

NOTE RAPIDE

DE L'INSTITUT PARIS REGION N°991



Gaspari, Adobe Stock

ÉCONOMIE

Septembre 2023 • www.institutparisregion.fr

LES NOUVELLES RÉALITÉS ET LES ENJEUX DE LA VILLE CONNECTÉE

90

MILLIARDS DE DOLLARS
D'INVESTISSEMENTS PRÉVUS
DANS LES TIC DE LA SMART CITY
DANS LE MONDE EN 2024

100%

DES FRANCILIENS RACCORDÉS
AU TRÈS HAUT DÉBIT EN 2025
(PRÉVISIONS)

SI LE MODÈLE DE LA *SMART CITY* SEMBLE AUJOURD'HUI PASSÉ DE MODE, EN FRANCE COMME À L'ÉTRANGER, LA « VILLE INTELLIGENTE » EST DEVENUE PROGRESSIVEMENT UNE RÉALITÉ QUOTIDIENNE POUR NOMBRE D'HABITANTS ET DE COLLECTIVITÉS TERRITORIALES. LES INFRASTRUCTURES NUMÉRIQUES, VISIBLES OU INVISIBLES, SE MULTIPLIENT. LES MODES DE VIE, LE TRAVAIL, LA MOBILITÉ ET LA SANTÉ SE TRANSFORMENT EN PROFONDEUR, AVEC DE NOUVEAUX USAGES ET LES QUESTIONS DE FRACTURE NUMÉRIQUE ET DE PROPRIÉTÉ DES DONNÉES PUBLIQUES SONT PLUS QUE JAMAIS AU CENTRE DES ENJEUX.

La ville intelligente (ou *smart city*, en anglais) est une approche née dans les années 1990, qui consiste, comme dans les entreprises, à intégrer massivement les technologies de l'information et de la communication (TIC) pour améliorer la qualité et la productivité des services urbains, et réduire leurs coûts unitaires. Aujourd'hui, cette approche revêt des formes multiples, rendant difficiles les comparaisons précises. L'Idate¹, *think tank* français spécialisé dans l'économie numérique, prévoit des investissements dans les technologies de l'information au cœur des *smart cities* de l'ordre de 90 milliards de dollars en 2024. La zone Asie-Pacifique vient en tête (43 % des investissements), devant l'Europe (27 %) et l'Amérique du Nord (20 %). L'ampleur et le dynamisme de ces investissements sont la traduction d'une certaine maturité des technologies de la ville intelligente.

En France, cependant, la *smart city* semble ne plus faire recette et, sauf exception, n'est pas affichée comme un modèle. Ceci explique d'ailleurs que le classement mondial des *smart cities*, établi par la *Business School* de Lausanne², ne place la première ville française, Bordeaux, qu'au 32^e rang, Paris n'étant que 61^e. Singapour est numéro un depuis plusieurs années. Est-ce pour autant le signe d'un si grand retard des villes françaises ? On peut en douter, car, si elles communiquent peu sur la ville intelligente, si leur stratégie ou leur gouvernance semblent éloignées, la plupart intègrent de fait des briques technologiques issues de la *smart city* dans les services publics.

DENSIFICATION DES INFRASTRUCTURES NUMÉRIQUES

Les infrastructures numériques constituent la réalité physique de la *smart city* : fibre optique, réseaux mobiles 4 puis 5G et *data centers* se multiplient, suscitant parfois des controverses. Disposer de la fibre optique est désormais la norme, surtout en zone urbanisée. Plus de 80 % des foyers

L'INSTITUT
PARIS
REGION

LA 5G DE DEMAIN

La deuxième phase de la 5G, dite « *stand alone* », au sens où elle n'a pas besoin de s'appuyer sur les réseaux préexistants, arrivera progressivement, à partir de 2023. Elle exploitera notamment une nouvelle gamme de fréquences, dites « millimétriques », offrant de très hauts débits de connexion, et sera d'abord tournée vers les professionnels, en particulier l'industrie. Également conçue afin de connecter, sans latence, une multitude d'objets connectés – mobiles ou fixes –, elle est décrite par ses promoteurs comme la prochaine infrastructure de la ville intelligente, et pourrait offrir un vaste champ d'opportunités pour la prévention des risques, l'intervention des services de secours ou le pilotage des équipements publics. Son déploiement ne manquera pas de soulever de nombreuses questions (densification des antennes, multiplication des objets connectés, risques sanitaires, impact environnemental...), qui devront faire l'objet d'autant d'arbitrages.

