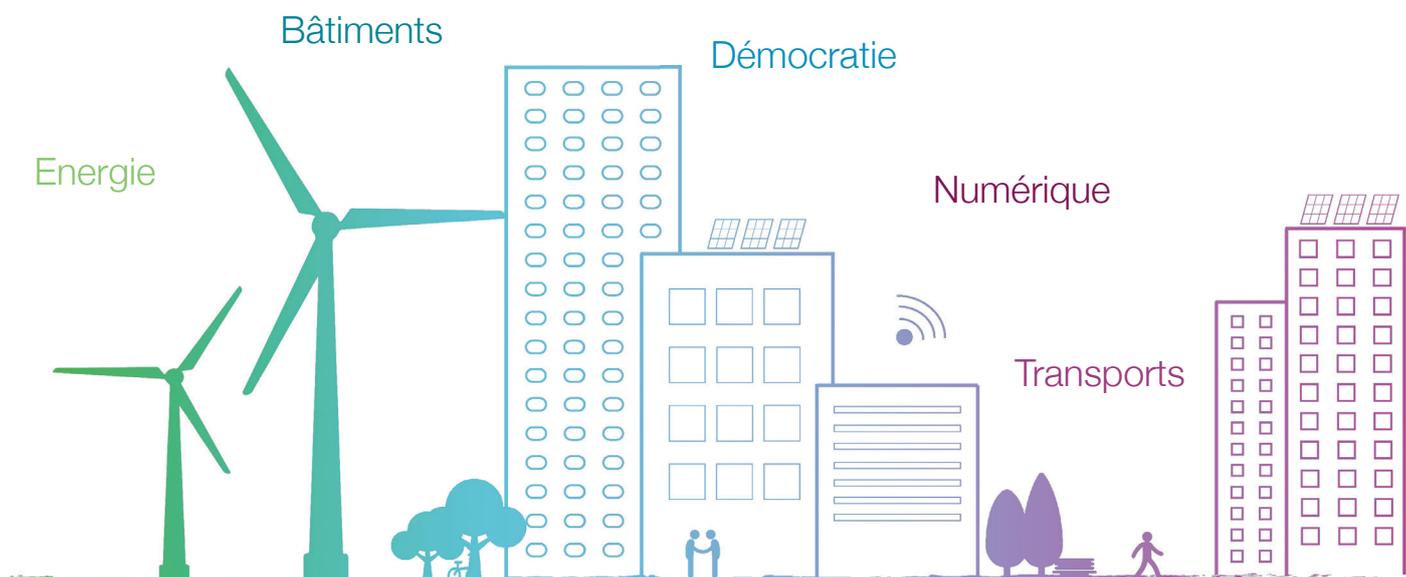


VILLES INTELLIGENTES

QUELLES COOPERATIONS ?

Mai 2017



RÉSUMÉ EXÉCUTIF	03
INTRODUCTION	04
 AUX FONDEMENTS DE LA VILLE INTELLIGENTE : COMMENT INTÉGRER LE NUMÉRIQUE DANS LA VILLE ?	06
<ul style="list-style-type: none"> ● Offrir à tous une connectivité constante ● Repenser l'aménagement du territoire ● Proposer des services publics numériques 	
 UNE APPROCHE THÉMATIQUE DES ENJEUX DE VILLES INTELLIGENTES	12
<ul style="list-style-type: none"> ● Bâtiment ● Energies et réseaux urbains ● Transports et Mobilité Intelligente ● Gouvernance et démocratie 	
 ETUDE DE CAS	46
<ul style="list-style-type: none"> ● Montréal - le numérique au service d'un développement urbain durable ● Lyon - le Community Management System expérimente la gestion intelligente de l'énergie ● Paris - le programme « Madame la Maire, j'ai une idée » et la plateforme idee.paris.fr impliquent les citoyens dans la conception des politiques publiques. 	
CONCLUSION	67
GLOSSAIRE	68
EXEMPLES CITÉS	70
RESSOURCES POUR ALLER PLUS LOIN	72
REMERCIEMENTS	73

Résumé exécutif

CONTEXTE ET OBJECTIF

Notre démarche repose sur un constat simple au premier abord : la conception d'une ville durable et intelligente nécessite la coordination des différentes parties prenantes en charge de son développement. En effet, les projets impliquent l'intégration de technologies toujours plus complexes et l'association d'acteurs spécialisés dans des secteurs divers, afin de faire évoluer le territoire dans son ensemble. Ces convictions nous ont amené à définir les 3 objectifs suivants :

- **Dresser un tableau** des enjeux et réalisations en termes de villes intelligentes ;
- **Identifier des projets** de villes intelligentes et évaluer la dimension de coopération ;
- **Analyser** avec les porteurs de projet les enjeux auxquels ils ont dû faire face, pour une meilleure coopération, dans leurs projets respectifs au cœur de villes intelligentes.

RAPPORT

Etant donné le grand nombre d'initiatives déjà menées afin de développer des villes intelligentes, ce rapport, loin de prétendre à l'exhaustivité, se concentre sur des exemples précis qui nous ont semblé facilement adaptables à d'autres environnements.

Trois parties composent ce rapport :

La **première partie** analyse l'intégration et la prise en compte du numérique dans les villes en tant que vecteur du développement des territoires intelligents.

La **deuxième partie** présente une vision d'ensemble des différentes thématiques au cœur d'une ville intelligente.

La **troisième partie**, basée sur des entretiens de professionnels au cœur de projets de villes intelligentes, étudie plus particulièrement la coopération entre acteurs au sein de leurs projets respectifs.

Ce travail de recherche nous a mené aux enseignements suivants :

- La ville intelligente regroupe des enjeux complexes. L'expertise est détenue par une diversité d'acteurs et leur implication nécessite un temps d'appropriation et de construction d'un langage commun.
- Les coopérations entre acteurs requises pour la ville intelligente nécessitent d'imaginer de nouvelles méthodes de travail et de communication tout au long du projet.
- La ville intelligente se pense dans sa globalité du fait des interactions et des possibilités offertes par le numérique. Les bâtiments deviennent producteurs d'énergie, les moyens de transport des lieux de travail.
- La révolution numérique permet la production d'un nombre considérable et toujours croissant de données. Assurer leur interopérabilité et lisibilité est indispensable.

Introduction

Dans un contexte marqué par la diminution des ressources et l'urgence climatique, les villes doivent répondre à de nombreuses problématiques, que chacune priorise de manière différente. Gestion des ressources dont l'eau, économies d'énergie, développement durable, développement économique, sécurité, bien-être, démocratie locale, intégration des populations, transparence, innovation (via la technologie ou en utilisant des techniques existantes etc.) sont autant d'enjeux développés et trouvant des illustrations très variées dans les nombreuses villes se considérant comme intelligentes.

La ville intelligente a donc une définition variable en fonction des cultures et des questions posées par les territoires ; c'est un concept qui **s'adapte au contexte urbain local, car il ne se définit pas par ses solutions mais par les objectifs qu'il cherche à atteindre**¹. Construire une ville intelligente, c'est optimiser le vivre ensemble en coordonnant des **objectifs précis et en limitant les impacts néfastes sur l'environnement**.



Un scénario typique de ville intelligente © Siddarth Mehrotra et Rashi Dhande

A travers de nombreux exemples, on remarque que la ville intelligente existe avant tout grâce à l'inclusion et à la coopération entre différents acteurs, qui mettent en commun leurs idées, leurs attentes, leurs compétences et leurs moyens afin d'optimiser les villes. Ces acteurs peuvent être **les entreprises et les industriels**, qui créent des nouvelles structures d'activités, investissent dans des projets et sont une source de l'intégration de l'innovation technologique dans la vie quotidienne. Pour mettre en place ces innovations et une transition numérique dans les territoires, le secteur privé a besoin de l'aval et de **la coopération du secteur public** (Etat, collectivités territoriales ou encore Union européenne), qui peut être à l'origine de projets de modernisation, peut contribuer au financement d'une initiative privée ou encore mettre en relation des acteurs.

La troisième grande catégorie d'acteurs de la ville intelligente est constituée par les citoyens et les associations, qui sont usagers de services publics et privés et qui peuvent s'engager dans la réflexion sur les améliorations spatiales et technologiques des villes.

La participation des citoyens, habitants des villes et des travailleurs est valorisée pour mettre à profit l'intelligence collective. De plus, la collaboration entre tous les acteurs du système est fondamentale dans l'adhésion au projet de ville intelligente et son approfondissement.



Cooperation is crucial but not always easy © Dan Oswald

A travers la coopération entre acteurs, il est possible de rendre les villes intelligentes à plusieurs niveaux :

- une intelligence des outils à travers l'innovation et le numérique ;
- une intelligence de l'organisation des espaces grâce à une ingénierie de l'urbanisme et à l'émergence de nouvelles fonctionnalités dans les villes ;
- l'intelligence du citoyen, qui accède à une information pertinente et peut ainsi prendre de meilleures décisions, créant un cercle vertueux.

La ville intelligente est alors une communauté qui comprend ses enjeux et qui est proactive dans l'élaboration de solutions à ces problématiques.

Nota Bene : Les mots colorés et en gras sont définis dans le lexique.

Contexte - Aux fondements de la ville intelligente : Comment intégrer le numérique dans la ville ?

Réseaux de télécommunication et réseaux multiservices pour une ville intelligente

L'usage du numérique dans la gestion des bâtiments et des réseaux répond à des problématiques variées : enjeux environnementaux, implication des citoyens dans la vie publique, optimisation des services. Sa progression dans l'urbanisme actuel est donc primordiale. Quelles initiatives ont déjà été menées dans le monde dans cette direction ?

I - Offrir à tous une connectivité constante

Les villes intelligentes relient tout - bâtiments, lumières et rues - à l'Internet grâce à la puissance du **Wi-Fi** (voir [thématique réseaux urbains](#)). Un des exemples les plus connus est la ville de Songdo en Corée du Sud où des appareils intelligents permettent une **connectivité constante**.

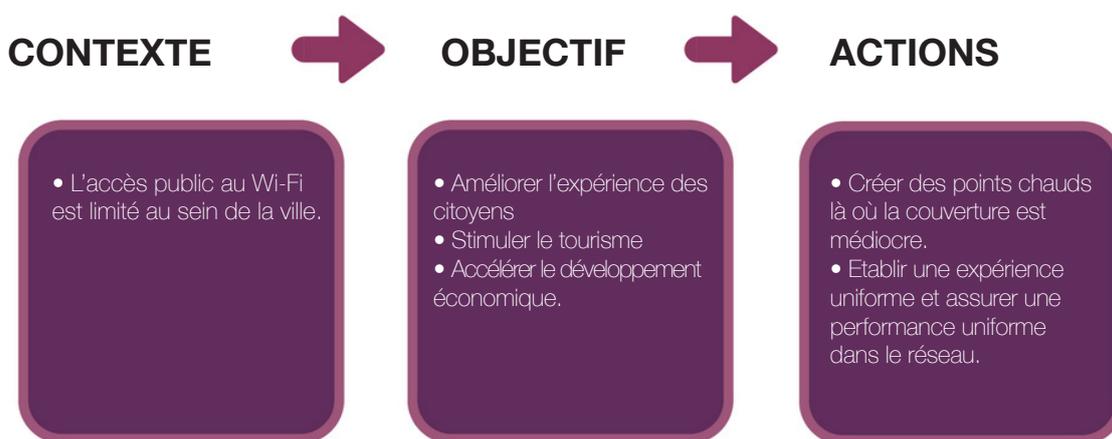
Songdo n'est pas le seul exemple. Des villes comme New York et Londres sont également en train de mettre en œuvre des partenariats public-privé pour **étendre la portée, l'accessibilité et la vitesse du Wi-Fi** pour leurs millions de résidents. Par exemple, l'initiative LinkNYC² de New York remplacera les anciennes cabines téléphoniques par 500 kiosques **Wi-Fi** gratuits, offrant aux résidents une **station de recharge, une interface tactile et la possibilité de téléphoner n'importe où** aux États-Unis gratuitement.



CC0 Public Domain

La modernisation à l'échelle de la ville ouvre la voie à la ville intelligente qui sera alimentée par un réseau **Wi-Fi universellement accessible**. Le but est de concilier l'espace urbain et les nouvelles technologies comme le montrent les récents investissements par Google dans Sidewalk Labs³.

À New York, Songdo, et des villes du monde entier, c'est une tendance de fond. La connectivité **Wi-Fi** et la nouvelle technologie intelligente sont partout, changeant la façon dont nous communiquons. Comme l'adoption du **Wi-Fi** concerne tous les secteurs, des gadgets aux bâtiments, nous ne sommes pas loin d'une **transformation totale de l'espace urbain** (voir [thématique Bâtiment](#)).



Ce type d'initiative commence par l'installation de **bornes Wi-Fi au sein des espaces municipaux publics** (Bâtiments administratifs, Établissements scientifiques et culturels : Bibliothèques, Centres culturels, etc.), **pour ensuite élargir l'accès aux espaces urbains** et zones commerciales.

L'étape suivante doit être **l'harmonisation de l'espace Wi-Fi**, c'est-à-dire la **standardisation du réseau sous une seule bannière** :

- Un seul logo ;
- Mode simple d'accès en ligne ;
- Qualité de service uniforme ;
- Application mobile de localisation des points chauds.

³- Source : *Sidewalk Labs*, est une plate-forme globale de gestion de la mobilité aux villes. L'objectif est de fluidifier la circulation en ville. Cette ambition a été développée par la nouvelle division de Google consacré à la smart city. Google a décidé de mettre toutes ses technologies au service de nouvelles formes de mobilité, pour décongestionner les villes. Source : <https://www.sidewalklabs.com>.

Exemple : Kansas City et la « Federal Smart City Contest »

En Mai 2016, Kansas City, un endroit longtemps connu pour le jazz et le barbecue, devient une des villes les plus futuristes en Amérique. La ville a lancé le projet d'installer gratuitement une connexion Wi-Fi publique couvrant 50 blocs de son centre-ville sur 125 lampadaires « intelligents » qui s'atténuent automatiquement quand personne ne s'y trouve (voir thématique Energie et réseaux urbains). Avec plusieurs grandes villes américaines comme San Francisco, Portland, Austin etc., Kansas City est dans la course « Federal Smart City Contest » récompensant la ville la plus intelligente des Etats-Unis. L'objectif, selon Bob Bennett, directeur de l'innovation de Kansas City, est « de rendre l'infrastructure physique de la ville plus sensible à ses citoyens. A travers de nouveaux projets intelligents comme l'accès gratuit au Wi-Fi partout et par tous, notre ville répond aux attentes de nos citoyens au 21^{ème} siècle. »

II - Repenser l'aménagement du territoire

Accélérer le déploiement de la fibre optique jusqu'au domicile (FTTH) par le secteur privé, en **améliorant les connexions entre la Ville et les entreprises de télécommunications**, est l'objectif d'un **réseau multiservice de haute vitesse**. Une collaboration entre le secteur public et le secteur privé est essentielle pour rendre la ville plus moderne, plus durable et plus efficace, au service du citoyen.

La **connectivité** est nécessaire et omniprésente, ce qui fait que son accessibilité et sa qualité doivent être à la hauteur. Le **Wi-Fi** est le moyen par défaut pour la connectivité aujourd'hui. Il transporte environ la moitié de tout le trafic Internet et 10 fois plus de trafic que le cellulaire. Ce sera un facteur crucial dans les développements à venir, d'autant plus que les villes, les zones sportives et les entreprises tirent parti de la connectivité pour l'engagement, l'informatique, le divertissement et les appareils intelligents.

Le **Wi-Fi** comme un moyen de se connecter à Internet et les progrès de la technologie **Wi-Fi CERTIFIED** sont restés fidèles à cette promesse. Mais ces mêmes avancées ont également **élargi le Wi-Fi pour remplacer les fils et les câbles pour les applications audio et vidéo**. **Wi-Fi** signifie que les utilisateurs obtiennent une expérience connectée optimale **indépendamment de l'appareil ou de l'emplacement**. Par exemple, les bâtiments anciens qui dépendaient des lignes fixes et de câbles en cuivre se voient transformés par le **Wi-Fi**. Les technologies à haute vitesse sans fil se sont progressivement imposées.

Point technique : La check-list pour un guichet unique des services de télécommunication urbains :

- ✓ Réaliser un inventaire des fibres disponibles ville
- ✓ Planifier l'aménagement du territoire pour un meilleur déploiement
- ✓ Coordonner les déploiements et opérations (publiques et privées)
- ✓ Faciliter la production de fibres de déploiement à domicile (FTTH)

Exemple : Investissement dans le déploiement des fibres : les exemples de Québec, New York et Austin

De nombreuses villes ont commencé à investir dans des services de réseaux Wi-Fi à haute vitesse. La ville de Québec a investi 350 millions de dollars dans un déploiement rapide de la fibre vers les domiciles. Ce type d'investissement permet de fournir gratuitement une connexion Wi-Fi publique dans toute la ville.

Par exemple, à New York, le déploiement d'une connexion Wi-Fi gratuite dans tout le quartier de Chelsea permet d'accroître la réputation de New York comme plaque tournante des communications et de la technologie urbaine. Ce type d'investissement permet également l'accès résidentiel et commercial au service de télécommunications à ultra-haute vitesse (dernier mile).

Autre exemple, à Austin, au Texas, a été initié le déploiement de Google Fiber avec des vitesses allant jusqu'à 1000 Mb / s et l'accès au haut débit gratuit à 5 Mb / s.

Il est donc impératif d'inclure un projet de télécommunications urbain, en particulier dans un plan urbain visant à promouvoir la ville intelligente, par exemple dans les **chartes des projets**. Prenons l'exemple de New York, où la nouvelle urbanisation de Hudson Yards⁴ a été partiellement réalisée autour d'un système de télécommunications.

Ces projets d'applications utilisant les données municipales visent à **démocratiser l'espace urbain et faciliter la vie des citoyens**. Par exemple, à Montréal, **MTL Info Snow App** permet de suivre l'évolution des déblayages et l'accès aux routes pendant les tempêtes de neige (voir [étude de cas Montréal](#)). De plus, à San Francisco, 33 départements et partenaires transmettent des données à **DataSF**, une application en ligne sur l'actualité de la ville. Soutenir le **développement des interrelations et la compatibilité entre les données ouvertes des différents acteurs, collectivités territoriales**, partenaires publics, parapublics et privés, permettrait d'établir une **base de données à rendre accessible au citoyen**.

⁴ Source : Hudson Yards, est un projet de complexe d'immeuble situé sur le site de West Side Yard dans le quartier de Hell's Kitchen à Manhattan à New York. <http://www.hudsonyardsoffices.com/office/10-hudson-yards/availabilities/building/sustainability-and-resiliency>.

En 2016, avec la **Loi pour la République numérique**⁵, la France a fait un pas vers une plus grande transparence et une meilleure accessibilité des données par les citoyens via des réseaux numériques. Cette loi comporte un certain nombre de mesures sur l'ouverture des données publiques - ouverture par défaut des documents déjà disponibles au format numérique, des bases de données et des informations présentant un intérêt économique, social ou environnemental (voir [thématique Gouvernance](#)).

