateforme pour toute partie prenante qui le souhaiterait. Il est à l'initiative de 4 institutions de recherche allemandes et du Ministère fédéral de l'Énergie, tout en fédérant une communauté active de producteurs, contributeurs et réutilisateurs européens.

Des données à la hauteur de la transition énergétique

OPSD est un premier exemple, tout récent encore (la plateforme est disponible depuis 2016), des

possibilités offertes par l'ouverture, la mutualisation et l'échange de données pour mieux gérer les Smart Grids en cours de déploiement. Les cas d'application sont légion : exploitation statistique et ouverte des données anonymisées de compteurs intelligents (Linky) ; développement des microgrids et de l'autoconsommation à l'échelle de quartiers ; meilleure gestion en temps réel des pics de consommation.

Les nouveaux défis ne sont pas moindres : intégrer de nouveaux acteurs dans le système énergétique, en particulier les villes, les citoyens et les acteurs du numérique ; préserver la vie privée (par-delà l'anonymisation des données) et redonner le contrôle aux citoyens et aux territoires ; assurer la sécurité des réseaux face à de nouveaux risques tels la production intermittente (ENR), la cyber-guerre et la cyber-criminalité, ou bien les aléas climatiques. Les solutions techniques et la gouvernance des données pour les Smart Grids, actuellement déployées, répondent-elles à ces défis nouveaux ? S'appuient-elles sur des principes sains comme : la résilience, l'ouverture, l'équité dans l'accessibilité à tous et la pérennité des modèles économiques ?

Les modèles du web peuvent utilement éclairer la transition numérique du secteur de l'énergie, dont les Smart Grids sont censés être la traduction. Tout d'abord sur la question du traitement de données « chaudes » plutôt que de données « froides », perçue comme présentant davantage de risques de sécurité et de qualité, avec des besoins en infrastructure plus conséquents. Nombre de solutions logicielles Open Source comme Apache ont démontré une

robustesse, une sécurité et une fiabilité équivalentes aux solutions propriétaires pour traiter des échanges massifs de données chaudes. La clef est une communauté de contributeurs actifs et variés ayant chacun un modèle économique pérenne.

L'implication d'une telle diversité d'acteurs, alors même que les citoyens ou les villes ne jouent pas de rôle effectif aujourd'hui dans le système énergétique, nécessite une gouvernance agile qui évite l'enlisement institutionnel et surmonte les fossés culturels. Pourquoi ne pas accorder le pouvoir d'initiative et l'autonomie nécessaires à ceux qui veulent expérimenter et mettre en œuvre des solutions nouvelles ?

L'ouverture des données, par des licences claires et permissives, associée à des standards techniques robustes et partagés pour les données, et une gouvernance au service du bien commun, sont de nature à relever les défis de la transition énergétique.

Crédit photo : Le Lab OuiShare x Chronos

[Consulter l'article en ligne](#)

Linky, le « véritable pivot de l'autoconsommation »

Tribune rédigée par Bernard Lassus - publiée le 09.05.2017



BERNARD LASSUS

Directeur du programme Linky d'Enedis

Bernard Lassus entre chez EDF Distribution Paris en 1977. Il contribue à la construction et au démarrage de centrales nucléaires jusqu'en 1983 à Dampierre, Chinon et Belleville. Les années suivantes, il est chargé de la maintenance, de l'exploitation et du pilotage d'arrêt de tranche de centrales nucléaires jusqu'en 1994. À cette date, il est nommé Directeur RH du parc nucléaire, puis Directeur de la centrale thermique de Vitry en 1997. Bernard LASSUS est ensuite nommé Directeur Délégué de la Communication d'EDF en 1999, puis Directeur RH de la branche Commerce en 2002. En 2004, il prend la tête du projet « Ouverture des marchés particuliers » pour EDF et devient en 2007 Directeur Général Adjoint d'ERDF chargé des RH et de la Communication, puis Directeur RH France d'EDF en 2010. Depuis 2014, Bernard Lassus est Directeur du programme LINKY d'Enedis.