franciliens sont aujourd'hui raccordables, et le fait de ne pas être raccordé est souvent perçu comme un handicap, voire une injustice, d'autant que la crise sanitaire liée à la Covid-19 a montré à quel point cette infrastructure était un facteur de résilience. Les déploiements se font à un rythme rapide, ce qui n'est pas sans poser des problèmes de qualité, du fait, notamment, de l'intervention de nombreux sous-traitants en charge des raccordements.

100 %, c'est aussi le taux de couverture du territoire francilien en réseau mobile 4G, chiffre théorique, car il subsiste inévitablement des zones non couvertes. Aujourd'hui, la question clé est celle de l'évolution des réseaux mobiles, victimes de leur succès. Dans un contexte où le renouvellement effréné des smartphones est, à juste titre, pointé du doigt pour des raisons environnementales, le déploiement de la 5G, prévu en deux phases, est au centre de nombreuses controverses. Il faut toutefois rappeler que la phase 1 est destinée à éviter la saturation du réseau actuel 4G qui, lui, fait l'objet d'un relatif consensus.

Enfin, les *data centers*, inconnus du grand public et absents des préoccupations des aménageurs il y a encore peu, sont désormais un sujet sensible. En effet, leur consommation, pour les plus imposants, équivaut à celle d'une ville de 200 000 habitants, ce qui impacte considérablement les territoires où ils s'implantent ainsi que, indirectement, les émissions de gaz à effet de serre. Les *data centers* sont néanmoins indissociables de la numérisation galopante de notre économie et, plus largement, de notre société. Ils sont, comme toutes les infrastructures de la *smart city*, au centre d'enjeux stratégiques (souveraineté numérique, impact environnemental...), qui sont autant de choix de modèle de société, dépassant souvent le cadre de la ville numérique. Ils sont aussi au cœur des stratégies de numérisation engagées massivement par les collectivités, qui, progressivement, externalisent leurs données et infrastructure informatique en choisissant de migrer vers le *cloud*³. Cette évolution favorise le

développement de *data centers* publics de proximité. Nombre de collectivités font le choix, pour des raisons de souveraineté et de sécurité, de garder un contrôle physique sur l'hébergement de leurs données, que ce soit à l'échelle d'une région, comme en Île-de-France avec le *data center* de Lognes, ou d'une municipalité, comme la Ville de Paris, avec le site de la porte de la Chapelle.

ÉLARGISSEMENT DE LA NOTION D'INFRASTRUCTURES DE LA SMART CITY

Les infrastructures de la *smart city* intègrent désormais les réseaux d'énergie, qui deviennent intelligents, ainsi que l'éclairage public, voire les réseaux d'eau potable.

L'éclairage public se convertit ainsi rapidement aux technologies LED, qui, avec l'apport de capteurs, permettent de moduler leur intensité et de s'adapter en temps réel à la présence des véhicules et des piétons. L'éclairage public représente souvent le premier poste de dépenses des communes. La généralisation des LED permet de réduire la facture d'électricité jusqu'à 80 %. La transformation potentielle des réseaux de réverbères en infrastructure support de multiples capteurs, générant de lourds traitements informatiques, peut cependant nuancer ce bilan énergétique initialement très favorable.

En ce qui concerne les réseaux d'énergie, les « *smart grids* » sont aussi une évolution discrète, mais constante. Grâce aux nouvelles technologies et à la collecte d'informations en temps réel, ces réseaux d'électricité permettent d'optimiser la production d'électricité issue de la production d'énergies renouvelables (EnR). Intégrés aujourd'hui au développement des écoquartiers, ils seront demain incontournables pour faire face à l'électrification massive des véhicules, grâce à la recharge inversée⁴.