Le **numérique prend également toute sa place vis-à-vis des réseaux de transports** (voir [thématique Transports et Mobilité intelligente](#)). Par exemple, les nouveaux services numériques peuvent permettre l'optimisation des déplacements grâce à des applications en temps réel.

III - Proposer des services publics numériques

La numérisation des services publics devrait être pensée en fonction des besoins des habitants afin d'améliorer le fonctionnement et l'accès aux services. Les **technologies numériques offrent un grand potentiel aux organismes du secteur public** pour apporter des avancées étendues sur ces deux fronts. Aujourd'hui, on accède surtout à Internet via nos smartphones, ordinateurs portables et tablettes pour recevoir des informations et trouver des services en déplacement.

Les nouvelles technologies permettent non seulement aux personnes de faire les choses elles-mêmes, mais aussi de **contribuer aux débats, d'accéder aux informations et d'interagir avec les autres**. Il existe un potentiel important pour **transformer la façon dont fonctionne le secteur public** (voir [thématique Gouvernance](#)), avec des services et des produits radicalement nouveaux. L'accès en ligne peut rendre les services publics municipaux plus accessibles, plus rapides et plus commodes, tout en étant moins coûteux.

CONTEXTE



OBJECTIF



ACTIONS

- La prestation numérique des services publics aux citoyens est insuffisante

- Fournir un accès 24/7 aux services municipaux sur plusieurs plateformes.

- Fournir un nombre maximal de services grâce à une multitude de canaux numériques.
- Inviter les résidents à développer des services via lesquels se crée des opportunités et de se familiariser avec leur utilisation.

L'objectif reste la mise en place des services publics numériques disponibles et accessibles à tous à travers de multiples plateformes (web, mobile, etc.). L'idée est simple et consiste à **mettre l'accent sur la personnalisation et la simplification de l'expérience utilisateur**, par exemple à travers des applications sur mobile.

Les plateformes doivent :

- Maximiser le nombre de services ;
- Donner accès à des fonctionnalités de paiement faciles ;
- Centraliser et rendre plus accessible les services publics (ex : des e-bibliothèques).

Exemple : Programme e-Government au Royaume Uni pour connecter citoyens et administration.

En février 2015, le Royaume-Uni a lancé le programme e-Government. Cette nouvelle plateforme en ligne vise à garder les citoyens connectés au courant des activités de l'administration britannique. Le Royaume-Uni est en train d'ouvrir la voie dans le domaine du « e-Government ». Le gouvernement britannique pourrait devenir le « gouvernement électronique » le plus important au monde s'il peut répondre à la croissance attendue de la demande en matière d'accessibilité à Internet.

Une étude intitulée « *À l'aube de l'administration en ligne : le citoyen comme client*⁶ » par Deloitte Research a évalué l'approche du service à la clientèle de plus de 250 ministères en Australie, au Etats Unis, au Canada, en Nouvelle-Zélande et au Royaume-Uni. Les résultats révèlent qu'au Royaume-Uni, environ 41% des citoyens utilisent Internet comme principal moyen d'accéder aux services gouvernementaux et que ce chiffre ne cesse de croître.

⁶- Source : Deloitte, 2017. *Rapport Deloitte sur l'administration en ligne*, <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/us/Documents/public-sector/us-state-diving-into-digital-03092015.pdf>.

Une approche thématique des projets de ville intelligente

Thématique Bâtiment

L'immobilier doit jouer un rôle majeur dans la réduction de la consommation d'énergie, puisque les **bâtiments sont responsables de 40% de la consommation d'énergie totale en Europe**, et de 36% des émissions de gaz à effet de serre⁷.

Les bâtiments font face à des enjeux majeurs pour **diminuer leur consommation énergétique** dans le neuf et le bâti existant, mais aussi pour **produire de l'énergie de manière décentralisée**, afin de favoriser une consommation locale. Le cadre bâti est confronté à des défis en termes **d'évolution des usages**, mais aussi aux évolutions des attentes nécessitant une **réversibilité**, mixité et **flexibilité croissante des bâtiments**. Une problématique centrale du cadre bâti réside dans le **choix des matériaux utilisés**, tout au long du cycle de vie du bâtiment, **de la construction à la déconstruction**. Ces enjeux impliquent aussi de **nouvelles fonctions pour le bâtiment**, notamment en termes d'énergie et de réseaux (voir [thématique Energie et réseaux urbains](#)).



Power Tower (Linz, Autriche) ©Petroli, CC BY 3.0 Architecture: Kaufmann/Weber & Hofer

I - Le cadre bâti face au défi énergétique et à l'évolution des usages

Face à ces enjeux, différentes solutions peuvent être mises en place en employant des éléments intelligents. L'**efficacité énergétique d'un bâtiment**, à la fois passive (emploi de matériaux isolants) et active (gestion de l'énergie, régulation) doit être améliorée. Pour ce faire, l'**auto-consommation**, peut être utilisée ainsi que l'**effacement**. Le **repositionnement sur le « Building as a Service »**, proposé par Schneider Electric constitue également une innovation, puisqu'il envisage les immeubles comme une coquille vide, un squelette offrant « un bouquet de services à la carte pour ses occupants ». De plus, l'**économie circulaire** peut être source d'opportunités, pour éviter des gaspillages de matériaux et favoriser le recyclage (exemple D). La ville intelligente implique de **nouvelles collaborations avec un large spectre d'acteurs**, et notamment avec le secteur du numérique (recours au **Building Information Modeling**), en phase de conception notamment ou des entreprises de réseaux (pilotage de l'énergie).

A – Conception et construction durables

Le déploiement de dispositifs pour la ville intelligente doit être pensé dès la conception des bâtiments, **afin d'en améliorer l'efficacité énergétique dès la construction, dans le sillage par exemple des quartiers à énergie positive**. Afin de faire face aux défis auxquels sont confrontés les bâtiments, il apparaît indispensable d'intégrer des éléments intelligents pour tous les nouveaux projets, car certains **services connectés** ne peuvent être installés que s'ils ont été prévus au cours de la construction. Les possibilités en termes d'**effacement** et d'**auto-consommation**, au niveau du bâtiment ou de l'îlot, sont également plus facilement mises en place si elles **sont envisagées dès la conception**. Toutefois, l'enjeu porte principalement sur l'existant puisque le parc immobilier se renouvelle lentement (environ 2% par an en France).

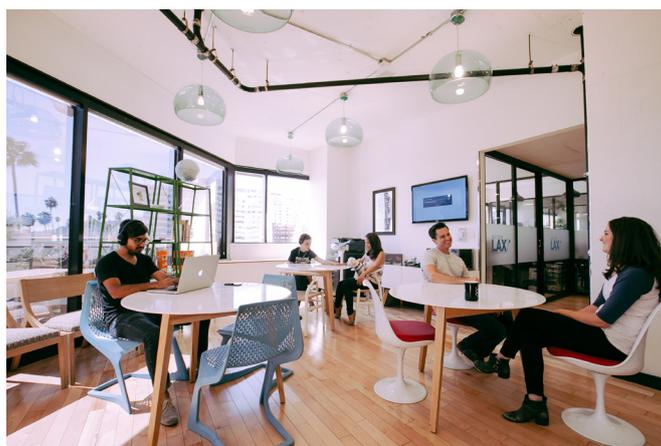
Exemple : Lyon Smart Community piloté par le Grand Lyon et NEDO (voir étude de cas Lyon) : projet Hikari premier îlot lyonnais à énergie positive.



Le projet Hikari implique la construction d'un îlot mixte à énergie positive avec notamment une production photovoltaïque, et de la cogénération chaleur-électricité à l'huile de colza. L'îlot Hikari inclut un Building Energy Management System pour piloter la gestion de l'énergie. Ce projet est issu d'une coordination franco-japonaise. Une coopération entre cabinets d'architectes français et japonais est mise en place pour la conception du bâtiment. Le savoir-faire en termes de bâtiments est supervisé par Bouygues Immobilier (maîtrise d'ouvrage), assisté par des entreprises lyonnaises et des sociétés de conseil sur l'efficacité énergétique du bâtiment (Manaslu Ing). Toshiba coordonne le système central de production d'énergie, avec l'appui de firmes japonaises pour la domotique. Des entreprises plus spécialisées coordonnent les différentes interventions ponctuelles (Setec concernant l'électricité, Ingélux pour l'éclairage, Tecsol pour le photovoltaïque, et Ijenko pour le home management).

B – Le bâtiment entre mixité et flexibilité des usages

Face aux **évolutions des modes de travail**, l'immobilier tertiaire doit **s'adapter aux nouveaux usages des immeubles** de bureaux, qui se réorganisent au profit de modes de travail et d'organisation **plus collaboratifs, flexibles et collectifs**, comme le **flex-desk** ou le **coworking** et le **corpworking**.



WeWork Hollywood Lounge à Los Angeles ©WeWork

Exemple : Une entreprise spécialisée dans le partage de bureaux, WeWork.

wework

Entreprise américaine, WeWork s'installe en France et propose des espaces de travail selon différentes formules, incluant des bureaux privés à abonnement mensuel, la location de salles de réunion, la location d'un poste de travail fixe ou non au sein d'un espace collectif. Ces locations sans engagement sont accessibles tous les jours 24h/24 et ont vocation à fournir un espace de travail flexible, avec services compris (internet, imprimantes, etc.) et organisation d'événements (happy hours, networking, etc.). L'entreprise propose 139 bureaux dans 34 villes dans le monde entier. Le 3 avril, le premier espace parisien a ouvert rue Lafayette à Paris, prêt à accueillir 2 400 personnes. D'ici fin 2017 d'autres ouvertures sont à prévoir, dont une deuxième à Paris dans le Marais. Outre la flexibilité, WeWork valorise la dimension Communauté.

Ces bâtiments peuvent également offrir une **mixité d'activités** au sein d'un même **immeuble**, entre espace résidentiel, de travail et de loisirs, avec différents services (sport, restauration, etc.). **Intégrer la possibilité de mutation ou de divers usages du bâtiment dès la conception** permet de **réduire les coûts d'adaptation** au moment de changement d'usage, et d'adapter le bâti aux nouvelles attentes, sans démolition.

Exemple B : Les Grands Voisins dans le 14^e, à Paris : une utilisation temporaire des bâtiments vacants.

Les Grands Voisins est un projet qui utilise temporairement l'ancien hôpital Saint-Vincent-de-Paul pour loger des personnes en situation d'urgence, accueillir des porteurs de projets associatifs, solidaires et culturels ainsi que du public extérieur 5 jours par semaine. En 2018 commenceront les travaux pour un futur éco-quartier. Le projet des Grands Voisins propose donc une mixité des usages pour des publics variés. La gestion du site a été confié à l'association Aurore, spécialisée dans l'hébergement d'urgence et l'accueil de personnes vulnérables. Les associations Plateau urbain et Yes we camp viennent en appui pour l'accueil des associations, la coordination de l'occupation des lieux et l'animation (organisation d'activités régulières, programmation culturelle, aménagement d'espaces de convivialité, etc.).



La Chaufferie, Hôpital Saint-Vincent-de-Paul
© Elena Manente (Yes We Camp), Tous droits réservés, Flickr

C – Objectif rénovation : améliorer l'efficacité énergétique et répondre aux nouvelles attentes

La rénovation des bâtiments permet d'**améliorer leur efficacité énergétique** par l'emploi de **matériaux plus isolants et durables** mais aussi avec l'implantation d'éléments connectés comme les **systèmes de pilotage et de gestion technique des bâtiments**. Par ailleurs, une rénovation peut permettre de s'adapter aux **nouvelles attentes de ses occupants**. Toutefois, les rénovations ont un impact carbone très élevé, notamment lorsqu'elles impliquent une démolition partielle. En effet, il est estimé qu'il faut environ 35 ans pour compenser l'impact carbone d'un chantier de rénovation d'un bâtiment de bureaux grâce à l'amélioration de l'efficacité énergétique selon Maxime Lanquetuit, vice-Président de l'Observatoire de l'immobilier durable (OID)⁸. Par conséquent, les acteurs doivent veiller à ce que les coûts (financier et environnemental) de la rénovation ne soient pas supérieurs à ses gains, ce qui requiert notamment un plus grand recours à des matériaux réutilisés ou recyclés.

8- Sources : Observatoire de l'immobilier durable, Conférence Neutralité carbone et ville de demain, 2016, <http://www.o-immobilierdurable.fr/conference-retour-conference-neutralite-carbone-ville-de-demain/>.

Exemple : Lyon Smart Community piloté par le Grand Lyon et NEDO (voir étude de cas Lyon) : ConsoTab, une nouvelle approche de la rénovation.

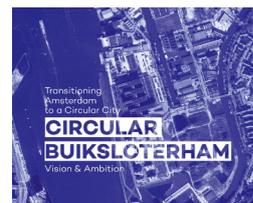


Ce projet prévoit l'installation d'un système de suivi des consommations énergétiques sur tablette au sein de la Cité Perrache (275 logements sociaux) qui permet aux locataires de connaître leur consommation en temps réel, afin qu'ils puissent optimiser leur usage, et est ensuite suivi d'une éco-rénovation. Il s'agit d'une coopération pilotée par Grand Lyon Habitat, le bailleur social, assisté par le bureau d'études Matte. L'ingénierie du projet est gérée par la société CSD ingénieurs. Toshiba Tokyo Meter systems fournit les capteurs et le système de gestion.

D – Le cadre bâti et l'économie circulaire : vers des villes sans déchets ?

L'**économie circulaire** est une économie fonctionnant en boucle, sans notion de déchet, afin de refermer le cycle de vie des biens et services et de faire face à la raréfaction des ressources naturelles. Cela permet une **diminution du gaspillage et favorise l'utilisation de ressources locales**, notamment des matériaux présents dans les bâtiments précédents détruits ou rénovés. Cette dimension est à prendre en compte par les acteurs dès les phases de conception et construction pour employer des **matériaux recyclés et/ou recyclables et réutilisables mais aussi pour anticiper les éventuelles rénovations et démontages du bâtiment**.

Exemple : le quartier Buiksloterham à Amsterdam : la mise en place d'une charte de la ville circulaire.



Dans ce quartier, ancienne zone industrielle polluée, les habitants se sont fixés pour objectif de n'utiliser que des matériaux recyclés et recyclables. La municipalité vend des terrains à prix modérés aux nouveaux résidents construisant eux-mêmes leur maison selon les principes du développement durable. Le bailleur social de Alliantie construit également avec des matériaux recyclés, avec l'appui de l'entreprise de consulting Metabolic, spécialisée dans les « clean techs ». La ville d'Amsterdam a décidé de mettre en avant ce quartier comme « LivingLab », soit un espace d'expérimentation dans le cadre d'une charte de la ville circulaire, qui prévoit 3 500 maisons et 200 000 m² d'espaces de travail autosuffisants et en matériaux recyclés.

II - Exploitation et gestion des bâtiments : piloter et réutiliser l'énergie

L'« **Internet of Things** » dans la ville intelligente peut permettre d'améliorer l'exploitation et la gestion des bâtiments, au service de bâtiments plus durables, notamment par des **outils de mesures et de gestion de l'énergie**. Une des principales problématiques concerne la **sécurisation des réseaux et données** afin d'en garantir la fiabilité. Par ailleurs, trouver des acteurs partenaires pour monter un tel projet intelligent est complexe face à l'évolution permanente du secteur. De plus, les acteurs pouvant intervenir dans l'exploitation des bâtiments étant extrêmement divers, un temps d'apprentissage de la collaboration et de **construction d'un langage commun** est nécessaire. Cela requiert aussi l'accès à des données fiables. Les collectivités ont donc un rôle à jouer dans l'ouverture des données, pour permettre aux associations et entreprises de développer différentes applications intelligentes (disponibilité de vélos en libre-service, etc.).

A – Mesurer la consommation d'énergie, premier pas de son optimisation

La mesure de la consommation est un préalable à toute stratégie d'optimisation de la consommation énergétique, pour **établir une référence et un niveau d'objectif**. Pour cela, les bâtiments peuvent intégrer des **capteurs**, pour mesurer l'utilisation d'énergie selon différents scénarios (saisons, heures de la journée, etc.). Pour cela, une **mesure fiable et représentative de l'énergie est nécessaire**, comme la **courbe de charge** par exemple. Grâce à l'analyse des courbes de consommation d'électricité, elle permet de comparer facilement deux périodes de consommation d'électricité afin d'identifier des sources d'économies potentielles. En effet, la mesure permet aux occupants de **prendre conscience de leur consommation** et de l'améliorer si nécessaire, mais aussi de **repérer les éventuels écarts entre prévisions de consommation et consommation effective**, et ainsi d'identifier des fuites énergétiques ou problèmes d'utilisation.

Exemple : Deepki, la data au service de l'efficacité énergétique.

Deepki collecte et analyse les données existantes des bâtiments (données patrimoniales, techniques, énergétiques) afin d'une part de digitaliser la gestion immobilière et d'autre part, de détecter des économies d'énergies et de charges à l'échelle du parc. Grâce au data-analytics, Deepki propose des plans d'actions concrets de réduction de la consommation d'énergie et aide à fluidifier les processus de gestion immobilière. Les analyses sont effectuées à distance, sans installation de compteurs ou réalisation d'audit.



B – Les nouveaux smart grids : vers un pilotage décentralisé de l'énergie

Les pics de consommation d'énergie surviennent l'hiver, en période de froid, au moment où la production des énergies renouvelables intermittentes (notamment photovoltaïque) est faible (voir [thématique Energie et réseaux urbains](#)). Face à cette **dissociation entre pics de consommation et pics de production**, mieux gérer la consommation d'électricité est indispensable. Les **systèmes de gestion de l'énergie et les smart grids** permettent ainsi de **diminuer la consommation** à un instant donné, via un pilotage directement par les usagers ou par un contrôle centralisé en temps réel. Ces systèmes peuvent prévoir **les niveaux de production et de consommation** (en combinant données météorologiques, architecturales, énergétiques, etc.) et **réorienter les flux énergétiques** entre différents bâtiments, favorisant l'intégration d'énergies renouvelables intermittentes. La gestion décentralisée et locale de ces réseaux pourrait être favorisée par la **blockchain**. Appliquée à la gestion de l'énergie dans l'immobilier, elle permet une gestion décentralisée et automatique de la répartition de l'énergie, et donc pourrait révolutionner le secteur.

Exemple : Brooklyn MicroGrid à New York, les blockchains au service du partage décentralisé d'énergie.

Les blockchains sont des bases de données décentralisées qui exécutent des logiciels et qui ne peuvent pas être rétroactivement modifiées, c'est-à-dire qu'elles font office d'intermédiaires de confiance pour une transaction, sans opérateur central. Lorsque les conditions sur lesquelles deux parties d'un contrat se sont accordées sont réunies, alors l'échange a lieu automatiquement selon le protocole défini, en toute transparence. La coopérative énergétique TransActive Grid à Brooklyn a mis au point un smart grid basée sur la blockchain pour rendre possible l'échange local d'énergie solaire. Lorsque les maisons équipées de panneaux solaires n'utilisent pas cette énergie, celle-ci est redirigée vers les autres maisons de la coopérative, permettant donc d'adapter ressources locales et besoins. TransActive Grid regroupe Lo3 Energy pour le domaine des réseaux d'énergie et ConsenSys pour les aspects touchant au Bitcoin.