[Consulter le profil](#)

« Phénomène sociétal » pour certains, « révolution disruptive de l'énergie solaire » pour d'autres, un plébiscite commence à entourer l'autoconsommation d'électricité – le fait de consommer tout ou partie de l'électricité que l'on produit -. Un essor soutenu par des consommateurs de plus en plus préoccupés par les défis posés par le changement climatique et déterminés à participer de manière concrète à la transition énergétique à la suite de la COP 21.

En juin 2016, un sondage Opinionway, réalisé pour Enerplan le syndicat des professionnels de l'énergie solaire, révélait que 47 % des Français étaient prêts à investir dans des panneaux solaires, dont 15 % pour devenir complètement autonomes. L'année dernière, l'autoconsommation représentait environ 40 % des demandes de raccordement pour les foyers s'équipant de panneaux photovoltaïques. Ce chiffre devrait ainsi sensiblement augmenter cette année et dans celles qui viennent, notamment grâce à des avancées législatives cruciales dans le domaine. Plus particulièrement l'ordonnance de juillet 2016 relative à l'autoconsommation, ratifiée le 15 février par le Parlement et publiée au Journal Officiel le 30 avril dernier) qui la rend plus attractive.

Alors demain « tous producteurs » comme l'évoquait récemment l'Académicien Erik Orsenna ? Un vaste projet. C'est dans ce sens qu'Enedis, entreprise de service public, fidèle à son engagement d'accompagner au plus près les évolutions dans le domaine énergétique, adapte les solutions de raccordement pour répondre à cette tendance, avec pour élément central le compteur communicant Linky.

Véritable « pivot de l'autoconsommation » le compteur communicant permet de mesurer tout à la fois l'électricité produite et celle consommée évitant ainsi de s'équiper d'un deuxième compteur. Le résultat ? Une baisse de 600 euros en moyenne sur le coût de raccordement de l'installation. Une économie non négligeable quand on décide d'investir dans le photovoltaïque par exemple et qui a déjà profité à plus de 9 000 personnes depuis le début de l'année.

“ Véritable « pivot de l'autoconsommation » le compteur communicant permet de mesurer tout à la fois l'électricité produite et celle consommée évitant ainsi de s'équiper d'un deuxième compteur. ”

”

Au delà de cet aspect économique, ô combien important, subsiste également un autre aspect primordial : le temps de la production d'électricité centralisée. Celle-ci a vécu et on n'oserait pas imaginer, un développement massif des petits producteurs d'électricité, capables de connaître en quasi temps réel l'état du réseau électrique. Une caractéristique essentielle qui mène vers un pilotage plus fin et une gestion optimale du système électrique pour éviter tout risque de blackout, pouvant survenir en cas de déséquilibres sur le réseau d'électricité. Aujourd'hui, plus de 4 millions de compteurs Linky ont été installés en France, 35 millions le seront d'ici 2021, et l'autoconsommation en pleine expansion illustre déjà de manière concrète les apports actuels du comptage intelligent pour les citoyens.

En 2009, Barack Obama déclarait : « Le pays qui aura la primauté mondiale en matière de création de nouvelles sources d'énergie propre sera le moteur de l'économie mondiale au XXI^e siècle ». Parallèlement, on observe le développement des circuits courts, de l'économie du partage et l'encrage progressif de l'écologie dans nos modes de vie. L'ensemble de ces éléments nécessite, en effet, d'être pris en compte par les distributeurs d'énergie qui doivent s'adapter, anticiper les besoins de leurs clients et de la société en général.

Ainsi, pour préparer au mieux le développement de l'autoproduction collective, sujet clé, Enedis développe déjà, en open innovation pour fin 2018, une solution de partage des données. Cette solution est dès maintenant expérimentée sur une dizaine de projets, dont un dans les Pyrénées-Orientales

(bornes de chargement des voitures électriques, solutions de stockage de l'électricité, smart cities) – préfigure en fait les réseaux électriques de demain (« smart grids »), mais également les activités de demain liées à la transition énergétique dans le domaine de l'énergie. Les perspectives sont vastes, avec notamment l'utilisation de la blockchain qui permettra, par exemple, d'étendre l'autoconsommation collective à l'échelle d'un écoquartier menant ainsi à sa mutualisation. À terme, il sera même simple de délocaliser sa consommation d'électricité en utilisant son énergie solaire produite, hors de son domicile afin de recharger sa voiture électrique sur des bornes prévues à cet effet !