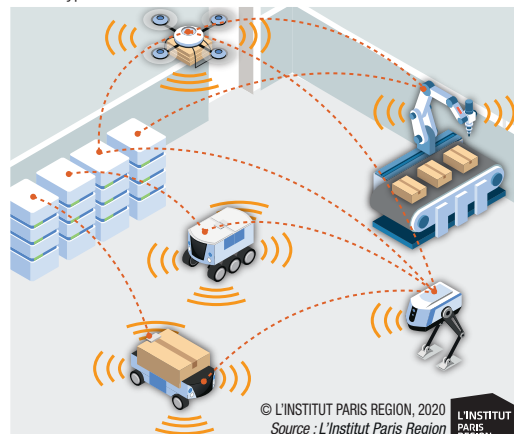
Les réseaux d'eau potable deviennent, eux aussi, « intelligents ». Depuis 2018, le Syndicat des eaux d'Île-de-France (Sedif) implante des capteurs sur

Les enjeux de la 5G

Communication en temps réel entre véhicules connectés



Usine hyperconnectée



son réseau. Les données collectées permettent, grâce à l'intelligence artificielle, d'améliorer la détection des fuites et d'effectuer des réparations préventives.

PRISE DE CONSCIENCE DES ENJEUX ENVIRONNEMENTAUX

La multiplication et la densification des infrastructures de la *smart city* posent néanmoins question. Avec la récente flambée des prix de l'énergie, la sobriété des infrastructures numériques est désormais un sujet central. Le premier socle technologique de la ville intelligente, constitué des réseaux très haut débit fixes et mobiles et des *data centers*, notamment, est, à ce titre, souvent pointé du doigt.

Contrairement aux idées reçues, les réseaux très haut débit sont plutôt efficaces sur le plan de la consommation énergétique. Les réseaux fibre optique, surtout, sont peu sensibles à la charge, et la 5G mobile « *stand alone* » est conçue pour être beaucoup plus efficace que les générations précédentes. Toutefois, ces gains sont calculés à usage constant. Ils seront très certainement annihilés par les inévitables effets rebonds engendrés : nouveaux services, achats de nouveaux terminaux, sollicitations de nouvelles puissances de calcul...

En revanche, la forte consommation des *data centers* est avérée, et leur impact environnemental clairement établi. En 2020, l'Ademe⁵ estimait celui-ci à 16 % de l'empreinte totale du numérique en France, contre 5 % pour les réseaux (fixes et mobiles) et 79 % pour les équipements (fabrication et utilisation des smartphones, ordinateurs, téléviseurs, objets connectés, etc.). Le numérique représente dans son ensemble 2,5 % de l'empreinte carbone nationale. Les collectivités ont peu de moyens d'action pour faire face à la hausse de la consommation des *data centers*, qui est le reflet de la numérisation de la société. Toutefois, la valorisation de la chaleur fatale des *data centers* dans les réseaux de chaleur urbains ou les piscines publiques est une pratique intéressante, bien qu'elle ne permette qu'une compensation marginale. De même, la migration vers les *data centers* de l'informatique des collectivités, auparavant hébergée dans des locaux très énergivores, permet des gains d'efficacité énergétiques dans un rapport de un à trois.

Ces exemples illustrent la difficulté de dissocier, dans la pratique, les infrastructures des usages. Les réflexions sur la sobriété numérique dépassent largement le cadre de la *smart city*.

NOUVEAUX USAGES ET MODES DE VIE

La *smart city* ne se résume pas à ses infrastructures, c'est aussi un mode de vie. La généralisation et la montée en performance de ses équipements et services ont permis le développement, voire la massification, de « nouveaux » usages. Ainsi, 48 millions de Français font des achats en ligne et

le e-commerce représente 14,1 % du commerce de détail⁶. En Île-de-France, 43 % de la population active télétravaille en moyenne 2,6 jours par semaine⁷. Ces nouvelles pratiques ne s'imposent pas à tous, mais constituent des alternatives qui sont montées en puissance.