BROOKLYN
MICROGRID

C – Chauffage, climatisation et eau chaude entre les bâtiments : vers la réutilisation des déperditions thermiques

La gestion de la température au sein des bâtiments est un domaine gourmand en énergie, dans lequel de nombreuses économies sont possibles. En effet, afin de mieux **s'adapter aux variations de températures extérieures** et de **garantir le confort des occupants**, le chauffage, la climatisation et l'eau chaude peuvent intégrer des éléments intelligents à la fois pour **améliorer leur utilisation mais aussi pour effectuer des économies d'énergie dès leur production**. Des dispositifs particulièrement novateurs sont employés dans ce domaine, comme la **réutilisation des déperditions thermiques**, permettant d'envisager une **économie circulaire** pour éviter les pertes de chaleur, voir même la **thalassothermie** à plus grande échelle (voir [thématique Energie et réseaux urbains](#)).



Exemple C : Stimergy et la réutilisation de la chaleur.

Stimergy utilise la chaleur produite par les serveurs informatiques pour chauffer l'eau, afin d'éviter le gaspillage de chaleur et d'assurer le refroidissement sans climatisation. Elle propose la création de « chaudières numériques » composées de serveurs informatiques performants d'entreprises pour en recycler la chaleur, au sein de logements collectifs pour le chauffage central ou pour produire de l'eau chaude. Stimergy fait donc office d'interface entre utilisateurs de ressources informatiques (stockage et traitement de la donnée) et gros consommateurs de chaleur, comme les universités pour les douches (gymnase de Lyon 3), les piscines (la Butte-aux-Cailles à Paris), ou les bâtiments résidentiels collectifs (Nantes Métropole Habitat et OPAC38).



Piscine de la Butte-aux-Cailles à Paris
©Guilhem Vellut, CC by 2.0, Flickr

Conclusion : penser l'intégralité du cycle de vie des bâtiments

Les défis auxquels fait face le secteur de l'immobilier dans la ville intelligente amènent les bâtiments à remplir de **nouvelles fonctions et à faire intervenir de nouveaux acteurs**. Cela concerne particulièrement la **production d'énergie** (pour favoriser l'**auto-consommation** ou le recours à une énergie disponible localement), la **mixité des usages** afin de répondre aux nouvelles attentes des occupants et éviter la vacance ainsi que la conception **Building as a service**, le bâtiment offrant un bouquet de services à ses locataires.

La ville intelligente amène à **considérer le bâtiment dans la durée**, car au-delà des questions de réduction des consommations d'énergie en exploitation, **envisager le bâti dans tout son cycle de vie** est nécessaire. Cela est encouragé par l'**économie circulaire** (matériaux recyclés et recyclables) et les bâtiments bas carbone. **Eviter la déconstruction** est également un enjeu majeur au vu de ses conséquences en termes de production de déchets et de gaspillage, et pour cela la question de la **réversibilité des bâtiments** doit être considérée, afin d'adapter le bâti à l'usage qu'en font ses occupants.

Thématique

Energie et réseaux urbains

Aujourd'hui plus de la moitié de la population mondiale est concentrée dans les villes, représentant les deux-tiers de la demande d'énergie mondiale et 70% des émissions de gaz à effet de serre⁹. De plus, dans l'**Union Européenne la production d'électricité et de chaleur représente 42% des émissions totales des combustibles brûlés**¹⁰. Dans ce contexte, la mise en place d'outils intelligents dans les réseaux urbains est un enjeu central de la décarbonisation des villes. Les principaux objectifs sont d'assurer des réseaux à faibles émissions de carbone, en intégrant des énergies renouvelables, ainsi que de créer des réseaux efficaces, c'est-à-dire permettant la réduction de la consommation et des pertes d'énergie.

I - Les dispositifs intelligents dans la production et le pilotage de l'énergie

Les énergies renouvelables décentralisées permettent de mettre en avant la **participation active des citoyens** non seulement comme consommateurs mais aussi comme producteurs d'énergie, c'est-à-dire en tant que « **prosumers** ». Les villes aspirent à réduire les coûts d'électricité et lutter contre la précarité énergétique en se reposant sur un mix entre réseau national et réseaux complémentaires locaux. Un défi majeur est le **renforcement du réseau de distribution d'électricité afin d'assurer l'intégration d'énergies renouvelables**, notamment intermittentes à l'aide de systèmes **blockchains** (voir [thématique Bâtiments](#)) et de réseaux supportant les flux **bidirectionnels**.

Les réseaux actuels de distribution d'électricité ne sont pas prévus pour recevoir un flux d'énergie **bidirectionnel**, crucial pour les énergies intermittentes comme le photovoltaïque, puisque la production locale peut excéder la consommation locale à un instant donné. Les réseaux doivent donc transmettre l'électricité dans un sens opposé. Ces enjeux sont à étudier pour permettre la consommation d'énergie locale intermittentes.

9- Source : AIE, 2016. *Energy Technology Perspectives 2016, Towards Sustainable Urban Energy Systems*.

10- Source : The World Bank Data, 2014. *CO2 emissions from electricity and heat production, total (% of total fuel combustion)*.

A – Vers des réseaux de l'énergie décentralisés et responsables : le photovoltaïque

Le potentiel technique des toitures photovoltaïques solaires est énorme : elles peuvent fournir jusqu'à 32% des besoins urbains en électricité¹¹, permettant aux individus de devenir **prosumers**.



Exemple A : Le projet Solaire d'ici avec Energ'Y Citoyenne.

La SAS Energ'Y Citoyennes s'est fixée pour objectif de développer la production d'énergies renouvelables sur le territoire de la métropole grenobloise, grâce à l'investissement participatif citoyen. Son premier projet, Solaire d'ici, ambitionne d'installer des capteurs solaires de production d'électricité photovoltaïque, sur une centaine de toitures de bâtiments publics et privés. Il a été officiellement lancé en septembre 2016 par un collectif citoyen, soutenu par la métropole Grenoble Alpes Métropole, plusieurs communes, Enercoop Rhône-Alpes, l'Agence Locale de l'Énergie et du Climat, et quelques entreprises.



Un bâtiment du projet Solaire d'ici, © F. Sivadrière

Afin de faciliter l'installation de panneaux photovoltaïques et thermiques, les acteurs mettent en place un **cadastre solaire, cartographie d'une ville ou région**, permettant de connaître le potentiel de production solaire de chaque bâtiment, comme le fait l'Atelier Parisien d'Urbanisme pour Paris¹². Cette cartographie aide à connaître la rentabilité énergétique et économique du système solaire thermique ou photovoltaïque. Au-delà des toitures solaires, des centrales photovoltaïques au sol sont également déployées.

Exemple : Une route solaire en Normandie.

La coopération entre l'entreprise de travaux publics Colas (groupe Bouygues), l'Institut national de l'énergie solaire (INES), le Commissariat à l'énergie atomique et aux énergies alternatives (CEA), l'Université de Savoie et la société Solar Roadways ont permis l'installation d'une route solaire d'environ 1 km dans la commune normande de Tourouvre-au-Perche, dans l'Orne. Les 2 800 m² de dalles photovoltaïques assurent l'équivalent de l'éclairage public d'une ville de 5 000 habitants.

B – Smart grids et pilotage intelligent : favoriser une appropriation par les citoyens

Les **smart grids** permettent de mieux coordonner l'offre et la demande d'électricité (voir **thématique Bâtiments**), pour limiter les coûts financiers et environnementaux, puisque satisfaire une hausse ponctuelle de la demande nécessite parfois le recours à des solutions qui émettent beaucoup de gaz à effet de serre. Ainsi, les **smart grids** peuvent **favoriser la mise en place d'un mix énergétique plus écologique**, notamment si elles s'accompagnent d'une prise de conscience des citoyens de leur propre consommation. En effet, ce type de dispositifs intelligents n'atteint pleinement ses objectifs de réduction de la consommation que si les usagers adaptent leur consommation.

Exemple : GreenPlay dote la mesure énergétique d'un but pédagogique.



Le projet GreenPlay vise à sensibiliser les citoyens au gaspillage énergétique à travers la mise en place d'une plateforme de suivi des consommations énergétiques en temps réel et le développement d'un serious game. Développé dans trois villes européennes de mars 2015 à février 2018, GreenPlay propose à ses utilisateurs de suivre leur consommation via une plateforme web, ainsi que de nombreux conseils afin d'optimiser l'utilisation des ressources énergétiques. La création de ce projet aura nécessité la coopération de nombreux acteurs, dont le cabinet de conseil en innovation Euroquality, le développeur de **serious games** Ikasplay, ainsi que l'université de Budapest et l'école d'ingénieurs ESTIA. La PME Egreen, basée à Paris, a également apporté son expertise en sensibilisation citoyenne et économie d'énergie dans les bâtiments.

II - Les réseaux urbains : déchets, éclairage et gestion de la chaleur

Les réseaux urbains sont un socle de base des services d'hygiène et de confort en ville, et sont de ce fait à la fois essentiels et très gourmands en énergie. Ainsi, de nombreux dispositifs se focalisent pour **en optimiser à la fois l'usage, l'acheminement mais aussi la production même du service ou bien distribué**. Parmi les trois réseaux traditionnels de la vie urbaine, la gestion des déchets est la dimension que le plus grand nombre de villes tentent d'optimiser, à la fois dans l'objectif de **diminuer les émissions de gaz à effet de serre mais aussi de limiter les décharges illégales**. Les réseaux urbains d'éclairage offrent de grandes possibilités non seulement d'économies d'énergie mais aussi en **offre de services intelligents supplémentaires**. Enfin, les réseaux urbains d'eau et de chauffage sont révolutionnés par les énergies renouvelables et la **lutte contre les déperditions de chaleur**.

A – Le ramassage intelligent des déchets

Les technologies connectées sont au centre de la gestion intelligente des déchets car ils permettent **l'optimisation du ramassage, en réduisant les coûts de la collecte et les émissions de gaz à effet de serre grâce à l'amélioration du tri sélectif**. L'optimisation du ramassage des déchets peut se faire à deux niveaux. D'une part, les conteneurs et poubelles peuvent être améliorés pour inclure des dispositifs intelligents, par exemple pour mesurer leur taux de remplissage et compresser les déchets. D'autre part, lors de la collecte des déchets, l'utilisation des données des conteneurs et d'applications dédiées permet d'optimiser les trajets des collecteurs, mais aussi de prendre en compte l'avis des citoyens.

Exemple : La corbeille solaire intelligente BigBelly.

Une corbeille solaire BigBelly mesure le taux de remplissage et compresse les déchets jetés pour augmenter la capacité de stockage grâce à de l'énergie solaire. Ce système permet d'optimiser les collectes et de réduire leurs coûts en moyenne de 75% (de 88% à Dublin et 85% à Philadelphie) chez 1 500 clients.

Exemple : Santander, Espagne : le ramassage des déchets intelligent.

6 000 capteurs M2M (Machine to Machine) connectés ont été installés dans les poubelles des rues et dans les conteneurs destinés aux habitants. Ils enregistrent le volume des déchets dans les poubelles, et ensuite relaient cette information à des collecteurs de données vers un centre de gestion, NEC Cloud City Operation Centre, géré par la firme japonaise NEC. Les capteurs permettent d'optimiser les déplacements des camions en évitant les détours inutiles. L'application mobile « Cuida Santander » est en cours de développement pour que les citoyens puissent signaler les problèmes de décharges illégales et exprimer leur avis sur les services proposés.

B – Les réseaux urbains d'éclairage

Une meilleure gestion de **l'éclairage public, plus économe en énergie et adaptée aux besoins des citoyens**, devient un élément central de la ville intelligente. L'éclairage intelligent public permet à la fois d'augmenter l'efficacité énergétique et **améliorer le cadre de vie des habitants en proposant des services supplémentaires**. L'infrastructure de l'éclairage peut servir à l'installation de **services comme le Wi-Fi ou différents types de capteurs**. Ils peuvent être utilisés pour gérer des applications urbaines, comme la mesure en temps réel du niveau de remplissage des conteneurs à déchets ou des données météorologiques. La réalisation des projets d'éclairage public nécessite une collaboration entre les municipalités (en charge de ces réseaux), les fournisseurs d'électricité, les opérateurs des réseaux et des entreprises de high-tech (capteurs, **Wi-Fi**, etc.).

Exemple : L'éclairage public intelligent à Chartres.

Citeos, la marque Lumière et Équipements Urbains du groupe VINCI Energies, en coopération avec la ville de Chartres, Chartres Métropole et GI Smartware, installe des modules électroniques communicants développées par la start-up SysPlug au pied de chaque luminaire du centre-ville. Les capteurs intelligents s'allument avec un détecteur de mouvement. De plus, ils permettent la gestion d'applications urbaines comme l'alimentation des bornes de recharge pour véhicules électriques, la gestion des places de stationnement disponibles, le suivi de l'évolution du trafic ou l'arrosage automatique des espaces verts. Cette multifonctionnalité des capteurs permet d'amortir les coûts d'installation.

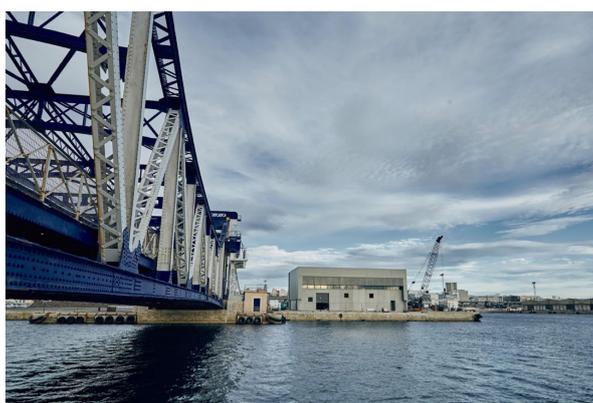
Exemple : Hoekenrodeplein à Amsterdam.

Cisco, Philips, Alliander, A2 Networks Buidling ICT et Eindhoven University of Technology's Intelligent Lighting Institute, sous l'impulsion d'une coopération entre les villes de Eindhoven, Rotterdam et Amsterdam dans le cadre de projet Smart Lights in Metropolitan Areas, ont uni leurs expertises pour installer le système d'éclairage public intelligent dans le quartier de Hoekenrodeplein à Amsterdam. Les capteurs peuvent adapter l'éclairage à la météo, au mouvement dans la rue, et les lampadaires sont utilisés pour installer des bornes **Wi-Fi** ou des capteurs de la qualité de l'air.

C – Chauffage, climatisation et eau chaude au niveau du quartier : la thalassothermie

Les réseaux de chauffage, climatisation et eau chaude offrent de nombreuses possibilités d'optimisation dans leur gestion, mais aussi dans la production de chaleur, comme la réutilisation des déperditions thermiques entre certains bâtiments (voir [thématique Bâtiments](#)) mais aussi la **thalassothermie** à l'échelle d'un quartier entier.

La **thalassothermie** est une solution innovante pour la transition énergétique. Ce processus permet de récupérer les calories de l'eau de mer à partir de pompes à chaleur pour la convertir en énergie utile. La **thalassothermie** représente un fort potentiel en France car l'Hexagone compte de nombreuses façades maritimes, et ce processus se développe dans plusieurs communes (Marseille, La Seyne-sur-Mer, Cherbourg, Brest et Boulogne-sur-Mer notamment).



© Massileo et Optimal Solutions

Exemple : Massileo et Smartseille.

Le réseau de thalassothermie Massileo est installé au cœur de la zone de développement urbain de Marseille Euroméditerranée 2, qui réunira 500 000 m² de logements, bureaux et commerces. Depuis 2016, Massileo alimente l'écoquartier Smartseille, dont le promoteur est Eiffage Immobilier, en chauffage, climatisation et eau chaude. Le réseau est composé d'une boucle d'eau tempérée qui relie la station de récupération de calories sur eau de mer - située sur le port de Marseille - aux pompes à chaleur installées au sous-sol des bâtiments. Le recours à la thalassothermie et à l'échange de calories entre les bâtiments permet de fournir une énergie à 75% renouvelable et locale et réduire les émissions de CO₂ de 80% par rapport à une solution énergétique à partir des énergies fossiles. Massileo a été conçu et réalisé par Optimal Solutions (filiale Dalkia du groupe EDF), en partenariat avec Euroméditerranée, le Groupe Caisse des Dépôts et Climatech. Le projet est soutenu financièrement par l'ADEME. Le site massileo.fr ainsi que le schéma ci-dessous apportent davantage de détails.



© Massileo et Optimal Solutions

Conclusion : éviter les gaspillages

Les réseaux urbains, nombreux et multifformes, offrent de grandes possibilités d'amélioration via **l'intégration de dispositifs ou usages intelligents et durables** et sont donc bouleversés par les évolutions technologiques récentes. En effet, la **production et le pilotage de l'énergie ont été complètement révolutionnés du fait du développement des énergies renouvelables**, pour en **gérer l'intermittence** mais aussi une **production de plus en plus décentralisée** et proche des lieux de consommation. Ainsi, la **relation entre offre et demande d'énergie** en est totalement changée. Cette **lutte contre les déperditions d'énergie ou de biens** est également au centre des évolutions récentes dans les réseaux urbains d'eau, de déchets et d'éclairage. Ceux-ci s'adaptent pour **être en adéquation avec les besoins des citoyens**, mais aussi diminuer leur consommation énergétique et leurs émissions de gaz à effet de serre.

Thématique

Transports et Mobilité Intelligente

En France en 2014, le secteur des transports représente **30% de la consommation d'énergie finale**, et est responsable de 42% des émissions de gaz à effet de serre¹³. L'énergie dépensée chaque année dans ce secteur **a doublé en 40 ans**, passant de 26 millions de tonnes équivalent pétrole (Mtep) en 1973 à 49 Mtep en 2012¹⁴. La proportion des véhicules diesel dans l'espace urbain français est de plus de 55% en 2008¹⁵.

Dans ce contexte, le développement de transports intelligents est pertinent pour **réduire la consommation d'énergie** dans ce secteur et répondre à des **enjeux environnementaux et sanitaires**, notamment en limitant l'émission et la concentration de particules fines, mais aussi en repensant le processus de fabrication des infrastructures. Ces nouveaux modes de transports visent également à **optimiser l'expérience des utilisateurs**, principalement en diminuant les temps de trajet.

La France est d'ores et déjà très impliquée dans le développement de la mobilité intelligente. Ce secteur regroupe en 2015 plus de 1 000 entreprises à l'origine de 45 000 emplois directs dans le secteur privé, générant 4,5 milliards d'euros de chiffre d'affaires¹⁶.