Credit photo : @edf- Adrien Daste

avec la société spécialisée dans le solaire Tecsol et le Conseil départemental (Cinq sites clients – une entreprise, et quatre consommateurs résidentiels – vont autoconsommer leur production d'électricité). Comme dans l'alimentation ou dans la restauration, il s'agit ici de promouvoir une production et une consommation locales partagées, un « foraging » de l'électricité en quelque sorte.

Le phénomène d'autoconsommation – mais également tout l'écosystème lié aux compteurs communicants

[Consulter l'article en ligne](#)

Les Smart Grids au service de l'intégration des renouvelables

Tribune rédigée par Eric Morel - publiée le 22.02.2017



ERIC MOREL

Consultant, spécialiste des Smart Grids

Ancien dirigeant, actif dans le secteur des Smart Grids depuis 20 ans. Eric Morel conseille depuis 2010 des dirigeants du secteur de l'énergie en Europe, aux États-Unis et au Japon.

[Consulter le profil](#)

De nombreux pays s'engagent dans une transition énergétique pour intégrer plus d'énergies renouvelables. Certaines de ces énergies, comme la biomasse ou les biogaz, visent à réduire la dépendance à des ressources fossiles, par définition, disponibles en quantités limitées ; d'autres, comme l'hydraulique, exploité depuis longtemps, la géothermie, l'éolien ou le solaire photovoltaïque, permettent une réduction des émissions de gaz à effet de serre et donc un moindre impact environnemental de la production d'électricité.

Au-delà des apparences et des objectifs affichés, l'introduction de ces énergies bouleversent parfois profondément les systèmes électriques et notamment leur équilibre. Equilibrer un réseau électrique consiste à assurer continuellement que production et consommation se correspondent. Le gestionnaire du réseau de transport est, dans tous les pays européens, responsable de cet objectif.

Un équilibre assuré en deux temps

Tout d'abord, le gestionnaire de transport tente de prévoir au mieux la consommation des jours à venir en fonction de paramètres influents (météo, jour de semaine/week-end...) et « dimensionne » le volume de production en fonction du résultat.

Puis à des horizons très courts variant de 30 secondes à 15 minutes, il fait appel à des capacités de production disponibles, pour venir, instantanément ou presque, corriger les écarts constatés entre la consommation réelle et la production prévue.

Les ruptures de l'éolien et du solaire

Les énergies éoliennes et solaires, les deux plus largement répandues en dehors de l'hydraulique, introduisent deux ruptures dans le schéma d'équilibre évoqué : tout d'abord, le niveau de production associé n'est plus prédictible, il dépend de l'ensoleillement et des régimes de vent. Difficile, avec ces énergies, de « caler » un niveau de production. De plus, le passage d'un nuage ou une saute de vent peuvent introduire des variations très rapides de la production et donc des déséquilibres plus nombreux à compenser.

Le solaire, tout particulièrement, engendre une autre modification très importante ; la production est souvent assurée à partir de petites unités, appartenant à des particuliers, dispersées sur le territoire et connectées loin, en aval, sur les réseaux de distribution, proches des lieux de consommation.

“ Les réseaux intelligents capables de fournir des données, de les traiter et quelquefois d'agir automatiquement en fonction du résultat de ces traitements sont donc au cœur de l'enjeu de l'intégration des énergies renouvelables dans les réseaux. ”

”

Il est fréquent, lors d'un après-midi estival par exemple, que la production excède la consommation. Le flux d'électricité est alors inversé par rapport au flux habituel. Les flux d'électricité, désormais bidirectionnels, selon que la production d'une zone excède ou non sa consommation, surcharge des réseaux conçus pour un usage bien différent.