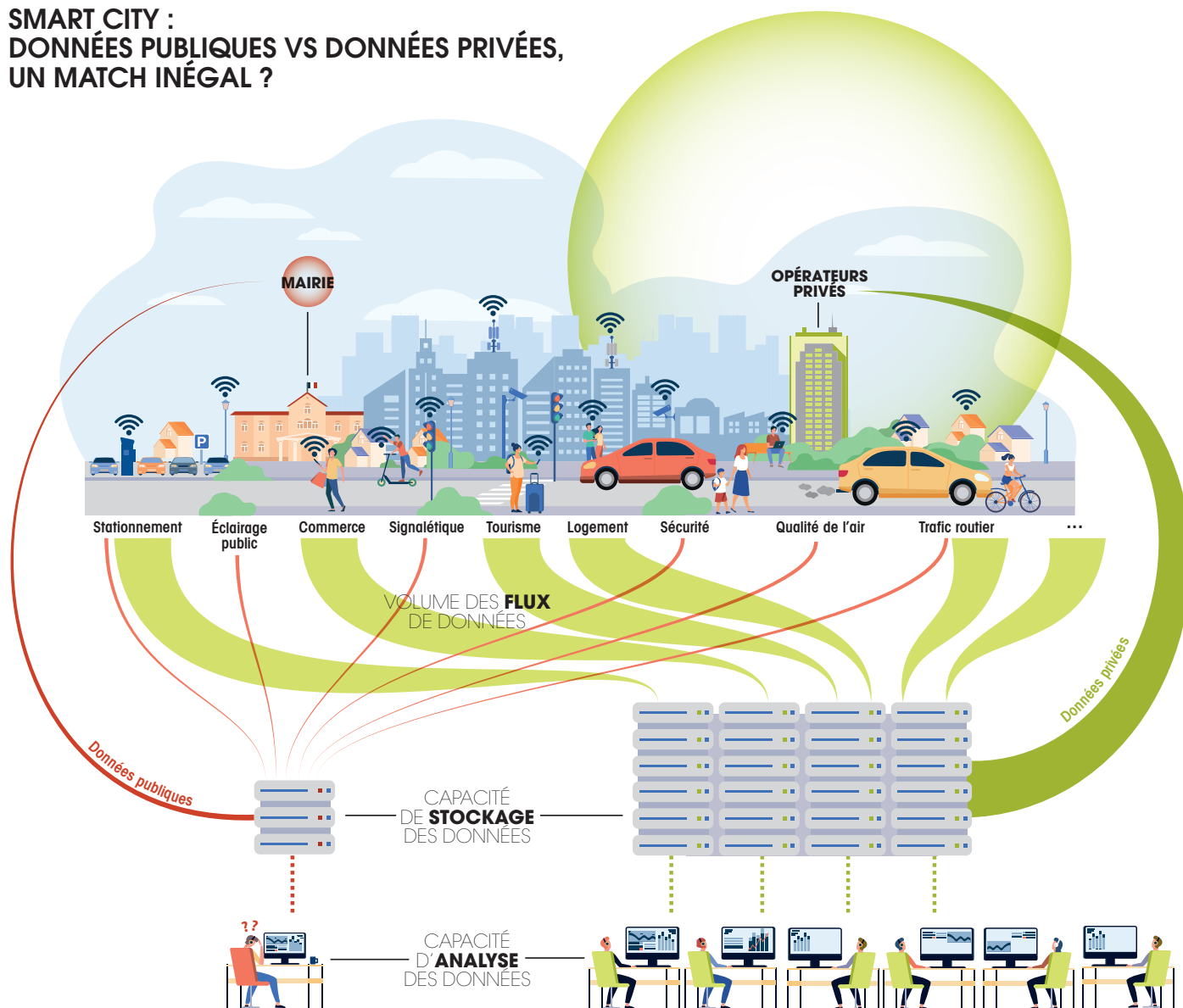
La télémédecine facilite et transforme les modes d'accès aux soins. Sur fond de crise du système de santé et face à la multiplication des déserts médicaux en ville comme en zone rurale, 40 % des Franciliens ont recours à la téléconsultation⁸. La prise de rendez-vous en ligne est quant à elle devenue incontournable. Mais, face à la généralisation de ces pratiques, chacun voit la nécessité de conserver un relais humain lorsque le contexte (urgence ou situation d'exclusion de certains patients) le nécessite. Enfin, le succès très relatif des fonctions de traçabilité proposées par les autorités sanitaires durant la crise de la Covid-19 rappelle que l'acceptation reste le déterminant essentiel de la réussite ou de l'échec de ces outils.