I - Développer des solutions alternatives et partagées

Si la voiture privée a été pendant plusieurs décennies le moyen de transport privilégié dans les villes, un nombre croissant de métropoles, de Paris à Mexico City, prévoient à présent **d'interdire les véhicules diesel** d'ici à 2025. La ville d'Oslo devrait réaliser cette promesse dès 2019, l'ayant déjà mise en oeuvre temporairement début 2017 au motif de lutter contre la pollution de l'air. Par ailleurs, **l'attractivité de la voiture en tant qu'objet personnel est en déclin dans les pays occidentaux** et il semblerait que le manque de solutions alternatives soit l'un des principaux facteurs expliquant son maintien dans le quotidien des usagers¹⁷.

Ainsi, les constructeurs et opérateurs de mobilité se doivent d'adapter leur stratégie et **réorienter leurs activités**. En parallèle, **de nouveaux acteurs rejoignent le marché**, depuis les fabricants de bornes et recharges pour véhicules électriques aux fournisseurs de service d'autopartage. Leur impact est sensiblement positif : les services de partage de voiture Uber et Autolib' auraient déjà supprimé respectivement 22 000 et 10 000 voitures dans l'agglomération parisienne¹⁸.

13- Source : AIE, 2017. *Energy Policies of IEA Countries - France 2016 Review*

14- Source : Commissariat Général au Développement Durable, 2013. *Le bilan énergétique de la France en 2012*.

15- Source : Revue du Commissariat Général au Développement Durable – Service de l'observation et des statistiques, 2010. La motorisation des ménages continue de s'accroître au prix d'un vieillissement du parc automobile.

16- Source : ATEC ITS France, Septembre 2015. *Mobilité 3.0 Ensemble pour la mobilité intelligente*.

17- Source : AIE, 2014. *World Energy Outlook*.

18- Source : Louvet, 2016. *L'impact du VTC sur la mobilité : le cas d'Uber*.

A – La « e-mobility », la mobilité de l'automobile électrique

Dans un monde en pleine transition énergétique, le véhicule automobile électrique apparaît comme un mode de transport propre et intelligent. Le déploiement de véhicules électriques requiert le développement de réseaux de bornes de recharge et de systèmes compatibles entre eux, donc la **coopération de divers acteurs de la mobilité**, du constructeur automobile au fournisseur d'énergie.

Les réflexions sur le stockage d'électricité produite localement dans les batteries des voitures nécessitent d'ailleurs de ne pas limiter cette coopération au seul domaine de la mobilité, mais d'**intégrer des acteurs d'un périmètre plus large**, et notamment ceux du secteur du bâtiment.

Exemple : GIREVE promeut la compatibilité des systèmes de recharge électrique.



Depuis 2013, la start-up française GIREVE opère une plateforme d'intermédiation de service de mobilité électrique en assurant l'itinérance des recharges électriques et l'interconnectivité des opérateurs en Europe. Agissant comme un hub, GIREVE connecte les réseaux de recharge en Europe et rend plus simple leur accès à tous les opérateurs qui le souhaitent. Fin 2016, on compte près de 16 000 points de recharge publics installés en France, contre 10 000 fin 2015. GIREVE est associée à des plateformes européennes du même type (Hubject, eClearing.net) pour constituer un réseau de plateformes européen.

B - Le smart au service de l'autopartage

Le **développement du numérique** (à travers notamment les applications pour smartphones) a permis la multiplication des projets de covoiturage, d'autopartage ou de partage d'autres moyens de transport – vélos, scooters – en libre-service. Un autre facteur inhérent au succès de ces solutions est l'évolution sensible des mentalités. Autrefois perçue comme symbole de la réussite personnelle et de l'aisance, la voiture **représente aujourd'hui davantage une contrainte financière** pour les nouvelles générations urbaines, qui se désintéressent de la propriété. Les usagers se prêtent au jeu de l'**approche collaborative**, favorisée également par des incitations financières. En rendant leur véhicule disponible à la location ou en offrant un siège lors d'un trajet défini à l'avance, les usagers reçoivent en effet un complément de rémunération.

Exemple : Lyon Smart Community et Transdev, au coeur d'une chaîne de services liés à la mobilité (voir étude de cas Lyon).

Transdev a été choisi en 2013 à Lyon pour déployer un service d'autopartage de voitures électriques 0% émission. Le service a été pensé pour convenir à la fois aux besoins professionnels et personnels des individus. Ces véhicules sont le fruit d'une coopération avec PSA Peugeot Citroën et Mitsubishi Motors. Enedis (anciennement ERDF) intervient également dans le projet, pour étudier la faisabilité de la recharge rapide des bornes pour véhicule électrique. Pour coordonner la gestion et l'utilisation des sources d'énergie renouvelable, Toshiba a développé un système, μ EMS (Micro Energy Management System) aidant à maintenir un bon équilibre en fonction de l'énergie disponible. Toshiba est également responsable de connecter le réseau électrique local d'Enedis avec la production photovoltaïque et les réservations des clients. Si le projet n'a pas été reconduit après deux années d'expérimentation, il en reste du moins un exemple de coopération.

C - Le « vehicle-to-grid » à l'intersection entre transport, immobilier et énergie

Afin d'alimenter un véhicule en électricité, un transfert d'énergie du réseau électrique vers les batteries du véhicule s'opère dans le cadre du « **grid-to-vehicle** ». Cependant, réaliser un transfert d'énergie dans la direction inverse permettrait d'**utiliser la capacité de la batterie pour stocker de l'énergie**, qui pourrait être injectée sur le réseau lorsque la demande en électricité serait élevée et le véhicule inutilisé. Seule la moitié du parc automobile est utilisée quotidiennement, et les véhicules actifs restent stationnés en moyenne 6 heures par jour sur un emplacement fixe¹⁹.

L'intérêt du concept de « **vehicle-to-grid** », ou V2G, contribue à **augmenter la sécurité de l'approvisionnement**, à condition que des solutions technologiquement et économiquement viables soient développées.



Exemple : Nissan à l'avant-garde des projets de V2G.

Peu de temps après avoir annoncé l'augmentation de l'autonomie de sa voiture 100% électrique – la Nissan LEAF étant à présent dotée de 250 km d'autonomie (cycle NEDC) – le constructeur automobile Nissan a dévoilé fin 2015 ses projets de vehicle-to-grid. Ainsi, lorsqu'elles ne sont pas en marche, les voitures 100% électriques Nissan LEAF sont intégrées au réseau électrique, devenant des sources mobiles d'énergie. Cette énergie peut être réinjectée sur le réseau domestique. La mise en place et le déroulement de ce projet requièrent une étroite coopération avec le fournisseur électrique ENEL.



Visualisation du projet de stockage d'énergie résidentiel de Nissan
©Nissan

II - Les systèmes de transport : favoriser l'intermodalité et rendre les transports mieux connectés

L'**intermodalité** est l'action de se déplacer en utilisant plusieurs modes de transport. Si elle permet une mobilité plus fluide et une **meilleure accessibilité des territoires**, elle est intrinsèquement liée au développement de l'**open data**. Les démarches collaboratives des différents acteurs, en commençant par les citoyens eux-mêmes, sont à l'honneur dans les projets de mobilité connectée. Selon Andreas Mai, directeur de Smart Connected Vehicles, « le big data est l'essence des véhicules connectés²⁰ ». Il affirme que la prochaine étape sera de connecter nos véhicules intelligents aux autres domaines des villes intelligentes, à savoir les bâtiments, les réseaux d'énergie, mais également les réseaux routiers, dont la modernisation est actuellement ralentie par le coût extrêmement élevé des investissements.

A - Les systèmes d'information et d'aide à l'exploitation pour les voyageurs

Le paiement dématérialisé des titres de transport par téléphone, la collecte et diffusion en temps réel de l'information routière, ou encore le calcul d'itinéraire basé sur la congestion des voies routières sont autant d'exemples concrets où les **technologies sont mises au service des usagers**. Ces services leur permettent des **gains de temps considérables** grâce à l'optimisation de leur trajet. L'enjeu est avant tout la **collection et le partage de données** entre les différents acteurs, afin de produire des services d'information et des outils d'aide à la décision.



Exemple : Opticities, un modèle de collaboration entre acteurs privés et publics.

Soutenu financièrement par l'Union Européenne, le projet Opticities vise à développer un service de transport multimodal et plus accessible pour les citoyens. Ce projet a été lancé dans six métropoles européennes, dont Lyon, dans l'optique d'être ensuite répliqué sur tout le continent. Dans ce cadre, la métropole de Lyon a financé 460 000 € sur les 3,6 millions d'euros investis par l'ensemble des acteurs lyonnais. Plusieurs réalisations ont été menées :

- Création de données urbaines en partenariat avec ACTRIS, société d'ingénierie informatique et électronique ;
- Prototype d'un jeu de données multimodal et standardisé à l'échelle européenne grâce aux travaux de l'institut Vedecom et du Grand Lyon ;
- Développement d'un système de prédiction du trafic à une heure par l'expert en services multi-techniques SPIE ;
- Création d'un navigateur multimodal intégrant un système de covoiturage en temps réel, dont l'acteur principal est Cityway, filiale de Transdev spécialisée dans les technologies de l'information appliquées au domaine de la mobilité.

B - Le stationnement intelligent

Grâce à la collecte et concentration de données en temps réel sur les possibilités de stationnement, il est possible d'optimiser le temps passé par les usagers dans les transports. En effet, selon Zenpark, environ un automobiliste sur trois en circulation dans les grandes villes est en réalité à la recherche d'une place de stationnement. Ces initiatives permettent également, en décongestionnant les zones urbaines, de limiter les émissions de gaz à effet de serre.



Exemple : ENGIE Ineo informe des places de stationnement en temps réel

Le projet U[P] d'ENGIE Ineo fonctionne principalement à l'aide de caméras et de capteurs de présence et de passage. Il permet de connaître en temps réel les places de stationnement disponibles grâce au traitement des données. Outre son utilité pour les conducteurs à la recherche d'une place de stationnement, cette solution bénéficie aux collectivités locales. Ces dernières peuvent ainsi obtenir des informations précises telles que le taux de rotation des véhicules et le taux de congestion, nécessaires afin de mieux aménager l'espace urbain. De plus, cet outil permet d'évaluer les effets sur le stationnement des politiques d'aménagement du territoire.



Exemple : Zenpark exploite les stationnements du tertiaire

Sur un autre modèle, Zenpark rend accessible aux usagers, par l'intermédiaire d'une application mobile, les places de stationnement non occupées dans les parkings des bâtiments tertiaires (résidences, hôtels, administrations, parkings privés, etc.). Depuis son lancement en 2013, cette start-up leader du parking partagé en France aurait déjà permis d'éviter le rejet de 437 tonnes de CO₂. Pour inciter les entreprises à participer, ces dernières reçoivent une compensation financière.



Zenpark souhaite couvrir la plus grande superficie possible
©Zenpark

III - Le rapport au transport : repenser la fonction de la mobilité et de ses acteurs

A travers les précédents exemples étudiés, la perception de la mobilité urbaine évolue : du statut de secteur secondaire, elle est à présent davantage vécue comme un service global, Transdev fondant même sa stratégie d'innovation sur la « Mobility as a Service », faisant écho au « Building as a Service » de Schneider Electric (voir thématique Bâtiments). Dans ce contexte, les nouvelles approches développées invitent à placer l'utilisateur au cœur du processus de mobilité, mais aussi à repenser le lien entre mobilité et autres services globaux.

A - Un nouveau rapport à la mobilité dans l'aménagement urbain

Si se déplacer n'a jamais été aussi facile qu'au 21^e siècle, l'évolution des mentalités a entraîné l'émergence d'un **nouveau rapport à la mobilité**. Le développement de **nouveaux modes de travail**, tel que la possibilité de travailler à distance, **déstructure le lien traditionnel entre immobilier et transport**, en soulevant cette question : et si, grâce à des projets d'aménagement urbain, les espaces de transport n'étaient plus destinés uniquement à connecter deux lieux l'un à l'autre ?



Exemple : La SNCF réinvente les fonctions de ses gares.

En juin 2016, SNCF Gares & Connexions et SNCF Développement ont lancé conjointement un appel à projets dans la région Nouvelle-Aquitaine afin d'identifier des propositions d'aménagement et d'animation des espaces non utilisés dans une trentaine de gares de la région. Les projets sélectionnés auront accès courant 2017 à ces espaces afin d'y développer, entre autres, des espaces de coworking. En 2014, la SNCF avait déjà confié à Regus l'aménagement d'espaces de travail au sein de la gare du Mans. Les gares ne sont ainsi plus seulement des espaces de centralisation des moyens de transport, mais des lieux où les services se diversifient et où le foncier est optimisé.

B - L'utilisateur au coeur de la révolution de la mobilité

La volonté d'intégration des usagers aux services de mobilité interroge sur la contribution qu'ils peuvent apporter. Un des nouveaux rôles phares de l'utilisateur concerne le partage et l'ouverture de données. Pour cela, il est nécessaire que le grand public comprenne le processus actuel de déploiement de l'**open data**. Ainsi, des villes telles qu'Issy-les-Moulineaux ont souhaité **rendre l'exploitation des données plus compréhensible à leurs concitoyens**. A cette fin et dans le cadre du projet européen « Citadel on the move », la ville a ouvert l'accès à plus de 60 nouvelles bases de données. Cette initiative illustre le **lien croissant entre mobilité intelligente et démocratie participative**.



Exemple : Waze transforme l'utilisateur en acteur-clef du partage de données.

Au départ simple application open source d'une équipe de chercheurs israéliens, l'application mobile de trafic et de navigation GPS baptisée Waze connaît une progression fulgurante depuis sa création en 2008. Son succès repose sur son esprit communautaire : la cartographie des perturbations du trafic est en effet réalisée grâce aux signalements donnés par ses propres utilisateurs. L'application, qui gagne en acuité et couverture quand son nombre de fidèles augmente, compte 85 millions d'utilisateurs dans le monde fin 2016, dont un million en région parisienne. Depuis l'été 2016, Waze a développé un partenariat avec les collectivités territoriales, en leur donnant accès gratuitement à ses flux de données concernant leur territoire, en échange de renseignements officiels sur les perturbations de circulation planifiées. Les données générées par les usagers sont alors exploitées par plusieurs acteurs de la mobilité.

Conclusion : le partage de données comme vecteur de mobilité

Afin de rendre nos villes durables, il est nécessaire de faire évoluer les systèmes de transport en eux-mêmes, mais aussi les comportements des individus et des entreprises en termes de mobilité dans l'espace urbain. Les solutions qui se développent concernent la mise en place de **systèmes de mobilité performants d'un point de vue énergétique et plus respectueux de l'environnement** (électrification), l'émergence de **réseaux de transport davantage intégrés et connectés**, et de nouvelles opportunités pour **favoriser la mobilité collective** et réduire la congestion. Un des enjeux majeurs est d'encourager, au-delà de solutions strictement locales, la **réplicabilité des solutions proposées**.

Ainsi, le développement de la ville intelligente incite à une **meilleure coopération entre les différents opérateurs de transport** (intermodalité, mise en commun de moyens de transport), qui passe notamment par un **partage ouvert des données**²¹. En plus d'enjeux de sécurité évidents, cette ouverture des données peut représenter un coût financier non négligeable pour les opérateurs, et nécessite d'adopter la législation en matière de partage et protection des données. Cette ouverture devrait cependant se produire rapidement, le boom du marché des ITS (« Intelligent Transport Systems ») dans les transports publics étant prévu pour les prochaines années, selon Berg Insights²².

Thématique

Gouvernance et démocratie

Dans un contexte de menace climatique et environnementale, l'Etat et les collectivités territoriales sont souvent perçus comme les **acteurs principaux de la transition écologique**. De nombreux mouvements appellent à une ville plus sécurisée, pour un **cadre de vie plus agréable**, pour une démocratie plus participative, ce qui dépend en grande partie des **aménagement**s effectués par les acteurs publics.

Néanmoins, ces enjeux sont parfois **contradictoires** : en effet, ces politiques nécessitent des investissements importants. En France, le mouvement de décentralisation s'accompagne d'une **baisse des ressources financières** des collectivités (par la baisse des dotations de l'Etat), ce qui oblige les collectivités à réduire et à allouer leurs dépenses de manière plus efficiente.



CC0 Public domain

De plus, la transformation des territoires en villes intelligentes pose de nombreuses questions en matière de **gouvernance** et sur la **place des différents acteurs de l'espace public**. A l'heure de l'implantation du numérique dans tous les aspects de la vie quotidienne, l'Etat et les collectivités territoriales doivent adapter leur gouvernance aux **nouvelles attentes des citoyens** et peuvent pour cela utiliser les potentialités ouvertes par les nouvelles technologies.

I - La modernisation de l'administration pour faire face aux nouveaux enjeux de gouvernance

Afin d'**accroître l'efficacité de la gouvernance** dans les territoires et de **favoriser la création de villes intelligentes**, les administrations nationales et territoriales se réforment via différents moyens. En effet, si les villes intelligentes sont le fruit d'une étroite **collaboration** entre des acteurs privés et des acteurs publics, il semble nécessaire que les administrations aient elles-même un fonctionnement de plus en plus intelligent pour créer une **rétroaction positive** dans l'optimisation des villes. Cette réorganisation s'inscrit dans un mouvement général de **clarification du rôle et des compétences des collectivités** ainsi que dans l'entrée de nombreuses administrations dans le numérique.

A - Une modernisation de l'action publique pour mieux organiser le pouvoir local

L'Etat et les collectivités territoriales ont récemment engagé une politique de modernisation de l'action publique, qui passe notamment par une optimisation des politiques publiques et une analyse de leurs effets afin de conduire une action plus efficace, plus intelligente et mieux adaptée aux citoyens. Les acteurs publics se fixent donc comme objectif de **clarifier les compétences de chaque échelle** de gouvernance pour s'adapter aux besoins des citoyens.



NOTReFRANCE
Réforme Territoriale

Exemple : Les lois MAPTAM et NOTRe, des évolutions de la législation pour conduire les politiques publiques à des échelles plus adaptées.

Les Lois MAPTAM de 2014 et NOTRe de 2015 ont vocation à clarifier les compétences entre les différents échelons de collectivités territoriales.

La loi NOTRe réaffirme la clause de compétence générale de la commune, ce qui consacre la ville comme un échelon autonome, qui peut agir sur de très nombreuses composantes de la vie locale, de l'urbanisme à la gestion des crèches. La loi MAPTAM favorise quant à elle le pouvoir intercommunal, perçu comme territoire pertinent²³ : aujourd'hui, 100% des communes de France sont regroupées dans des Établissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) afin de mutualiser leurs services puisque certaines compétences sont obligatoirement rattachées aux EPCI. Les 15 métropoles comme le Grand Lyon ont par ailleurs des compétences renforcées. Les compétences sont également clarifiées pour le département et la région, qui respectivement sont en charge de l'action sociale et du développement économique pour ne plus interférer avec les politiques de la ville. Ce mouvement d'optimisation de la gestion publique locale se vérifie dans l'accélération de la fusion des communes et la fusion des EPCI (seuil minimum d'habitants relevé de 5 000 à 15 000 habitants), afin de conserver des services proches des citoyens tout en réalisant des économies d'échelle.