Ces deux conséquences du développement des énergies renouvelables – équilibre des réseaux plus difficile à effectuer et flux bidirectionnels – remettent en cause la façon de gérer les réseaux électriques.

Réduire les flux bidirectionnels, c'est faire coïncider au mieux production solaire et consommation au voisinage des lieux de production, afin de limiter « l'exportation » de cette production solaire en dehors de ces zones. Si des actions généralement peu coûteuses de planification de certaines consommations ne suffisent pas, un recours au stockage d'électricité permet de stocker un surplus de production et de restituer l'électricité stockée en période de déficit de production par rapport à la consommation, la nuit par exemple. Ce dispositif local peut tout aussi bien être installé par un consommateur quand les conditions de rachat d'énergie ne lui sont pas favorables que par un gestionnaire de réseau de distribution électrique pour optimiser ses opérations et l'usage de son réseau.

Optimisation des flux énergétiques

Une fois les capacités de stockage en place, les plages de stockage et de restitution étant larges, une optimisation des flux énergétiques peut être réalisée en fonction des prix de l'électricité. Il est plus rentable de choisir d'utiliser l'énergie stockée quand le prix de l'électricité est plus élevé.

De proche en proche, la réduction des flux bidirectionnels induit donc une gestion de plus en plus contrôlée des flux énergétiques entre unités de production, de stockage et de consommation. Il est donc nécessaire de disposer d'informations de plus en plus nombreuses en provenance de ces différentes unités ou relatives aux tarifs et de pouvoir actionner à distance les équipements de réseaux permettant d'orienter les flux électriques en fonction des besoins. Bref, les réseaux doivent être plus intelligents.

Affiner les mécanismes d'équilibre des réseaux électriques

Plusieurs pistes sont suivies pour cela : réaliser des équilibres en « cascade » en assurant un premier niveau d'équilibre sur une maille locale réduite puis en réalisant des équilibres sur des mailles de plus en plus larges, mais aussi dynamiser les processus de correction des écarts entre production et consommation nationales en faisant appel à des capacités de production ou de modulation de consommation de plus en plus nombreuses et aux caractéristiques de plus en plus variées.

Quelles que soient les solutions déployées, elles requièrent aussi de plus en plus d'informations et une capacité de plus en plus grande à commander les réseaux à distance.

Les réseaux intelligents capables de fournir des données, de les traiter et quelquefois d'agir automatiquement en fonction du résultat de ces traitements sont donc au cœur de l'enjeu de l'intégration des énergies renouvelables dans les réseaux, puisque cette intégration génère des « perturbations » de plus en plus nombreuses auxquelles il faut répondre automatiquement. En étant à peine caricatural, on peut aisément conclure : « pas d'intelligence des réseaux électriques, pas d'intégration du solaire et de l'éolien » !

Crédit photo : @EDF – Philippe Eranian

[Consulter l'article en ligne](#)

Des Smart Grids à Paris et dans le Grand Paris

Tribune rédigée par Maurice Ronai - publiée le 08.11.2017



MAURICE RONAI

Consultant manager chez ITEMS international

Maurice Ronai est consultant manager chez ITEMS International, cabinet spécialisé en stratégie numérique et en Smart Grids. Maurice Ronai écrit pour le compte de l'association Think Smartgrids, qui fédère et accompagne la filière française des Smart Grids.

[Consulter le profil](#)

Les besoins en puissance électrique de la métropole parisienne du Grand Paris pourraient croître de 4 000 MW d'ici 2030. Pour faire face à cette augmentation, les Smart Grids sont mises à contribution au travers de multiples projets d'envergure visant à permettre une meilleure gestion du réseau électrique parisien.