Les mobilités alternatives, telles que l'autopartage et les micromobilités, ou le « *free floating* » (partage de véhicules, tels que les trottinettes électriques, les vélos, les scooters...), sont, elles aussi, en pleine évolution. Leur croissance n'est pas sans générer des difficultés – voire des mesures de restriction, comme à Paris –, mais elles constitueront certainement une tendance longue. Une récente étude réalisée par l'université de Berkeley⁹ portant sur l'Amérique du Nord, l'Europe et l'Asie prévoit pour ces mobilités alternatives 10 % de croissance annuelle jusqu'à la fin de la décennie, contre 5 % pour les transports en commun. Dans les villes européennes denses, l'étude prévoit une forte hausse des micromobilités et de l'usage des véhicules électriques, avec, en corollaire, la multiplication des applications de recharge et des parkings intelligents.

FRACTURE NUMÉRIQUE

La *smart city* est fondée sur la maîtrise des outils numériques, ce qui, du fait de nombreuses « barrières à l'entrée » (âge, catégorie socioprofessionnelle, niveau de revenus, localisation, etc.), génère quasi spontanément de l'exclusion. Les travaux de l'Insee montrent ainsi que l'illectronisme numérique, ou « illectronisme », touche 17 % de la population française, soit près de 13 millions de personnes. Les plus jeunes – les « *digital natives* » – ne sont pas épargnés. Selon l'Insee, un Français sur deux ressent un manque de maîtrise sur la moitié des quatre compétences numériques de base, à savoir : la recherche d'informations, la communication, la résolution de problèmes et l'usage de logiciels. Avec l'évolution permanente des outils, tout un chacun est menacé d'illectronisme, à terme, d'autant plus si les pouvoirs publics ne parviennent pas à contrer ce phénomène. Aujourd'hui, la fracture numérique est bien plus qu'une simple question d'accès aux réseaux de télécommunications et aux réseaux

SMART CITY : DONNÉES PUBLIQUES VS DONNÉES PRIVÉES, UN MATCH INÉGAL ?



© L'INSTITUT PARIS REGION 2023
Source : L'Institut Paris Region
Infographie réalisée à partir des ressources pch.vector / Freepik

sociaux, mais une réelle difficulté qu'il est impératif de combattre en mobilisant des compétences humaines pour accompagner ceux qui sont exclus. Il s'agit aussi de maintenir des services publics en présentiel pour assurer leur accès à tous.

LES DÉFIS DE LA MAÎTRISE DES DONNÉES

Enfin, s'il y a bien un domaine où les enjeux sont plus que jamais d'actualité, c'est celui de la donnée publique. Il y a quelques années, les politiques publiques étaient surtout tournées vers l'*open data*, c'est-à-dire l'ouverture des données publiques à des tiers. Aujourd'hui, il y a une prise de conscience que la donnée publique est un bien stratégique, qu'il faut certes partager, mais surtout mieux capter, analyser et protéger. Le « refus de Toronto », en 2020, est certainement l'un des marqueurs emblématiques de ce tournant (lire p. 5).

En effet, la capacité des acteurs privés, notamment des « Gafam¹⁰ », à constituer des bases de données gigantesques sur les usages des villes, pose une question : celle de l'exploitation, à des fins commerciales, de cette masse d'informations. Les progrès de l'intelligence artificielle, qui vont démultiplier les puissances d'analyse, et donc de compréhension des comportements individuels, vont encore lui donner plus d'acuité.