B - La mutation numérique de l'action de l'administration

Le développement des **Nouvelles Technologies de l'Information et de la Communication (NTIC)** et des réseaux de télécommunications a permis aux entreprises de réaliser d'importants **gains de productivité** et de créer de nouveaux services entièrement numériques, comme en témoigne l'expansion du e-commerce et le phénomène d'**ubérisation**. De même, le développement de **nouveaux modèles d'affaires**, illustré par l'**économie collaborative** et l'**économie circulaire**, témoigne d'un questionnement vis-à-vis des réflexes de consommation et de l'aspect descendant de la relation entre les consommateurs et les entreprises, ainsi que d'une **volonté de plus grande coopération** entre les citoyens. Ces nouveaux modèles d'affaires basés sur l'économie du service favorisent une **mutation des méthodes de travail du secteur public**.

Exemple : La numérisation de l'administration : le SGMAP et la mission Etalab.

La modernisation de l'administration se traduit notamment par le recours croissant au numérique. La création du Secrétariat général pour la modernisation de l'action publique, en 2012, aide à accompagner cette transformation numérique. Le SGMAP accompagne en effet les administrations, au niveau national et local, dans la conception et le développement de projets innovants grâce à ses méthodes de travail (design de services, approche agile, ateliers collaboratifs entre agents administratifs et experts pour améliorer le fonctionnement de certains services, etc.) et ses outils (catalogue d'API, référentiel pour l'accessibilité numérique, le tableau de bord des services publics numérique, etc.). Le fonds « Transition numérique de l'État et modernisation de l'action publique » du Programme d'investissements d'avenir, co-piloté par le SGMAP, a quant à lui permis de financer 110 projets innovants émanant des administrations depuis 2013. Ce service du Premier ministre initie, encourage et soutient également l'organisation de certaines consultations citoyennes pour optimiser le service public en fonction des attentes et besoins réels des usagers (plateforme de consultation, ateliers citoyens, etc.).

Au sein du SGMAP, la mission Etalab aide en particulier les administrations à mieux utiliser l'information et les données publiques et à ouvrir leurs données (open data) pour favoriser la transparence et la réutilisation de ces données d'intérêt général par la société civile.

La transformation numérique de l'État se poursuit également à travers un lien entre l'État et les citoyens, en particulier avec la Loi pour une République Numérique, qui a fait l'objet d'un appel à contributions citoyennes en 2016 et qui vise par exemple à garantir une meilleure circulation des données, un droit au maintien de la connexion et une meilleure protection des usagers du net.



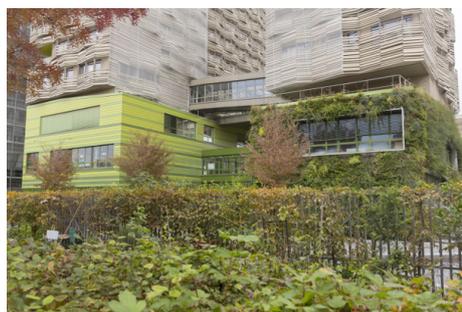
Cependant, il faut garder à l'esprit que ces initiatives ont lieu dans des organisations qui restent hiérarchisées et qui ont une **grande force d'inertie** liée à leur taille. En effet, il existe des **coûts de restructuration** à court terme et de certains coûts à long terme (embauche de nouveaux fonctionnaires notamment). Ainsi, la transformation de l'administration, nécessaire à la construction d'une ville intelligente pour **accompagner les initiatives** et mettre en place des modèles d'urbanisme intelligents, risque de paraître lente par rapport à la rapidité du changement que permet et requiert le numérique.

II - L'utilisation de plusieurs leviers d'action publique pour créer des villes intelligentes

L'une des principales compétences des communes, l'**urbanisme**, est une composante fondamentale de la réalisation d'une ville intelligente, car il détermine l'organisation et l'utilisation des espaces urbains. Lors de l'**élaboration des Plans locaux d'urbanisme**, les mairies et les intercommunalités ont donc un pouvoir très important dans l'optimisation du principal lieu de vie des citoyens. Les politiques de **sensibilisation aux enjeux écologiques**, notamment les campagnes sur le tri des déchets, ont un **effet complémentaire et de renforcement de l'adhésion des citoyens aux politiques d'écologisation** et d'optimisation des villes.

A - Des politiques d'urbanisme et de rénovation urbaines plus intelligentes

Les collectivités encouragent donc la **rénovation des bâtiments et le renforcement de l'isolation**, centrale dans une politique de transition énergétique (voir [thématique Bâtiments](#)). De plus, divers projets publics de **végétalisation**, de valorisation de déchets verts contribuent à améliorer la performance énergétique des territoires et à réduire leur impact environnemental.



Eco-quartier Clichy-Batignolles ©Marc Verhille, Mairie de Paris

Les villes et les intercommunalités agissent également sur le levier de la voirie pour résoudre certaines incohérences comme le fait que la **superficie de l'espace réservé à la voiture soit trop élevée** par rapport à son utilisation réelle²⁴ (voir [thématique Transports et Mobilité intelligente](#)).

Cependant, ces initiatives nécessitent un **investissement important** (coût des chantiers et des politiques d'incitation) et il peut exister de nombreux obstacles à leur réalisation (préservation des monuments historiques, résistance des habitants, état des finances locales, etc.).

Exemple : Du Programme National pour la Rénovation Urbaine (PNRU) au Nouveau Programme National de Renouvellement Urbain (NPNRU).

De nombreuses politiques de rénovation urbaine sont mises en place, comme le NPNRU de l'Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine, qui marque une transition avec le PNRU en se plaçant non plus seulement au niveau du quartier mais aussi au niveau de l'intercommunalité, et incluant plus fortement les domaines plus "soft" (santé, éducation, végétation...).

C'est par exemple le cas de la réorganisation du quartier du Cygne d'Enghien à Epinay sur Seine (93) qui a pour but d'accroître la mixité sociale en modulant les espaces et d'améliorer le confort des habitants, en construisant des logements à haute performance énergétique, en créant un jardin public²⁵ et un centre de protection maternelle et infantile. Ces deux derniers aménagements constituent alors des supports concrets de sensibilisation des habitants aux enjeux du développement durable à travers l'éducation.



B - Des politiques nationales et locales de sensibilisation aux enjeux écologiques

Malgré une augmentation de la préoccupation de la société pour les enjeux écologiques et sanitaires et une attente d'un cadre de vie plus sain, on observe des inégalités dans la pratique des « gestes citoyens », comme le tri des déchets et le choix de la consommation de produits éco-responsables. **Ces gestes ne sont pas encore systématiques et sont inégaux en fonction du cadre de vie et de la catégorie socio-professionnelle²⁶.**

Afin de réduire les inégalités d'information et d'accroître la participation des citoyens à une **ville plus éco-responsable**, les administrations mettent en place des **politiques d'éducation aux bons gestes** et au développement durable.



CC0 Public domain

De plus, afin d'optimiser l'effet de ces politiques, les administrations mettent l'accent sur les **ressorts marketing des publicités** et sur la mesure de l'efficacité de ces politiques d'incitation. C'est par exemple le cas du projet Empower de l'Union européenne²⁷ qui mesure la capacité des acteurs publics à influencer les citoyens et à créer une nouvelle culture de consommation.

25- Source : Mutation du quartier 77 avenue d'Enghien à Epinay-sur-Seine (93), www.ogif.fr.

26- Source : Garric, A., 2014, « La moitié des français ne trient pas leurs déchets de manière systématique », *Le Monde*.

27- Source : Projet Empower de l'Union européenne : www.empowerproject.eu.

Exemple : Les programmes de sensibilisation : « Ça suffit le gâchis » de l'ADEME et Paris sans voiture.

L'Agence de l'environnement et de la maîtrise de l'énergie a lancé en 2016 la campagne "Ça suffit le gâchis", pour sensibiliser les entreprises, les collectivités et les citoyens aux enjeux du gaspillage des ressources. A travers une campagne télévisée et la coopération de l'ADEME avec de nombreuses institutions, l'objectif est d'inclure tous les acteurs de la société afin d'atteindre un objectif de réduction de 50% du gaspillage sur toute la chaîne alimentaire d'ici 2025²⁸.

La Ville de Paris et le collectif Paris Sans Voitures ont co-organisé en 2015 et 2016 une journée sans voitures pour faire réfléchir les habitants à leur utilisation de la voiture et les inciter à choisir des modes de transport plus éco-responsables.



Paris sans voitures 2016
© Henri Garat, Mairie de Paris

III - La nécessité de développer les partenariats et les coopérations avec les citoyens et le secteur privé

De nombreuses initiatives ont été mises en place dans l'optique de **favoriser la participation des citoyens à l'organisation de leur lieu de vie**, afin de répondre à leurs demandes et de faire face à une perte de confiance des individus vis-à-vis des pouvoirs publics²⁹. Toutefois, on remarque que **l'investissement des habitants est souvent faible et inégal** dans les dispositifs de participation ouverts à tous. Afin de mieux dialoguer avec des citoyens, de nombreux projets sont en cours sur **l'open data**, comme la **mise à disposition de données par le gouvernement**. **L'utilisation du numérique** dans un grand nombre de procédures, permet une **circulation plus facile des informations** et ouvre une possibilité d'interaction avec les citoyens.

A - Des degrés de participation variables des acteurs des territoires

On dénombre aujourd'hui plus d'un million d'associations et de **très nombreuses initiatives citoyennes locales**, illustrées par exemple par les lauréats du concours La France s'engage, ce qui a poussé l'administration à changer sa relation avec les acteurs privés et à encourager les initiatives spontanées.

Cependant, les **dispositifs de participation n'attirent pas tous les publics** : la surreprésentation des retraités dans les conseils de quartier n'encourage pas la création de politiques locales destinées à d'autres publics comme la jeunesse. Ce phénomène est visible même dans des quartiers qui concentrent une population jeune³⁰. Malgré la volonté de mettre en place des assemblées citoyennes pour **co-construire certaines politiques** avec les habitants, l'engagement est toujours inégal en fonction de l'âge, la situation sociale, le niveau d'information et la personnalité des citoyens.

Exemple : le Budget participatif de Paris et le PLUiH de Toulouse.

La Ville de Paris a mis en place un Budget annuel sur la période 2014-2020 afin de donner la possibilité aux citoyens de proposer des projets d'investissement (5% du budget d'investissement de la ville, soit un total de 500 millions d'euros jusqu'en 2020). Les projets sont ainsi proposés par les citoyens via une plateforme en ligne puis sont co-construits avec les autres citoyens et soumis au vote.

De même, Toulouse Métropole a ouvert un espace de concertation citoyenne sur son Plan Local d'Urbanisme Intercommunal de l'Habitat 2019 (PLUiH), en invitant les citoyens à donner leur avis sur l'aménagement du territoire urbain.

Il y a eu moins de 300 contributions au PLUiH 2019 alors que Toulouse Métropole compte 735 000 habitants et seulement 3% des parisiens ont participé au Budget participatif. Ces chiffres sont en progression, ces dispositifs étant de plus en plus connus par les citoyens³¹.

29- Source : Pierre Rosanvallon, 2006. *La Contre-démocratie*.

30- Source : Composition du Conseil de quartier Sorbonne du 5e arrondissement de Paris, 2015.

31- Source : Budget participatif : à quoi rêvent les Parisiens ? Analyse des projets soumis en 2015, Atelier parisien d'urbanisme.

B - La mise en place de dispositifs de dialogue innovants

La **gouvernance de la ville intelligente a un objectif démocratique** donc les administrations cherchent des moyens d'**impliquer les citoyens via des modes de participation innovants**. En effet, l'adhésion des citoyens à une politique et donc sa bonne application dépendent du degré de contrôle et d'information dont disposent les personnes concernées³².

Les administrations ont ainsi mis en place des **méthodes de prise de décision plus démocratiques et plus adaptées à certains publics**, comme par exemple les **conseils municipaux de jeunes**. De plus, les collectivités organisent une véritable **coopération entre les acteurs privés et la personne publique** afin de rendre les **rapports public-privé plus horizontaux**. Par exemple, l'Agence du Numérique développe un grand nombre de projets en mettant en relation des entreprises, des startups et des administrations et encourage la croissance des startups de la French Tech.



CC0 Public domain

Exemple : Concours Moov'in the city, Paris.

Certaines administrations font appel directement à la créativité des citoyens via des concours d'idées : le Concours Moov'in the city de la ville de Paris, la RATP, la SNCF et JCDecaux en 2013 ou encore l'appel à idées d'amélioration du réseau RATP 2016 avec des votes en ligne. L'objectif est ici de créer des éco-systèmes d'acteurs pour élaborer des solutions à des problématiques sociales et environnementales en s'appuyant sur l'intelligence collective des citoyens, des associations, des entreprises.

Il faut cependant toujours garder à l'esprit les **limites** que présentent les agoras virtuelles et le « trop-numérique », qui ne sont pas forcément **adaptés aux publics visés** et qui pourraient dans une certaine mesure déshumaniser l'action publique. Ces dispositifs sont donc complémentaires des formes de participation non-numériques, et doivent être pensés dans leur globalité.

Conclusion : la recomposition du rôle des collectivités

La ville intelligente rend nécessaire le fait de **repenser la gouvernance locale** afin d'optimiser les ressources et les services offerts par les villes.

Les communes et les intercommunalités ont un objectif d'autonomie de gestion et d'adaptation au territoire et aux quartiers. Ceci encourage la **consultation** des citoyens à petite échelle mais il faut garder à l'esprit le fait que les citoyens raisonnent aussi en fonction de leur intérêt privé et pas toujours à l'intérêt général. En outre, le fait de **donner la parole aux citoyens, aux associations et aux entreprises** questionne le rôle des collectivités. Le degré de **co-construction** et de délégation du service public optimaux restent à déterminer pour constituer une gouvernance intelligente des villes.

En effet, certains **conflits** peuvent exister entre les acteurs publics et privés. Le développement d'**éco-systèmes hybrides et alternatifs** comme le projet Darwin à Bordeaux remet en question les cadres établis dans la production de la ville. En renversant les logiques habituelles, renonçant notamment à des approches spéculatives au profit d'une vision résiliente de la ville, Darwin **casse les codes** et place la transition écologique et la coopération au cœur de son modèle en capitalisant des dynamiques de la société civile. Une approche qui suscite parfois des **frictions avec la collectivité et les aménageurs urbains**.

Etude de cas

Montréal - Une ville intelligente et digitalisée

Montréal axe énormément son projet de ville intelligente sur le numérique à travers le développement d'infrastructures multi-services de télécommunication (voir [Contexte sur le numérique aux fondements de la ville intelligente](#)).

Le concept de ville intelligente a gagné du terrain dans le monde entier depuis le milieu des années 2000. Un nombre croissant de villes l'adoptent progressivement, en raison des avantages qu'elle offre. **Mais le concept est souvent mal compris ou vu seulement en termes d'aspects technologiques.**



CC0 Public domain

Le concept de ville intelligente a décollé en raison d'initiatives politiques aux États-Unis, en Europe et en Océanie visant à surmonter divers défis urbains :

- **Questions de gouvernance** : la coordination des activités des différentes parties prenantes dans le cadre de l'action municipale fait face à différents défis : complexité des structures, diminution des budgets publics, baisse de la confiance dans les institutions et sentiment de marginalisation de certains bénéficiaires.

- **Problèmes physiques et d'aménagements urbains** : Toutes les villes doivent faire face, dans des proportions différentes, aux questions de transport, de rareté des ressources naturelles, de gestion des déchets, de pollution, de santé publique, de congestion et de vieillissement des infrastructures.

- **Enjeux sociaux** : Les grandes villes doivent également composer avec un contexte socio-politique complexe, une polarisation sociale et un grand nombre d'acteurs capables de réagir et de se mobiliser immédiatement. La compréhension et la lecture du paysage social sont complexes.

Le projet Smart City Montréal et l'engagement citoyen

Le développement de la ville intelligente de Montréal relève d'une démarche de planification stratégique qui se traduit par **une présence forte des citoyens**.

La “ **smartisation de la ville** ” se fait donc de manière ouverte et implique différentes parties prenantes, notamment les citoyens.

La conception de ce projet et sa finalité sont aussi importantes que le processus. L'idée est donc d'**impliquer au maximum les parties prenantes** autour d'une vision cohérente de laquelle se dégage un certain consensus en adéquation avec la réalité et l'ADN des montréalais, qui valorisent une approche communautaire et “ **grassroots** ”.

Montréal possède de multiples ressources en matière d'innovation. La collaboration des acteurs est essentielle pour forger une vision commune d'une ville intelligente. Montréal a l'intention de saisir cette occasion pour devenir un modèle dans le domaine.

L'administration municipale est bien placée pour jouer un rôle de leadership dans la coordination des efforts visant à créer une ville intelligente par divers partenaires privés, publics et communautaires.

Pour devenir une véritable ville intelligente, Montréal doit non seulement promouvoir ce concept, mais **intégrer ses activités (politiques publiques, lois, règlements, etc.) dans une culture de la co-création et de développement urbain**.

L'administration de la ville de Montréal a exprimé en 2013 son intention de **devenir un chef de file internationalement reconnu parmi les villes intelligentes et numériques**. La ville a défini quatre domaines prioritaires : la collecte, la communication, la collaboration et la coordination. Afin de satisfaire cet objectif a donc été créé une structure responsable du développement d'une ville intelligente : Le Bureau de la Ville Intelligente et Numérique (BVIN).

Bureau de la ville intelligente et numérique (BVIN)

Définir la stratégie de la ville intelligente de Montréal.

Désigner les initiatives stratégiques et formuler des programmes de financement / partenariat pour appuyer la mise en œuvre des projets.

COMMUNICATION

Systèmes d'accès à l'information et de distribution

- Développer une plateforme Web et des applications mobiles pour diffuser de l'information aux citoyens en temps réel.
- Déployer de réseaux câblés et Wi-Fi à large bande.
- Créer de centres locaux d'apprentissage et de création de nouvelles technologies.

COLLECTE

Une gestion transparente et un gouvernement ouvert :

- Libérer des données en vrac et développer des applications pour que les utilisateurs puissent afficher et utiliser ces informations.
- Recueillir et analyser les données de télémétrie pour stimuler le contrôle et optimiser l'utilisation des ressources publiques.

COLLABORATION

Soutenir l'industrie, pour stimuler l'innovation et la créativité.

- Aider les acteurs privés et institutionnels à mettre en place des réseaux d'incubateurs technologiques et d'accélérateurs.
- Répondre aux besoins des start-ups technologiques.
- Encourager l'utilisation de l'espace public pour tester des solutions novatrices aux enjeux municipaux.

COORDINATION

Services publics numériques

- Développer des systèmes intelligents de transport, d'infrastructure, de sécurité, d'énergie, d'eau et d'environnement.
- Fournir des services numériques tout en préservant l'accès aux services publics (311, délivrance de permis, etc.).