Enedis investira 500 millions d'euros sur 15 ans sur le Grand Paris

Selon Enedis, la partie transport du Grand Paris, avec notamment le Grand Paris Express, représenterait un enjeu de 400 à 500 MW d'ici à 2030, la mobilité électrique sur route est estimée elle à 500 MW supplémentaires, 800 MW sont à prévoir pour les 800 000 nouveaux logements à construire, la partie tertiaire et industrie s'élèverait à 1 300 MW et les nouveaux data-centers à peu près à 1 000 MW. Pour faire face à cette situation, Enedis se prépare ainsi à investir environ 500 millions d'euros par an pendant les 15 ans à venir sur le territoire du Grand Paris.

La reconfiguration en cours de la métropole parisienne donne aussi lieu à plusieurs initiatives autour des Smart Grids

Un demi-million d'euros investit par RTE pour la modernisation du réseau du Grand Paris

Pour accompagner le développement des pôles urbains et économiques du Grand Paris, RTE a mis en place un plan décennal disposant d'un niveau d'investissement élevé en Île-de-France. Après avoir dépensé 116 millions d'euros en 2013 et 124 millions d'euros en 2014, RTE investira 510 millions d'euros à l'horizon 2020 sur le périmètre du Grand Paris.

Ainsi, les nouveaux postes comme à Asnières et Nanterre sont compacts et insérés en milieu urbain sous forme d'immeuble. Ce mode compact sera systématiquement privilégié à l'avenir. RTE agira également de concert avec les grands aménageurs

(Société du Grand Paris, Mobilités Ile-de-France, ...). Câbles plus performants, installations permettant de gérer l'intermittence des énergies renouvelables, dispositifs facilitant l'effacement des moyens de consommation au moment de la production de pointe, postes intelligents, accès ouvert aux données... autant d'intelligence renforcée pour maîtriser la consommation d'électricité, voire le recours à de nouvelles infrastructures, pour un coût maîtrisé.

Cordees : un projet de réseau énergétique intelligent à Paris

La ville de Paris et ses partenaires font partie des lauréats de l'appel à projets européen « Actions innovatrices urbaines ». Les 4,3 millions d'euros ainsi alloués par l'Union européenne permettront de concrétiser le premier projet de réseau énergétique intelligent à Paris, dans le quartier Clichy-Batignolles.

Baptisé Cordees (Co-Responsibility in District Energy Efficiency & Sustainability), ce réseau repose sur une plateforme qui consolidera l'ensemble des données énergétiques de 12 programmes immobiliers : consommation, pointes de consommation, production, niveau d'autonomie, capacités de stockage, ... « Cette plate-forme, animée par un facilitateur énergétique de quartier, permettra de tester une nouvelle gouvernance collaborative qui implique la co-responsabilité des acteurs engagés dans la performance énergétique », précise la Ville de Paris.

Actuellement en cours de construction, l'éco quartier Clichy-Batignolles sera achevé dans trois ans. Avec ses 3 400 logements, 140 000 m² de bureaux, 38 000

m² d'équipements publics, 31 000 m² de commerces et des espaces de culture et de loisir, le site affiche des objectifs exigeants en termes de réduction d'émission de gaz à effet de serre.

Les performances thermiques des bâtiments permettront déjà de réduire les déperditions de chaleur. Le chauffage et l'eau chaude sanitaire proviendront principalement de la géothermie. L'éclairage public ou la consommation des ascenseurs seront compensées par une production d'électricité issue des 40 000 m² de toitures photovoltaïques réparties sur différents bâtiments.

Le projet Cordees réunit la Ville de Paris, la société d'aménagement de Clichy-Batignolles (Paris Batignolles Aménagement), les cabinets Embix et une autre ville ainsi que l'École des Mines de Paris (Armines ParisTech).

Challenge DataCity à Paris : quatre projets autour de l'énergie

DataCity est un programme d'open innovation créé par NUMA et la Mairie de Paris qui réunit acteurs industriels, startups, et autorités locales. Pour sa deuxième édition annuelle, le challenge DataCity a sélectionné dix projets, dont quatre autour de l'énergie.