Chacun conçoit aisément que les équipements urbains, les infrastructures, les réseaux de transport, l'éclairage public, la collecte des déchets, ou la gestion de l'eau et des bâtiments publics, notamment, puissent être gérés plus efficacement grâce au numérique. Mais on sait également qu'aujourd'hui, les flux de données numériques produits par l'utilisation des smartphones sont tels qu'ils permettent littéralement de « monitorer » tous les flux de la ville

QUAYSIDE, À TORONTO : UN PROJET DE QUARTIER INTELLIGENT ABANDONNÉ

En 2017, Sidewalks Labs, une filiale de la maison mère de Google, est sélectionnée pour transformer en *smart city* une ancienne friche portuaire de la ville de Toronto, au Canada. Attendu initialement avec enthousiasme, le projet, jugé trop *high-tech* et trop intrusif, se heurte rapidement à l'hostilité d'une partie de la population, qui lui reproche en particulier son manque de transparence sur la captation et l'exploitation des données. Il suscite aussi la réticence des pouvoirs publics, inquiets des ambitions de Google en matière de gouvernance de la donnée, qu'elle soit publique ou privée. Il est abandonné trois ans plus tard, en 2020, officiellement pour des raisons de crise économique liée à la Covid-19.

en temps réel. Si l'on considère trois domaines clés pour une collectivité territoriale – le transport, l'occupation des logements et les flux touristiques –, ce ne sont pas les villes qui possèdent les données les plus stratégiques, mais les entreprises, les données étant recueillies par les applications d'aide à la navigation, les moteurs de recherche, les plateformes locatives ou encore les opérateurs de téléphonie mobile.

Pourtant, la collecte et l'analyse de ces données permettent à une collectivité de visualiser en temps réel son territoire afin d'améliorer l'efficacité de sa gestion. Il y a donc un enjeu vital pour les villes de garder la maîtrise de ces flux ainsi qu'une capacité d'analyse basées sur des compétences internes. Des solutions existent : certaines villes commencent à intégrer le contrôle de la donnée dans les nouveaux contrats de délégation passés, par exemple, avec des fournisseurs d'énergie, des gestionnaires de parkings publics, des opérateurs de transports en commun, etc. Il existe des initiatives encore plus ambitieuses, plus globales, comme celles de Dijon ou d'Angers, qui reposent sur des partenariats à long terme avec un consortium d'entreprises privées. Celles-ci traduisent une volonté politique d'aller vers la ville hyperconnectée en se dotant d'un outil de gestion en temps réel du territoire tout en s'assurant de la maîtrise de leurs données. Toutefois, cette ambition a un coût, les investissements pouvant dépasser 100 millions d'euros. En Île-de-France, la plateforme Île-de-France Smart Services réunit, dans une démarche de co-construction, aussi bien des acteurs publics et privés que des citoyens (lire encadré ci-contre).

Enfin, les nouveaux règlements européens, à l'instar du *Data Governance Act*, semblent traduire une prise en compte de ces enjeux et de la nécessité de créer un véritable marché de la donnée en instaurant des règles du jeu plus équilibrées entre les entreprises et en donnant plus de contrôle aux pouvoirs publics. Il s'agit de s'inscrire dans une

démarche de biens communs permettant aux secteurs public et privé de mener leurs missions et actions sans être fatalement en opposition. L'évolution de la réglementation européenne sur les données, notamment concernant celles détenues par des entreprises et considérées comme des « données d'intérêt général », devrait aller dans le sens d'un accès facilité par les pouvoirs publics aux données privées, ou collectées par le privé dans le cadre d'une délégation de service public.

Le 5 mai 2022, le Comité européen de la protection des données (CEPD) et le Contrôleur européen de la protection des données (EDPS) ont adopté un avis sur la proposition de règlement européen sur les données (*Data Act*). Selon la Commission nationale de l'informatique et des libertés (Cnil), cet avis, qui succède à celui de mars 2021 sur la gouvernance des données (DGA), marque une étape supplémentaire dans la construction d'une économie européenne de la donnée respectueuse des libertés et des droits fondamentaux.

ET DEMAIN ?