En 2013, un sondage a été fait sur le projet d'une ville intelligente par le BVIN et a montré à travers les 7 601 réponses que les priorités des citoyens pour une ville intelligente étaient les suivantes³³ :

- a) Transports en commun (52%) ;
- b) Meilleure gestion des dépenses (51%) ;
- c) Gestion de la conduite d'eau et des eaux usées (49%) ;
- d) Une plus grande transparence et une bonne gouvernance (48%).

La ville de Montréal s'est donc appuyée sur les attentes des citoyens pour définir les priorités pour la planification d'une ville intelligente.

La Smart City de Montréal repose sur quatre grands piliers :

- a) Une ville intelligente au service du développement économique ;
- b) La numérisation des services publics ;
- c) Une ville intelligente qui se fait dans le cadre de la diversité socio-culturelle montréalaise ;
- d) Une ville intelligente qui favorise l'accès à l'éducation par des moyens numériques afin de rendre le savoir universellement accessible.

Afin de répondre aux besoins des citoyens, la ville intelligente doit avoir un axe économique. **La digitalisation de la ville permet de développer des services permettant aux petites, moyennes et grandes entreprises de croître.** Dans son processus de digitalisation, le Ville de Montréal a établi un laboratoire municipal permettant aux citoyens de tester de nouveaux produits et services. L'idée derrière cet engagement suggère que la ville intelligente favoriserait une économie de partage. La Mairie a fait entendre qu'elle souhaite avoir comme fondement de la ville intelligente montréalaise « une ville qui combine ses ressources de manière plus efficace pour générer une richesse collective ».



CC0 Public domain

Le projet met l'accent sur le **renforcement de la numérisation culturelle et sociale.** La numérisation est au cœur de ce projet de ville intelligente. Montréal veut devenir « une ville qui explore de nouvelles façons de créer, sur la base de la participation citoyenne à l'environnement, au paysage urbain, et aux différents espaces de vie » a souligné la ville de Montréal³⁴. **Qui dit numérisation, dit usage des outils technologiques via des applications de smartphones qui permettraient de centraliser l'information culturelle et civique de Montréal.**

La ville intelligente se fait également dans le cadre de la **diversité communautaire qui est au cœur du tissu socioculturel montréalais.** Montréal est une ville généreuse qui accueille des professionnels du monde entier. Plaque tournante économique francophone en Amérique du Nord, Montréal intelligente est une ville qui a pour vocation de soutenir les nouveaux immigrants et les demandeurs d'emploi en favorisant la participation de chacun au moyen d'outils numériques. **Être au service de la diversité signifie réaménager l'espace urbain.** Avec ce projet la ville a l'intention de « co-crée des stratégies de planification urbaine adaptées aux communautés multiculturelles afin de couvrir la fracture interculturelle. »

La ville intelligente montréalaise doit être un vecteur de l'éducation et offrir des services accessibles et efficaces à ses citoyens. **Montréal devient donc une ville qui favorise l'accès à l'éducation par des moyens numériques et qui adapte ses outils numériques pour rendre l'éducation universellement accessible.** Ce projet de Montréal a pour objectif la participation citoyenne et la démocratisation du savoir. Toutefois, ce projet peut se résumer en une ville qui favorise l'accès numérique universel et qui utilise les technologies numériques pour démocratiser l'éducation.

34- Source : Ville de Montréal, 2013. *Montreal, a smart and digital city*, <http://villeintelligente.montreal.ca/sites/villeintelligente.montreal.ca/files/montreal-strategy-smart-and-digital-city-an.pdf>.

Les acteurs du projet

Montréal a été désigné en 2014 dans le cadre du « Intelligent Community of the Year » comme un grand projet de ville intelligente. Montréal axe son projet de ville intelligente sur la **numérisation des services municipaux** (voir [Contexte sur le numérique aux fondements de la ville intelligente](#)).



TechnoMontréal est un des acteurs principaux de la numérisation de Montréal. Spécialisé dans les technologies de l'information et des communications, TechnoMontréal a initié en 2011 un plan Smart City : Montréal Métropole Numérique (MMN)³⁵. TechnoMontréal, à travers cette structure, coordonne des projets « permettant d'équiper la ville d'infrastructures et de fonctionnalités numériques innovantes touchant tous les secteurs : transport, infrastructures, sécurité, énergie, eau, etc. »

Entre la mise en place de zones **Wi-Fi** gratuit accessibles à tous dans les espaces publics du centre-ville et des applications mobiles transmettant des informations en temps réel sur les activités municipales et l'état des routes (notamment en hiver), Montréal devrait devenir dans les années à venir **une ville entièrement digitalisée**.

Exemple : Une application pour faciliter l'hiver montréalais

Une application pour le déneigement INFO_NEIGE MTL. A chaque tempête de neige, les rues de Montréal doivent être déneigées. Les habitants ont alors l'interdiction de stationner le temps du déneigement des routes. Cette règle est peu respectée, et le déneigement des rues est constamment retardé par le remorquage pour stationnement interdit. La ville est donc en train de développer une application pour informer les habitants du moment précis durant lequel le déneigement aura lieu dans leur rue et réduire ainsi le nombre de remorquages.

L'ensemble de ces activités est piloté par la mairie de Montréal. La numérisation de Montréal est une initiative personnelle du Maire Denis Coderre. Ce dernier parle souvent d'une « ville intelligente et digitale construite par des citoyens, pour les citoyens ».

En mars 2014, Montréal a créé le Bureau de la ville intelligente et numérique pour devenir un leader mondial parmi les villes intelligentes et numériques. La mission du Bureau est de concevoir une stratégie autour de quatre axes : **Collecte d'informations, Communication, Coordination et Collaboration**.

Une nouvelle étape a été franchie l'automne dernier avec un processus de consultation qui rassemble les Montréalais de tous les quartiers de la ville pour partager des idées sur leurs besoins et leurs attentes.

« Le projet : **Montréal, Smart and Digital City** est un projet ambitieux qui s'appuie sur notre intelligence collective pour forger un modèle distinctif basé à Montréal » a partagé un représentant de la mairie de Montréal. Ce projet est un vrai travail de coordination entre le secteur public institutionnel et privé.

« L'acteur principal reste les citoyens de Montréal, qui dans un dialogue continu, jouent un rôle actif dans la formulation de cette stratégie »

Mairie de Montréal

La mairie a ajouté que concrètement une ville intelligente et numérique signifie « de meilleurs services pour les citoyens, une amélioration du niveau de vie et l'exploitation des ressources de notre métropole pour assurer son développement conforme aux besoins de la population et sa durabilité ».

Cartographie des grands acteurs de la Smart City Montréal



Les suites du projet

Montréal se distingue des autres villes intelligentes comme Singapour ou Dubaï dans le sens où le projet de digitalisation de la ville n'a pas pour seule finalité l'efficacité technologique.

Dans le projet de Montréal, **la technologie n'est qu'un moyen, qui permettra à travers un accès plus facile à l'innovation, le développement d'un savoir-faire local qui aura un impact économique**, soit en faisant émerger des entreprises basées à Montréal, soit faire croître certaines entreprises déjà implantées, et même attirer des entreprises qui veulent développer un savoir-faire exportable.

A travers cette vision, Montréal se projette dans l'avenir pour une “ **smartisation** ” **de la ville** : Engagement citoyen, Mobilité plus efficace, Développement économique constituent la ligne directrice des prochaines étapes du projet.

“La grande priorité aujourd'hui est de refaire complètement la présence du numérique dans la ville”

Stéphane Goyette, Directeur du Bureau de la Ville intelligente et numérique de Montréal / CEO of the Smart City Office of Montréal city.

En terme de numérisation, plusieurs initiatives prennent exemple sur les villes de Boston et de New York qui ont créé une plateforme en ligne. Cette plateforme a pour objectif de mettre en avant la présence du numérique à travers la ville et en profite pour recueillir l'avis des citoyens sur leurs besoins et leur vision du numérique à travers leur quartier afin d'engager un maximum les citoyens dans les projets de la Ville.

L'Amérique du Nord connaît ce que l'on appelle le **311 service à la clientèle**, un terme générique qui définit une banque de données municipale qui diffuse des renseignements sur les services et activités de la ville. Montréal est en train de développer **un service mobile 311 qui permettrait au citoyen d'avoir un accès immédiat aux services municipaux via le numérique**.

En termes de mobilité, la problématique qui se pose est de s'assurer que le développement se fait de façon cohérente et concertée notamment en matière de mobilité intelligente intégrée. La ville de Montréal prend à ce sujet exemple sur Helsinki et Lyon.

Une autre problématique est l'utilisation massive de l'**Auto Solo**. Un ou deux chantiers dont l'objectif premier est la réduction de l'**Auto Solo** devraient être mis en place d'ici le mois d'octobre 2017. Le projet qui s'intitule **Défi sans Auto Solo** est un engagement de mobilité durable qui a pour objectif d'encourager le covoiturage, le transport en commun ou les transports actifs (vélo, marche, rollers, etc.)³⁶.

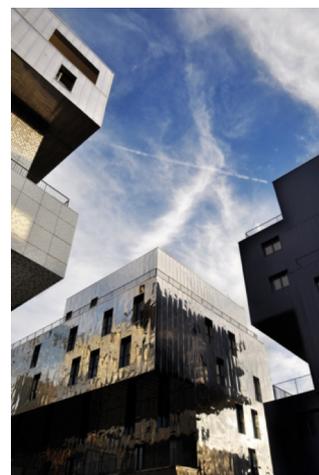
³⁶- Source : Le projet Défi sans Auto Solo, 2017- <http://www.defisansauto.com/index>.

Etude de cas

Lyon - Le Community Energy Management System

Le projet - Lyon Smart Community et le CEMS

Le projet **Lyon Smart Community** a été mené sur le **territoire de Lyon Confluence de 2011 à 2016** et le développement de certains de ses dispositifs est à présent poursuivi dans le cadre du **projet européen Smarter Together**. Ce quartier a été choisi comme **territoire-pilote dans l'espace lyonnais**, afin d'initier et de **tester des technologies japonaises (principalement celles de Toshiba)**, pour acquérir de l'expérience dans ce domaine et pouvoir les **étendre à plus grande échelle**.



CC0 Public domain

Ce projet englobe **quatre volets** :

- La réalisation d'un **îlot mixte à énergie positive**, baptisé **Hikari** (voir [thématique Bâtiments](#)) ;
- La mise en place d'une **flotte de véhicules électriques en auto-partage dénommée Sunmoov'**, se rechargeant sur des bornes alimentées en **énergie solaire** du quartier (voir [thématique Transports et mobilité](#)) ;
- La réalisation de **ConsoTab**, dans le **cadre de la rénovation de la Cité Perrache**, proposant aux habitants des logements sociaux de visualiser **directement leur consommation** sur une tablette (voir [thématique Bâtiments](#)) ;
- La quatrième dimension, celle sur laquelle nous nous focalisons, le **Community Energy Management System (CEMS)** permet de **combinaison toutes les données des volets précédents et du quartier Confluence sur une plateforme** dans le but d'évaluer la performance énergétique de chaque aspect.

“ Bien réfléchir aux objectifs et surtout anticiper la suite pour ne pas développer une innovation-test qui s’arrête dès la fin du projet ”

Etienne Vignali, chargé de mission développement durable
à la SPL Lyon Confluence

Le CEMS a pour objectif final d'**améliorer la performance énergétique des bâtiments et équipements en permettant d'étudier les données** qu'ils transmettent, pour savoir d'où viennent les écarts entre les prévisions de consommations et la consommation effective, et pouvoir les corriger. Ces données sont combinées sur une **plateforme de données sous forme de prototype industriel** présentant cinq objectifs :

- Evaluer la **performance énergétique des bâtiments neufs** construits
- Evaluer la **performance énergétiques des bâtiments éco-rénovés**
- Permettre aux habitants de **visualiser** leur consommation d'énergie
- Visualiser la **production et la consommation** d'énergie dans le quartier
- Evaluer la consommation d'énergie des **voitures** électriques

Les acteurs du projet

Parce qu'ils impliquent des parties prenantes très différentes, les projets de villes intelligentes requièrent de faire face à des défis liés à **une information disséminée et à une multiplicité d'enjeux** selon les acteurs.

Dans le cadre de Lyon Smart Community, un **accord de financement a initié le projet** entre le **NEDO** (New Energy and Industrial Technology Development Organization, agence gouvernementale japonaise en charge des technologies et de l'énergie), qui subventionne le projet à hauteur de 50 millions d'euros, et la **métropole du Grand Lyon**, à fois signataire et commanditaire. A la suite d'un **appel d'offre adressé aux entreprises japonaises, Toshiba a été choisi par le NEDO pour mettre en avant les technologies japonaises en France**, plaçant Lyon Confluence comme démonstrateur. Toshiba a donc développé la plateforme de données du CEMS, ainsi que les technologies des trois autres volets du projet. La **Société Publique Locale (SPL) Lyon Confluence est aménageur du quartier**, et a été chargée par la métropole de **coordonner le projet Lyon Smart Community, avec Hespul** comme assistant à la maîtrise d'ouvrage, puisqu'il avait déjà collaboré avec la SPL sur un projet européen précédent.

“Apprendre, améliorer et continuer”

sont les 3 mots-clés de la smart city selon Pamela Vennin, cheffe de projet
Grands projets d'expérimentation et réplique dans le domaine de la Métropole
Intelligente à la métropole du Grand Lyon

Ce projet a été initié à partir d'une visite des responsables de la Métropole au Japon, permettant une mise en relation avec le NEDO qui recherchait des territoires-démonstrateurs en Europe.

Pour chacun des volets de Lyon Smart Community, les entreprises et parties prenantes ont été approchées ou sélectionnées par des appels d'offre suite à l'**accord de financement, qui cadre les rôles de chacun**. Bouygues Immobilier a donc coordonné le projet Hikari, Grand Lyon Habitat celui de ConsoTab à la Cité Perrache, Transdev et le service de mobilité du Grand Lyon ont coopéré pour superviser Sunmoov', mobilisant chacun les multiples parties prenantes de chacun des différents projets.

Lyon Smart Community étant un projet relativement long, de **nouveaux acteurs à impliquer ont été identifiés en cours de projet** du fait de l'évolution des technologies et des collectivités (développement des plateformes d'open data par exemple), d'autant plus qu'il s'agit d'un projet expérimental. Ainsi, sur le projet Hikari, le besoin d'une entreprise spécialisée dans le raccordement des flux d'énergie a été identifié après le démarrage du prototype. De même, la plateforme de données Data Grand Lyon s'est créée en cours de projet et y a été associée plus tardivement.

*“ Les projets de smart city sont très porteurs pour le public et pour le privé, car ce sont des **partenaires complémentaires** ”*

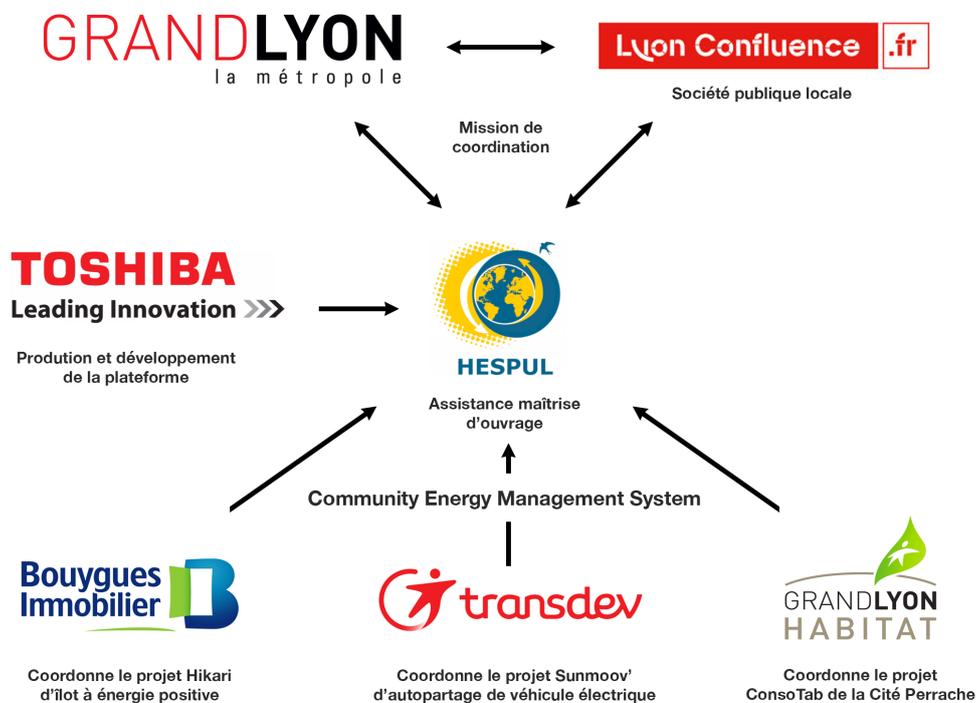
Pamela Vennin

Les **modalités d'implication des parties prenantes ont varié selon les volets du projet**, même si une mission de coordination entre la SPL, les services spécialisés du Grand Lyon et l'entreprise Hespul a principalement été chargée de l'**animation, pour faire le lien entre acteurs**. Concernant le CEMS, la SPL et Hespul ont coordonné les parties prenantes tout au long du projet, tandis que différents services de la Métropole ont été impliqués pour s'adapter aux évolutions du CEMS, passant de la mission énergie fixant les objectifs, au service numérique pour peaufiner les systèmes en coordination avec Data Grand Lyon. Différents formats d'implication des acteurs ont été mis en place, avec environ **deux réunions formelles par an (comités de pilotage)** réunissant tous les acteurs du projet pour le pilotage global de Lyon Smart Community (par exemple pour l'évaluation du CEMS par un acteur externe), **et des réunions plus fréquentes en petit comité pour la gestion quotidienne**.

Si le projet Lyon Smart Community s'inscrit principalement dans une « démarche BtoB », ou business to business, selon Pamela Vennin, certains riverains se sont saisis de ces sujets, comme les habitants de l'îlot Hikari qui se sont constitués en association. Les habitants de la Cité Perrache ont été impliqués et informés lors du déploiement de ConsoTab pour les accompagner dans l'usage de leur tablette, afin de permettre une meilleure exploitation des données dans le CEMS.



Le pilotage de Lyon Smart Community



Focus sur la gestion de l'énergie : les acteurs impliqués dans le Community Energy Management System

Le projet a fait face à des **imprévus lors de sa mise en place du fait de son caractère expérimental**. Il s'agit donc d'un **processus évolutif d'apprentissage**, pour déterminer l'avenir de chaque volet après la phase d'expérimentation, certains étant prolongés et d'autres arrêtés, tels que Sunmoov'. En effet, la flotte de véhicules en auto-partage a été confrontée à des difficultés d'appropriation par les riverains, son périmètre d'usage étant relativement restreint puisque les voitures ne pouvaient se recharger que dans les stations Sunmoov', uniquement implantées dans le quartier. Ce dispositif a donc été remplacé par le nouveau « Bluely » de Bolloré après la fin de l'expérimentation, qui s'étend sur tout le territoire du Grand Lyon. De plus, **le CEMS a été confronté à un problème de disponibilité des données**, puisque celles-ci n'ont pu être collectées qu'une fois les autres volets mis en place, fin 2015, laissant un délais court pour le réglage et l'analyse des résultats du CEMS, le projet se terminant fin 2016.