- La start-up danoise Linc, en partenariat avec EDF, a été retenue pour mettre au point un système d'échange d'électricité en minimisant les coûts avec Bouygues Energies & Services et Nexity.
- Deux startups françaises, Quantmetry et Dataiku, vont développer ensemble un système d'éclairage adaptatif dans les rues afin d'étudier les données de mouvements urbains en partenariat avec Bouygues Energies & Services et SFR.
- Saagie, pour sa part, travaille sur l'optimisation des besoins en maintenance des infrastructures d'éclairage dans la rue. En collaboration avec Bouygues Energies & Services, la jeune pousse souhaite construire une plateforme de maintenance prédictive qui va permettre de visualiser les dysfonctionnements sur les lampadaires de la ville de Paris.
- BeeBryte, enfin, propose de réaliser des économies d'énergie dans les bâtiments de la Mairie de Paris grâce à des capteurs et des compteurs.

Ces sociétés ont deux mois pour travailler sur leur challenge avec l'entreprise qui les parraine, et proposer des solutions concrètes aux problématiques soulevées par DataCity. Elles testeront une première version de leur solution dans des infrastructures parisiennes (mairie, crèches, etc.) dès 2017.

“ La reconfiguration en cours de la métropole parisienne donne lieu à plusieurs initiatives autour des Smart Grids ”

EDF et Grand Paris Habitat s'associent pour imaginer des bâtiments intelligents

Grand Paris Habitat, un opérateur dédié à la production de logements et à la revalorisation du patrimoine sur le territoire du Grand Paris, s'est associé avec EDF pour concevoir des bâtiments qui s'appuient notamment sur le développement de réseaux énergétiques intelligents. « Si les uns et les autres peuvent fonctionner séparément, il y a une réelle plus-value à disposer d'intelligence dans le bâtiment pour optimiser l'utilisation de l'énergie, adapter la consommation aux conditions extérieures, intégrer des énergies renouvelables ou maîtriser les pointes de consommation ou de production locale. La combinaison de ces produits permettra de concevoir une offre commune de bâtiment intelligent en proposant des services partagés ou de la mutualisation énergétique ».

Créée en avril 2015, Think Smartgrids (plateforme partenaire) a pour objectif de développer la filière Réseaux Électriques Intelligents (REI) en France et de la promouvoir en Europe comme à l'international.

[Consulter l'article en ligne](#)

La Smartflower prend racine dans la région lyonnaise

Article rédigé par Samuel Bedin - publié le 08.06.2015

SAMUEL BEDIN

SamDePalazinges

[Consulter le profil](#)

Innovation et esthétisme sont au rendez-vous dans le restaurant du chef étoilé Paul Bocuse. En matière gastronomique, évidemment, mais aussi, depuis mardi dernier, en matière d'énergie verte. C'est dans le jardin de son restaurant le Fond Rose situé à Caluire (69) que la première « fleur intelligente » de France s'est enracinée. La Smartflower est un générateur solaire de dernière génération alliant design et performances.

Depuis longtemps les établissements Bocuse se soucient de l'environnement et prônent une politique accrue en matière de recyclage des déchets. C'est maintenant une nouvelle orientation qu'ils prennent en mettant « en terre », sur la terrasse du restaurant le Fond Rose, la Smartflower. Produite par une entreprise autrichienne (Encolution), elle est distribuée exclusivement par la société EDF EnR, le leader français du photovoltaïque en toiture.

Côté design, cette fleur photovoltaïque est disponible en huit coloris et deux modèles. Le modèle installé dans la région lyonnaise est d'une envergure de 4,8 mètres de diamètre et possède une surface de 18 m². Elle s'ouvre le matin, suit la course du soleil tout au long de la journée pour se refermer à l'approche de la nuit. C'est grâce à un tracker solaire utilisant un double axe, horizontal et vertical, que la fleur recouverte de panneaux solaires suit notre astre tel un tournesol.

Elle se compose de 12 panneaux solaires, ou pétales, munis de 40 cellules photovoltaïques d'une puissance de 2,31 kWc. « Grâce à ce système, nous observons des gains de performance de l'ordre de 40 % par rapport à une installation photovoltaïque traditionnelle en toiture », a précisé Jérôme Chauvet, directeur commercial et marketing d'EDF EnR.