*“ Ne pas penser seulement à l'investissement ponctuel.
Les **coûts de maintenance du projet à moyen terme**
sont à évaluer assez tôt pour trouver des solutions de
financement et, éventuellement, adapter le projet ”*

Etienne Vignali

Par ailleurs, la **collaboration entre des parties prenantes françaises et japonaises a nécessité un temps d'adaptation de chacun des acteurs aux pratiques des autres**, notamment concernant la gestion de projet. Toutefois, la présence d'interlocuteurs français chez Toshiba France et NEDO ont permis de surmonter cet obstacle et de **construire un socle de pratiques communes**, avec une acculturation progressive entre les acteurs. Ce processus a notamment été possible en **anticipant la préparation des réunions, pour aplanir les points divergents au préalable**, la réunion devenant le moment de confirmation du consensus.

Sur un aspect plus juridique, le projet a également eu à composer avec les **règles strictes en matière de collecte de données**, puisque l'agrégation de celles-ci ne peut se faire qu'en respectant un certain pas de temps entre chaque collecte. Il faut donc vérifier que la convention de partage des données soit conforme à la réglementation, impliquant de trouver un équilibre entre ce qui est techniquement possible de collecter, ce qui est légal et ce qui est intéressant pour la collectivité. Concernant la législation également, la métropole n'a pas renouvelé le prototype de CEMS avec Toshiba car dans sa première version, la plateforme ne pouvait être répliquée sans passer par l'entreprise japonaise, menant à un service engageant dans la durée, ce qui est interdit par la réglementation européenne. Cela a nécessité une **adaptation, une reformulation et un approfondissement du CEMS après l'expérimentation**, dans le cadre du projet Smarter Together, comme le présente la partie suivante.

Bilan et suites du projet

Ce projet expérimental a permis de pérenniser certains projets et collaborations. Surtout, cela a constitué un **gain d'expérience pour tout le territoire et les parties prenantes**, afin de pouvoir **étendre les dispositifs à toute la métropole** après la fin de l'expérimentation, notamment dans le cadre de Smarter Together. De même, Lyon Smart Community a permis de renforcer les liens du Grand Lyon avec les firmes japonaises de haute technologie et d'accroître la visibilité de la Métropole à l'international. Cela a aussi approfondi les relations de la Métropole avec des acteurs français qui ne se seraient pas nécessairement engagés dans un tel projet expérimental sans l'expérience du NEDO et de Toshiba, permettant à toutes les parties prenantes d'**envisager des projets plus ambitieux sur le plan environnemental dans l'avenir.**



CC0 Public Domain
Musée des Confluences,
Architecte : Coop Himmelb(l)au

Le projet européen Smarter Together est piloté par Lyon, en partenariat avec Munich et Vienne. Le consortium de **30 partenaires** (dont Toshiba) s'est fixé pour objectif de **proposer des solutions intelligentes reproductibles à l'échelle mondiale pour améliorer la performance énergétique des villes et la qualité de vie des citoyens.** Ce projet est une reconnaissance de l'expertise des acteurs de Lyon Smart Community, puisque ce projet s'inscrit dans son prolongement.

Un **CEMS nouvelle génération** est approfondi à partir du prototype industriel de Lyon Smart Community, et **élargi à l'ensemble du territoire lyonnais.** Dans un souci de capitalisation, une partie des informations est disponible librement sur **data Grand Lyon.** Ce CEMS nouvelle version est également **développé en partenariat avec Toshiba, et reprend les objectifs initiaux pour les approfondir,** par exemple à l'aide des compteurs communicants Linky.

Quelques grandes recommandations sont mises en avant par les acteurs de ce projet. Sur la question des **plateformes de données**, deux aspects sont centraux. Avec le recul, ils soulignent l'importance d'**impliquer le plus tôt possible les services numériques en charge de la gestion des plateformes de données** pour bénéficier de leur savoir-faire. Par ailleurs, il est nécessaire d'avoir une **plateforme adaptée et correspondant aux objectifs du projet avant de l'étendre à grande échelle**, car il est plus difficile de modifier un outil mis en place sur tout le territoire, nécessairement plus lourd.

Sur la question des coopérations d'acteurs, les parties prenantes mettent en exergue l'importance de réaliser des **points réguliers** pour faire remonter les dysfonctionnements et pouvoir les rectifier rapidement. De plus, ils soulignent l'importance de la **préparation avant le lancement du projet**. D'une part, dans les projets de ville intelligente, généralement expérimentaux, il faut **anticiper dès le lancement que certains aspects pourraient ne pas complètement répondre aux objectifs**. De même, selon Etienne Vignali, il est indispensable de bien réfléchir au préalable aux **objectifs du projet afin de garder en vue la post-expérimentation**, et pouvoir approfondir et/ou agrandir à plus grande échelle les dispositifs, en **anticipant les coûts de fonctionnement** et de maintenance à moyen terme.

Etude de cas

Paris - Le programme *Madame la maire, j'ai une idée* et la plateforme idee.paris.fr de la ville

Théorisée dans les années 1960, la **démocratie participative** a trouvé de nombreuses applications dans les collectivités depuis les années 1970. La France a quant à elle institué les **conseils de quartier en 2002**, qui sont obligatoires pour les villes de plus de 80 000 habitants. Le **Conseil de Paris a ainsi créé 122 conseils de quartiers**, qui sont sous la responsabilité des **mairies d'arrondissement**.

MAIRIE DE PARIS 



MADAME LA MAIRE
J'AI UNE IDÉE

Crédits logo : Mairie de Paris, Paris Numérique, La Netscouade

La mise en place de dispositifs de démocratie participative s'est grandement **accélérée lors du mandat de la Maire de Paris Anne Hidalgo**, qui avait affirmé lors de sa campagne municipale sa volonté de mettre à **contribution** les Parisiens dans l'élaboration de projets pour la capitale. Dans cette optique, la Ville de Paris a mis en place un **budget participatif**, qui donne aux Parisiens l'opportunité de **proposer et de choisir des projets** qui seront réalisés par les services de la Mairie. La part du budget de la Ville allouée à ce programme est de **5% du budget d'investissement sur la période 2014-2020**, soit 500 millions d'euros.

Pour favoriser l'**implication des citoyens dans la politique de la ville**, la Ville a mis en place en 2015 la plateforme en ligne **idee.paris.fr**, qui permet aux citoyens d'**émettre des avis et de proposer leurs idées** sur des politiques publiques impulsées par la Ville.

Le projet - La plateforme idee.paris.fr

La plateforme en ligne idee.paris.fr permet aux directions et aux services gérant des **projets de la Ville de Paris** d'avoir un **lien direct** avec les citoyens. Les directions de la Ville de Paris peuvent présenter leur projet sur une **page dédiée** et **poser des questions ouvertes** auxquelles les citoyens peuvent répondre en proposant des **idées**. Ces idées peuvent également être des suggestions de correction ou d'**amélioration** d'un service ou de projets concrets sur des zones spécifiques. Les citoyens peuvent également **réagir aux idées proposées** par les autres habitants.

De janvier 2015 à avril 2017, cette plateforme a permis aux citoyens de s'exprimer sur les sujets suivants, la concertation faisant parfois partie intégrante de la politique publique :



PROJETS

Le Budget participatif 2015 (la plateforme idee.paris.fr a servi au dépôt des projets qui ont ensuite été redirigés sur le site du Budget participatif)

5115 propositions

La Métropole du Grand Paris

362 propositions

Le contenu de la Carte citoyenne

75 propositions

Les places parisiennes

343 propositions

L'aménagement des Berges de Seine

150 propositions

La campagne « Faites vos jeux » sur la candidature de Paris pour l'organisation des Jeux Olympiques de 2024

121 propositions

Les terrains de loisir dans Paris

17 propositions

Le statut de Paris

50 propositions

Les Assises parisiennes de la santé

63 propositions

Le Hackathon contre le chômage

27 propositions

Le service d'évaluation de la qualité du service public

29 propositions

Le Plan biodiversité

153 propositions

Le futur Plan Climat Air Energie pour une ville neutre en carbone d'ici 2050

280 propositions

61

La concertation sur le futur Plan Climat Air Energie a été particulièrement active : **30 ateliers thématiques** ont été organisés pour un total de **100 heures de débat et de rencontres**, ce qui a permis la **mobilisation de 700 personnes** issues du monde économique, associatif et académique. La majorité des citoyens ont fait des propositions en matière de mobilité et de consommation, comme par exemple le développement de plateformes d'échanges de vélos et de trottinettes.

Une fois que les citoyens ont écrit leurs idées et/ou réagi aux autres idées pendant la période d'ouverture des pages-projets, la **page est fermée** et peut s'engager une phase d'**animation et de co-construction des idées entre les directions de la ville et les citoyens**. Pendant la phase d'animation, les pilotes de projets prennent connaissance des propositions des internautes puis elles peuvent faire un **retour** aux citoyens qui ont proposé leurs idées. Les porteurs de projet sont libres de **choisir la forme que pourra prendre leur collaboration** avec les citoyens ainsi que la forme de la restitution finale des travaux (par exemple, un livre blanc sur la Métropole du Grand Paris). Les ateliers de discussion physiques et en ligne sont encouragés, ce qui permet d'engager un véritable dialogue : par exemple, lors de la campagne **Faites vos jeux**, un dialogue constant entre les citoyens, les équipes administratives et l'Adjoint au maire chargé des sports et du tourisme Jean-François Martins a permis de faire participer activement les citoyens au brainstorming sur la communication de la candidature de la Ville de Paris pour les Jeux Olympiques de 2024, avec par exemple des **propositions de logos**.

Cette plateforme en ligne permet de créer un **recueil permanent des idées** des parisiens sur les politiques de la ville ainsi qu'une **plateforme d'interaction** entre les citoyens, ce qui n'était **pas toujours évident** par les procédures existant jusqu'alors, qu'elles soient dédiées à la démocratie participative, comme les **conseils de quartier**, parfois être peu fréquentés, ou non, comme la **ligne téléphonique ou les réseaux sociaux** de la Ville de Paris, où les remarques des citoyens **pouvaient se perdre** dans la circulation d'information entre les services.

La plateforme répond également à une volonté d'amélioration et d'adaptation de l'interaction avec les citoyens aux nouvelles technologies. Le programme idee.paris permet alors d'**exploiter pleinement l'une des caractéristiques du numérique**, à savoir **son interface**, différente de celle de l'administration et des moyens de communication classiques ainsi que sa **dimension beaucoup plus globale** que les services de la mairie pris isolément les uns des autres. L'utilisateur du service public a ici accès à **plus d'informations** sur un plus grand éventail de politiques publiques en cours d'élaboration et peut **s'exprimer** sur un plus grand nombre de sujets. Cette plateforme est un outil mais elle permet également de **repenser la manière d'associer les personnes vivant dans un même espace géographique**.

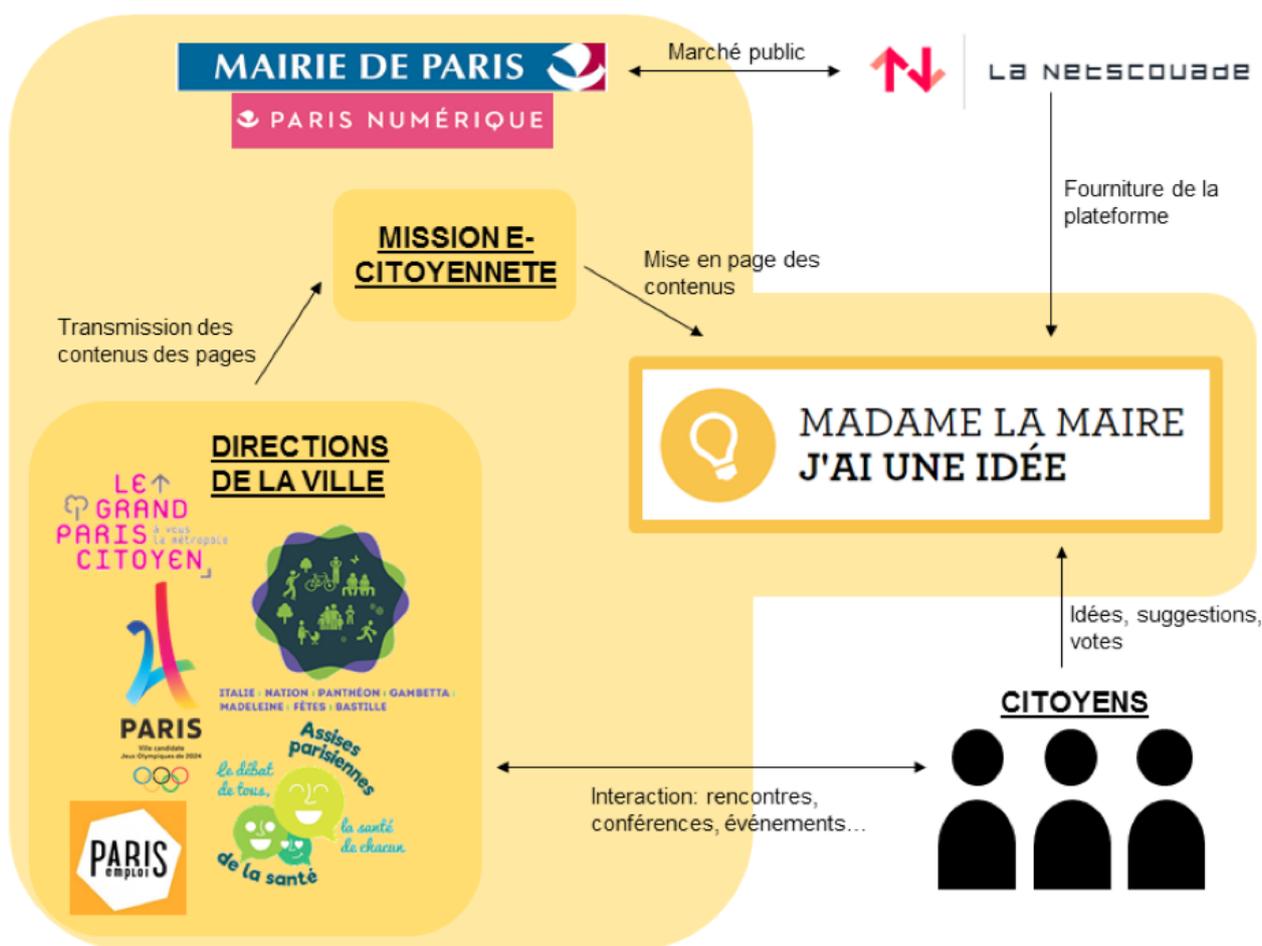
En effet, le **temps d'animation et de mise en relation des citoyens avec les acteurs** des politiques publiques permet de créer un **lien plus personnel** entre les citoyens et les services et élus de la Ville. Par exemple, les projets Plan biodiversité et l'Objectif d'une ville neutre en carbone ont permis aux citoyens de participer à des **conférences en ligne** de l'Agence d'Ecologie Urbaine et à des **échanges, des réunions avec les professionnels** du domaine et les services de la Ville. A l'avenir, l'objectif est de **mettre en relation ces citoyens engagés avec les directions pilotes d'autres projets** pour créer une circulation des idées.

En outre, cette **circulation des initiatives** des citoyens permet également de **rendre plus visibles les actions de la Mairie de Paris** dans les quartiers (en plus des réunions publiques de bilan) et ainsi d'optimiser leur application.

Les acteurs du projet

Cette plateforme a été mise en place grâce à un **marché public** pour la fourniture d'une **plateforme informatique** clés en main (front et back office), qui est **gérée en régie** par les services de la commune. L'appel d'offre lancé par **Paris Numérique**, entité rattachée à la Direction de l'Information et de la Communication de la Ville de Paris, a été remporté en 2015 et 2016 par l'**agence de communication La Netscouade**.

Le site est administré par la **Mission E-citoyenneté** appartenant au **service de la Participation citoyenne au sein de la Direction Démocratie, citoyenneté et territoires (DDCT)**. Cette mission est en charge de la création des pages projets, des visuels, de la **communication et vient en appui des directions de la Ville pour animer les pages projet**. Cependant, la plateforme est pensée comme une **interface** que les directions de la Ville pourraient **animer elles-mêmes**, ce qui à terme pourrait occasionner un **chevauchement** avec la mission E-citoyenneté. Un chantier d'amélioration de la plateforme serait alors une meilleure « **Gestion de la Relation Citoyen** » (par rapport à la Gestion de la Relation Client très importante dans les entreprises), derrière le canal supplémentaire que constitue la plateforme. Cela implique une **formation des directions à la concertation et au travail avec des citoyens** qui n'ont pas la même vision du service public et du domaine sur lequel ils ont fait des propositions.



Crédits logos: Mairie de Paris, Paris Numérique, La Netscouade

La **volonté politique** est très importante dans la mise en place de cette plateforme, car c'est elle qui **impose l'innovation et l'adaptation au numérique** en activant des **ressources** qui permettent de gérer ces nouveaux outils. Ce paramètre sera déterminant dans la **pérennité** de ce dispositif, dans sa forme actuelle et dans son approfondissement grâce à de nouveaux outils après 2020. De plus, le **choix des projets** où les citoyens sont mis à contribution dépend également de la volonté politique, selon qu'elle souhaite être plus ou moins inclusive pour les citoyens ou qu'elle souhaite **privilégier une thématique** plus qu'une autre. Par exemple, le choix de publier une concertation sur l'aménagement des **berges de Seine** fait suite à la décision de piétonisation des quais de Seine qui a fait polémique en septembre 2016.

Bilan et suites du projet

Les réflexions sur l'avenir de la plateforme idee.paris sont nombreuses en raison de la nouveauté du dispositif, ce qui a fait émerger plusieurs orientations d'amélioration. D'un point de vue **technique**, la plateforme actuellement en service ne répond pas à toutes les attentes des services qui l'utilisent. Les directions pilotes des projets souhaitent pouvoir **personnaliser les pages et disposer d'une plus grande liberté dans la gestion des contenus** afin de mieux les **différencier**.

De plus, afin d'**accroître la visibilité** de cette initiative auprès d'autres utilisateurs et d'ainsi **augmenter les possibilités de contribution** des citoyens, des projets d'intégration de la plateforme idee.paris au **site de la Ville de Paris** paris.fr sont en cours. En effet, le site de la Ville de Paris touche un **plus grand public** qui se renseigne sur les politiques de la Ville et qui pourrait donc être **intéressé** de réagir par rapport aux contenus qu'il consulte. De plus, les internautes visitant ce site sont en moyenne **plus jeunes**, ce qui pourra favoriser l'émergence d'idées innovantes et tournées vers le numérique. La **faisabilité technique** de ce projet reste à être déterminée par les services numériques qui gèrent les médias digitaux de la capitale.

Une autre piste de travail est l'**extension de la plateforme à d'autres projets de participation citoyenne**, de façon à ce que ce module soit **appropriable et utilisable** par d'autres dispositifs de participation citoyenne. Il s'agit par exemple des **conseils de quartier**, pour faire participer les habitants au-delà des réunions, ou faire participer les citoyens à une **plus grande échelle** comme l'arrondissement ou la Ville. Une extension du dispositif permettra d'impliquer plus de citoyens et de permettre **plus de coopération et un lien durable** entre les habitants et l'administration.

En effet, le **recours à des plateformes se développe dans d'autres domaines de la participation citoyenne**, dans une acception de plus en plus large. Par exemple, la plateforme **jemengage.paris** permet de s'engager dans des missions de **bénévolat** en visualisant les missions proches de soi par géolocalisation. Cette plateforme est le résultat d'un partenariat innovant entre la **Mairie de Paris et la start-up Hacktiv**, qui travaille également avec d'autres collectivités dans la mise en place de plateformes numériques d'engagement citoyen.

Un travail avec les **administrations et les agences spécialisées dans le numérique** (Agence du numérique, etc....) est également envisagé afin de **mettre en réseau les villes**. Cela permettrait le partage de **connaissances** en matière de numérique et de gouvernance et d'aller encore plus loin dans la dynamique d'**intelligence collective**.

Conclusion

Cette étude part de **deux convictions** : le bâtiment ne peut être durable s'il est pensé isolément, et le numérique peut être un formidable outil pour la durabilité de l'immobilier.

Ouvert sur son territoire, capable d'évoluer pour s'adapter aux nouveaux usages, lieu de production d'électricité, connecté, le bâtiment durable que nous imaginons est **indissociable des autres domaines de la ville intelligente**, mobilité, énergie, réseaux urbains, transports et gouvernance.

Les **technologies intelligentes** apportent aux villes des solutions innovantes afin entre autres de réduire les émissions de carbone, optimiser leurs ressources financières et gérer les flux de trafic.

Collectivités territoriales, entreprises, start-ups, citoyens, associations, établissements d'enseignement, **les forces vives sont nombreuses et chacune porte des attentes et intérêts propres**, qui se reflètent dans des visions différentes de ce que pourrait être une ville intelligente. La construction d'une vision et d'un langage communs est essentielle.

C'est ce que nous avons étudié dans ce rapport. De nombreuses villes ont déjà adopté une **approche participative** pour développer un territoire intelligent. Elles s'associent à divers acteurs pour définir comment intégrer davantage les nouvelles technologies à leurs services publics et leurs plans de développement économiques. Elles **favorisent les initiatives** afin de faciliter l'utilisation et le partage des données. Elles s'inspirent des travaux déjà réalisés à l'international pour l'élaboration de leur propre stratégie.

Le concept de ville intelligente vise à faire avancer conjointement développement durable, engagement citoyen et innovation technologique dans nos territoires.

De l'utilisation croissante des énergies renouvelables et de procédés d'eco-construction, à l'émergence de nouveaux modes de travail et d'habitat liée au numérique, nul doute que le secteur immobilier est en pleine révolution. Dans cette dynamique sans précédent, à nous d'imaginer collectivement les bâtiments et services associés qui répondront aux besoins et usages de chacun.



Loïs Moulas, Directeur Général de l'OID

Glossaire

● ALPHABÉTISATION DIGITALE (DIGITAL LITERACY)

Capacité à comprendre et à maîtriser internet, des outils numériques et des technologies de l'information. Elle occupe dans le lexique de l'inclusion numérique.

● AUTO-CONSOMMATION

Consommation d'énergie produite localement dans le bâtiment. (Définition www.autoconsommer.com)

● AUTO SOLO

Fait d'utiliser une voiture pour une seule personne.

● BIDIRECTIONNEL

Canal de communication qui permet d'échanger des flux simultanément dans les deux sens.

● BLOCKCHAINS

Bases de données décentralisées qui exécutent des logiciels et qui ne peuvent pas être rétroactivement modifiées, c'est-à-dire qu'elles font office d'intermédiaires de confiance pour une transaction, sans opérateur central. Lorsque les conditions sur lesquelles deux parties d'un contrat se sont accordées sont réunies, l'échange a lieu automatiquement selon le protocole défini, en toute transparence.

● « BUILDING AS A SERVICE » (SCHNEIDER ELECTRIC)

Conception du bâtiment qui envisage les immeubles comme une coquille vide, un squelette offrant « bouquet de services à la carte pour ses occupants ».

● BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)

Ensemble des processus mis en œuvre pour organiser les informations relatives à un ouvrage de construction, projeté sous forme d'un modèle exploitable (la maquette numérique) et méthode pour les communiquer.

● CONNECTIVITÉ

Capacité à établir une connexion à un réseau. On parle de connectivité pour souligner l'aptitude d'un équipement informatique à fonctionner dans un réseau donné du fait de ses caractéristiques matérielles et logicielles.

● CORPOWORKING

Espaces communs de travail entre salariés d'une même entreprise.

● COURBE DE CHARGE

Représentation graphique de l'évolution de la charge dans le temps. Grâce à l'analyse des courbes de consommation d'électricité des locaux et des équipements, elle permet de comparer facilement deux périodes de consommation d'électricité afin d'identifier des sources d'économies potentielles, en ajustant l'utilisation future pour éviter les surcoûts.

● COWORKING

Espace commun de travail entre indépendants et/ou entre salariés.

● DERNIER MILE

Ensemble d'agents, d'opérations et d'équipements associés utilisés pour la distribution finale d'un réseau de télécommunications segmenté.

● ECONOMIE CIRCULAIRE

Economie fonctionnant en boucle, sans notion de déchet, afin de refermer le cycle de vie des biens et services et qui permet une diminution du gaspillage. (Définition de l'Institut de l'économie circulaire).

● ECONOMIE COLLABORATIVE

Economie de pair à pair. Elle repose sur le partage ou l'échange entre particuliers de biens, de services ou de connaissances, avec échange monétaire ou non, par l'intermédiaire d'une plateforme de mise en relation. (Définition vie-publique.fr).

● EFFACEMENT

Dans le cas d'une anticipation d'un déséquilibre entre offre et demande d'électricité, réduction temporaire du niveau de consommation d'un site vu du réseau, en réponse à une sollicitation externe. L'effacement de consommation offre une flexibilité supplémentaire pour assurer l'équilibre offre-demande du système électrique. (Définition Commission de Régulation de l'Energie).

● FLEX-DESK

Mode d'occupation d'un espace de travail dans lequel les travailleurs n'ont pas de poste de travail attribué mais peuvent s'installer sur tout poste disponible.

● RÉSEAU FIBER TO THE HOME (FTTH)

Fibre Optique jusqu'au domicile. Réseau de télécommunications physique qui permet notamment l'accès à internet à très haut débit et dans lequel la fibre optique se termine au domicile de l'abonné.

● GESTION DE LA RELATION CLIENT (GRC)

Ensemble des processus et des outils permettant de capter et de traiter les informations et les questions des clients d'un service. (Définition www.cgi.com).

● GOOGLE FIBER

Projet de Google de construction d'une infrastructure de réseau internet utilisant la fibre optique. En 2012, le projet est en cours de déploiement dans de nombreuses villes aux Etats Unis notamment à Austin, Kansas City (État du Missouri) et Kansas City (Kansas).

● GRID-TO-VEHICLE

Transfert d'énergie du réseau électrique vers les batteries du véhicule pour alimenter les véhicules en énergie. (Voir aussi [vehicule-to-grid](#)).

● **GUICHET UNIQUE**

Outil de la e-administration, le guichet unique en ligne est un moyen de transformation numérique des services municipaux. Cet outil sert de lieu administratif regroupant la plupart des services offerts aux citoyens.

● **IDENTIFICATEUR NUMÉRIQUE**

Lien technologique entre une entité réelle (personne, organisme ou entreprise) et des entités virtuelles (sa ou ses représentation(s) numérique(s)).

● **INTERNET OF THINGS (IOT)**

Infrastructure mondiale pour la société de l'information, qui permet de disposer de services évolués en interconnectant des objets (physiques ou virtuels) grâce aux technologies de l'information et de la communication interopérables existantes ou en évolution. (Définition Union internationale des télécommunications).

● **MB / S**

Quantité de données numériques transmises par unité de temps (1 million de bits - 0 ou 1 – par seconde).

● **MIXITÉ D'ACTIVITÉS**

Usages résidentiels, de travail et/ou de loisirs au sein d'un même lieu ou bâtiment.

● **NOUVEAU PROGRAMME NATIONAL DE RENOUVELLEMENT URBAIN (NPNRU)**

Mis en place en 2014, vise à approfondir la dynamique initiée par le PNRU en développant la fonction économique et sociale des quartiers par la création de lieux d'animation et de rencontre entre les habitants (Voir aussi PNRU). (Définition www.anru.fr).

● **NOUVELLES TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DE LA COMMUNICATION (NTIC)**

Ensemble des techniques numériques utilisées pour le traitement et la transmission des informations (cable, internet, multimédia, etc.). (Définition www.larousse.fr)

● **OPEN DATA**

Donnée ouverte. Information publique ou privée brute, qui a vocation à être librement accessible, exploitable et réutilisable sans restriction (libre de droit).

● **PROGRAMME NATIONAL POUR LE RÉNOUVELLEMENT URBAIN (PNRU)**

Créé en 2003 et confié à l'Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine, il vise à transformer les quartiers classés en Zone Urbaine Sensible afin de décroïsonner ces quartiers et améliorer la qualité de vie des habitants.

● **PROSUMERS**

Usagers qui ne consomment pas seulement de l'énergie mais participent activement à sa production.

● **QUARTIER À ÉNERGIE POSITIVE**

Îlot qui produit davantage d'énergie qu'il n'en consomme.

● **RÉVERSIBILITÉ**

Capacité d'un bâtiment à s'adapter aussi bien à un usage professionnel qu'à un usage résidentiel. (Définition www.abcourtage.com).

● **SERIOUS GAME**

Jeu à visée pédagogique, dont l'objectif n'est pas le divertissement pur.

● **SMART GRID**

Réseau de distribution d'électricité qualifié d'« intelligent » car il utilise des technologies informatiques pour en optimiser la production, la distribution, la consommation et dans le but de perfectionner l'ensemble des maillons du réseau d'électricité.

● **SMART METERS**

Technologies de mesure et de contrôle développées dans les smart grids.

● **THALASSOTHERMIE**

Utilisation de l'énergie thermique de la mer pour produire de l'énergie.

● **UBÉRISATION**

Transformation profonde de l'offre des entreprises lié au numérique en proposant des services permettant aux professionnels et aux clients de se mettre en contact direct, de manière quasi instantanée. (Définition www.uberisation.org).

● **ULTRA-HAUTE VITESSE**

Terme utilisé pour parler d'un accès à internet à très haut débit via réseau DSL ou fibre optique.

● **VEHICLE-TO-GRID**

Concept consistant à utiliser les batteries des véhicules électriques comme capacité de stockage de l'énergie.

● **WI-FI**

Utilisation de micro-ondes pour connecter différents périphériques informatiques à un réseau et permettre la transmission de données entre elles.

● **WI-FI CERTIFIED**

Label d'homologation internationalement reconnu pour les produits indiquant qu'ils ont respecté les normes d'interopérabilité, de sécurité et d'une gamme de protocoles spécifiques aux applications. La certification signifie qu'un produit a été testé dans de nombreuses configurations avec un échantillonnage diversifié d'autres dispositifs pour valider l'interopérabilité avec d'autres équipements Wi-Fi CERTIFIED fonctionnant dans la même bande de fréquence.

Exemples cités

AUX FONDEMENTS DE LA VILLE INTELLIGENTE : COMMENT INTÉGRER LE NUMÉRIQUE DANS LA VILLE ?

Kansas City, USA : la « Federal Smart City Contest ».

Québec, New York et Austin : investissement dans le déploiement des fibres.

Royaume-Uni : programme e-Gouvernement pour connecter citoyens et administration.

UNE APPROCHE THÉMATIQUE DES PROJETS DE VILLES INTELLIGENTES

● Bâtiment

Lyon Smart Community piloté par le Grand Lyon et NEDO : projet Hikari, premier îlot lyonnais à énergie positive.

WeWork : une entreprise spécialisée dans le partage de bureaux.

Les Grands Voisins à Paris : une utilisation temporaire des bâtiments vacants.

Lyon Smart Community piloté par le Grand Lyon et NEDO : ConsoTab, une nouvelle approche de la rénovation.

Le quartier Buiksloterham à Amsterdam : la mise en place d'une charte de la ville circulaire.

Deepki : la data au service de l'efficacité énergétique.

Brooklyn MicroGrid à New York : les blockchains au service du partage décentralisé d'énergie.

Stimergy : la réutilisation de la chaleur.

● Energies et réseaux urbains

Solaire d'ici : la production d'électricité photovoltaïque sur le territoire grenoblois.

BigBelly : la corbeille solaire intelligente.

Normandie : installation d'une route solaire.

GreenPlay : la mesure énergétique à but pédagogique.

Santander, Espagne : le ramassage des déchets intelligent.

Chartres : l'éclairage public intelligent.

Hoekenrodeplein, Amsterdam : l'éclairage public intelligent.

Massileo et Smartseille : le réseau de thalassothermie à Marseille.

● Transports et Mobilité Intelligente

GIREVE : la compatibilité des systèmes de recharge électrique.

Lyon Smart Community et Transdev : une chaîne de services liés à la mobilité.

Nissan : à l'avant-garde des projets de vehicle-to-grid.

Opticities : un modèle de collaboration entre acteurs privés et publics.

ENGIE Ineo : être informé des places de stationnement en temps réel.

Zenpark : exploite les stationnements du tertiaire

SNCF : les fonctions des gares réinventées.

Waze : l'utilisateur acteur-clef du partage de données.

● Gouvernance et démocratie

Les lois MAPTAM et NOTRe : des évolutions de la législation pour inclure des échelles plus adaptées.

Le SGMAP et la mission Etalab : la numérisation de l'administration.

Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine : du Programme National pour la Rénovation Urbaine (PNRU) au Nouveau Programme National de Renouvellement Urbain (NPNRU), le renouvellement du quartier du Cygne d'Enghien à Epinay sur Seine (93).

ADEME et Ville de Paris : le développement de la sensibilisation avec le programme « ça suffit le gâchis » et Paris sans voiture.

Paris et Toulouse : mise en place d'un budget participatif et ouverture d'un espace de concertation citoyenne.

Moov'in the city : l'appel à la créativité des citoyens à travers des concours d'idées.

ETUDE DE CAS

Info_Neige MTL, Montréal : une application pour faciliter l'hiver montréalais.

Ressources pour aller plus loin

Energie :

- Agence Internationale de l'Energie, 2014. *Energy Policies of IEA Countries, European Union, 2014 Review*
- Agence Internationale de l'Energie, 2017. *Energy Policies of IEA Countries, France, 2016 Review*, https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Energy_Policies_of_IEA_Countries_France_2016_Review.pdf

Villes intelligentes :

- European Smart Cities : <http://www.smart-cities.eu/>
- Sopra Steria Consulting, 2015. Revue Point de vue - Smart city, rendre la ville intelligente?, <https://www.soprasteria.com/docs/librariesprovider29/Brochures/point-de-vue-smart-city.pdf?sfvrsn=2>
- European Innovation Partnership on Smart Cities and Communities (EIP-SCC) : <https://eu-smartcities.eu/>

Gouvernance :

- Mairie de Paris, 2017. Pour un nouveau plan climat, Restitution de la concertation, <https://api-site.paris.fr/images/91103>
- Atelier Parisien d'urbanisme (Apar), 2016. Budget participatif : à quoi rêvent les Parisiens ?, Analyse des projets soumis en 2015, <http://www.apur.org/etude/budget-participatif-quoi-revent-parisiens-analyse-projets-soumis-2015>

Numérique :

- Sopra Steria Consulting, 2016. Imaginer ensemble la ville de demain, https://www.soprasteria.com/docs/librariesprovider29/Publications/soprasteria_brochure-smart-cities_2016_fr-optimize-web.pdf?sfvrsn=0
- Agence Parisienne du Climat, 2016. Données numériques : quels apports pour la ville durable ?, http://www.apc-paris.com/sites/www.apc-paris.com/files/file_fields/2016/11/25/lesdonneesnumeriquespourlavilledurable.pdf

Remerciements

Nous tenons à remercier tous les contributeurs à la rédaction de cette étude :

● Oriane Cébile, OID ● Chloé Chardin, OID ● Erik Chiniara, Sciences Po ● Camille Glory, Sciences Po ● Garance Lecocq, Sciences Po ● Tatiana Shakhova, Sciences Po ● Chloé Vergues, Sciences Po ● L'équipe des projets collectifs de Sciences Po.

Nous remercions les acteurs qui nous ont apporté leur expertise pour les études de cas :

● Bureau des élus et de la réforme administrative, Mairie de Montréal ● Emilie Gerbaud, Grand Lyon ● Stéphane Goyette, Ville de Montréal ● Sarah Legouy, Ville de Paris ● Etienne Vignali, SPL Lyon Confluence ● Pamela Vennin, Grand Lyon.

Nous tenons enfin à remercier les structures et projets qui ont nous ont permis de publier leur photographie :

● Agence Nationale pour la Rénovation Urbaine ● Deepki ● Energ'Y Citoyennes ● Ville d'Epinay sur Seine ● ENGIE Ineo ● Gireve ● Les Grands Voisins ● GreenPlay ● Grenoble ● Lyon Smart Community ● Mairie de Montréal ● Nissan ● Optimal Solutions ● Mairie de Paris ● Plateau Urbain et Aurore ● Secrétariat Général de la Modernisation de l'Action Publique ● Stimergy ● Techno Montréal ● WeWork ● Yes We Camp ● Zenpark.

À propos de cette étude

Cette étude a été rédigée conformément aux standards de qualité de l'OID. L'OID n'est pas responsable des applications qui dépassent le cadre des tâches décrites dans l'objet de l'association. Aucune obligation ne peut être imputée à l'OID, notamment par des parties tierces dans le cadre de la réutilisation de ces données et informations.

À propos de l'Observatoire de l'immobilier durable

L'OID est l'espace d'échange indépendant du secteur immobilier sur le développement durable et l'innovation.

NOS MISSIONS

- Faire progresser les équipes sur les enjeux de l'immobilier durable et de l'innovation
- Inscrire le développement durable et l'innovation efficacement au cœur des stratégies immobilières
- Communiquer et partager les meilleures pratiques du marché

NOTRE PÉRIMÈTRE

- Le bâtiment et la ville durable tout au long de son cycle de vie

NOS VALEURS

- Transparence, Dynamisme et Indépendance

Membres fondateurs



Membres



Partenaires