La fleur pourra produire jusqu'à 3 400 kWh/an. Dans le cas précis du Fond Rose, elle alimentera l'éclairage, la climatisation et le groupe froid. Le restaurant quant à lui nécessite une consommation annuelle totale de 300 MWh.

La Smartflower est une plante 2.0. Elle est équipée de soleilenligne d'EDF ENR, un système de suivi de production et de consommation électrique en temps réel en ligne accessible à l'adresse www.soleilenligne.com. Comme elle est dotée du système « plug and

play », il suffit de la brancher directement sur une prise de courant du bâtiment désiré. De plus elle possède un mécanisme de nettoyage automatique de ses pales Smart Cleaning, ainsi qu'un système de repli de ces dernières en cas de vent dépassant les 64 Km/h. L'installation pourrait évoluer et ainsi offrir la possibilité de recharger les véhicules électriques et de stocker de l'énergie.

Le groupe EDF EnR vise de nouveaux clients parmi les restaurateurs, les grandes entreprises, les collectivités locales, les écoles ou les universités mais aussi les particuliers. Une cinquantaine de prospectés se disent d'ores et déjà intéressés par ce produit. EDF EnR a pour objectif d'installer 200 Smartflower d'ici la fin de l'année. Il faudra s'acquitter de la somme de 15.000 à 20.000 Euros pour devenir propriétaire de cette majestueuse fleur solaire.

“ Grâce à ce système, nous observons des gains de performance de l'ordre de 40 % par rapport à une installation photovoltaïque traditionnelle en toiture ”

[Consulter l'article en ligne](#)

K-Ryole, la remorque électrique... et intelligente

Interview de Gilles Vallier - publiée le 31.07.2017



GILLES VALLIER

Cofondateur de K-Ryole

Diplômé de Supélec (Ecole supérieure d'électricité), Gilles Vallier a notamment géré un projet de centrale photovoltaïque dans la région de Carcassonne, été consultant dans un cabinet international de conseil en stratégie dédié aux secteurs de l'énergie et des transports avant de cofonder la start-up K-Ryole.

[Consulter le profil](#)

Transporter 250 kg à vélo... sans forcer... Pour déménager un congélateur, transporter des personnes ou livrer de gros colis, il y a désormais... le chariot électrique K-Ryole ! C'est le nom donné à une start-up lancée par des ingénieurs formés à Supélec. La particularité du chariot ? Il peut transporter jusqu'à 250 kg sans que le cycliste n'ait besoin de pousser sur les pédales ! Une remorque capable d'accompagner et d'anticiper les réactions du cycliste, qui a déjà convaincu des clients comme La Poste.

Interview de Gilles Vallier, cofondateur de K-Ryole, en lice pour la finale du Prix d'EDF pulse 2017 dans la catégorie Smart City.

Comment vous est venue l'idée de créer cette start-up ?

Après être sortis de l'école supérieure d'électricité, Supélec, Nicolas Duvaut et moi avions l'envie d'effectuer un tour du monde en bateau. Comme nous n'avions pas le budget pour partir à bord d'un bateau digne de ce nom, nous avons opté pour le vélo avec l'envie de parcourir l'Amérique du nord au sud. Avec nos formations d'ingénieurs, nous nous sommes décidés à fabriquer nos propres vélos électriques. Et de fil en aiguille, avec le besoin de transporter nos bagages, nous sommes arrivés à une idée de remorque électrique qui – ça c'est l'idée de départ – transporterait beaucoup de batteries, pousserait le vélo dans les pentes et transporterait nos valises. Avec cette idée de départ, nous avons regardé si ce vélo existait. Et comme il n'existait pas, nous avons commencé à faire une étude de marché. Et sur la logistique du dernier kilomètre, avec des entreprises comme La Poste qui possède une flotte de 20 000 vélos à assistance électrique, on s'est dit qu'il y avait un réel créneau à prendre.

Présentez-nous la K-Ryole...

D'abord petit clin d'œil... En anglais ça fait « Carry all », et on comprend tout de suite que cela permet de transporter quelque chose de lourd. Le concept du produit : c'est une remorque électrique et intelligente, car une fois accrochée au vélo, le

“ La K-Ryole, remorque qui s'adapte à n'importe quel type de vélo et qui n'a pas besoin d'infrastructure particulière pour fonctionner, est adaptée aux villes d'aujourd'hui. ”

cycliste ne la sent pas. Quelque soit son allure, en accélération, en freinage, en montée ou en descente, ou même en virage, le cycliste ne sent jamais la remorque qu'il a derrière lui ! Et il peut comme cela transporter jusqu'à 250 kilos !

Elle est donc équipée de capteurs ? Comment ça marche ?

Techniquement, on a un capteur embarqué dans le timon de la remorque (NDLR : la pièce de fixation de la remorque au vélo) qui mesure les efforts qui s'exercent entre le vélo et la remorque. Il dit en temps réel, toutes les 10 millisecondes, si la remorque est tirée ou compressée par le vélo. L'information est transmise à des capteurs placés sous la remorque

qui actionne les deux moteurs électriques, pilotés différenciellement pouvant tourner à des vitesses différentes et placés dans chacune des deux roues de la K-Ryole.

La K-Ryole est-elle brevetée ?

Il y a un vrai enjeu de mobilité avec ce produit. On s'est rendu compte que les gens utilisaient encore la voiture parce qu'ils ont des choses à transporter. Quand on est un particulier et dès qu'on a des courses à faire, des valises à transporter, ou lorsqu'on est un professionnel avec des outils ou des marchandises à transporter, on n'utilise pas le vélo. On s'est donc dit qu'il y avait quelque chose à faire autour de la ville de demain, de la ville apaisée où il n'y a plus de bouchon, moins de bruit et a fortiori moins de pollution. C'est pour cela que nous avons breveté ce produit d'avenir.

Le chariot est donc adapté à la Smart City...

Notre point fort : la K-Ryole, remorque qui s'adapte à n'importe quel type de vélo et qui n'a pas besoin d'infrastructure particulière pour fonctionner, est adaptée aux villes d'aujourd'hui. Même si la remorque est Smart mais pas encore connectée, elle s'inscrit ainsi dans une Smart City décongestionnée où les transports sont plus simples.

Avez-vous déjà des clients ?

Nous avons notamment pour objectif de faire de K-Ryole l'outil de référence des acteurs de la logistique du dernier kilomètre, qui manquent aujourd'hui d'outils adaptés à la fois à l'explosion des

volumes livrés et aux enjeux de la mobilité durable. La Smart remorque va être expérimentée par quatre clients à l'automne : par La Poste, le groupe des Mousquetaires (groupe Intermarché) à Lyon, par l'université de Lille, qui ambitionne de devenir un campus décarboné, ou encore par la mairie de Paris, pour son service « espace vert ».

Etre parmi les 12 finalistes à l'EDF pulse, ça vous apporte quoi ?

On est une petite entreprise, on a besoin de trésorerie pour s'industrialiser. En outre, on dépend du tissu industriel français. Nos partenaires sont obligés de croire en nous et de nous attendre un peu. Les Prix EDF Pulse nous donnent ainsi une superbe exposition médiatique et du crédit vis-à-vis des partenaires. Et le groupe EDF est un client potentiel car il a de gros sites industriels, par exemple nucléaires, où la voiture n'est pas autorisée...

[Consulter l'article en ligne](#)



LE MONDE
DE L'ENERGIE
REJOIGNEZ LA COMMUNAUTÉ

A bientôt pour notre prochain numéro du Mag !

Suivez toute l'actualité du Monde de L'Energie :

sur notre site : lemondedelenergie.com

et sur les Réseaux sociaux :



Facebook : <https://www.facebook.com/lemondelenergie/>



Twitter : <https://twitter.com/lemondelenergie>