En quelques années, la *smart city* a évolué, mais reste très inachevée et discutée comme modèle de référence pour l'avenir des villes, car son image reste parfois associée à une trop grande consommation d'énergie, et à une société consumériste et potentiellement dystopique. Toutefois, ses apports aux collectivités territoriales en matière de fonctionnalité d'usage de services publics ou encore de résilience sont d'ores et déjà significatifs. Demain, ses prochains défis seront incontestablement environnementaux et sociétaux.

Les infrastructures dont elle se dote progressivement permettront de piloter et d'ajuster en temps réel l'écosystème urbain. C'est l'une des conditions préalables pour aller vers la sobriété énergétique. Plutôt que d'investir en permanence dans de nouvelles technologies coûteuses en ressources rares, il sera nécessaire qu'elle s'inscrive davantage dans une démarche *low-tech*, c'est-à-dire le développement d'une innovation utile, accessible et durable.

ÎLE-DE-FRANCE SMART SERVICES

Île-de-France Smart Services est une plateforme de services d'intérêt régional, lancée par la Région, qui concentre les données stratégiques du territoire pour les valoriser en une offre de services aux publics. Ses objectifs sont d'apporter aux Franciliens des outils et des services pour améliorer leur quotidien, de dynamiser l'écosystème « innovation » de la région, et de rendre visibles les actions des Franciliens, en co-construction avec la Région. Les services développés ciblent l'ensemble des Franciliens, citoyens comme entreprises.

<https://smartidf.services/fr>

Enfin, la maîtrise de la donnée reste et restera l'enjeu central. Les pouvoirs publics ne doivent pas perdre de vue qu'ils sont les seuls garants possibles de l'intérêt collectif. Plusieurs solutions existent, de la coopérative au consortium public-privé. Les premières initiatives mériteront d'être expertisées pour permettre une co-construction et une co-gestion des biens et des services proposés par la *smart city*. Il n'y aura certainement pas de modèle unique, pas de solution définitive. Chaque territoire devra trouver un équilibre spécifique selon les situations locales ; c'est en ce sens l'un des marqueurs consubstantiels de la *smart city*. ■

Daniel Thépin, économiste,
département Économie (Vincent Gollain, directeur)

1. « Le marché de la *smart city* », Idate Digiworld, novembre 2020.
2. *Smart city index 2021*, IMD Lausanne-Université de Singapour.
3. Le *cloud computing*, en français « l'informatique en nuage », est la pratique consistant à utiliser des serveurs informatiques à distance et hébergés sur Internet pour stocker, gérer et traiter des données, plutôt qu'un serveur local ou un ordinateur personnel.
4. La recharge inversée permet, par exemple, d'utiliser l'électricité stockée dans la batterie d'un véhicule électrique pour alimenter un local en électricité.
5. « Évaluation environnementale des équipements et infrastructures numériques en France », Ademe-Arcep, 2022.
6. Chiffres clés e-commerce 2022, Fédération e-commerce et vente à distance.
7. « Le baromètre des Franciliens – édition 2022 », L'Institut Paris Region, 2022.
8. *Ibid.*
9. « *How Urban Mobility Will Change by 2030* », The Oliver Wyman Forum, Berkeley university of California, 2022.
10. Google, Apple, Facebook, Amazon et Microsoft.

DIRECTEUR DE LA PUBLICATION
Nicolas Bauquet, DG
COORDINATION DES ÉTUDES
Sébastien Alavoine, DGA
DIRECTION DE LA COMMUNICATION
Cédric Lavallart (intérim)
RÉDACTION EN CHEF
Laurène Champalle
MAQUETTE
Jean-Eudes Tilloy

INFOGRAPHIE/CARTOGRAPHIE
Pascale Guery
MÉDIATHÈQUE/PHOTOOTHÈQUE
Julie Sarris
FABRICATION
Sylvie Coulomb
RELATIONS PRESSE
Sandrine Kocki
33 (0)1 77 49 75 78

L'Institut Paris Region
15, rue Falguière
75740 Paris cedex 15
33 (0)1 77 49 77 49

ISSN 2724-928X
ISSN ressource en ligne
2725-6839



RESSOURCES

- C. Diguët, M. Gawlik, N. Laruelle, « Le développement des *data centers* en Île-de-France. Éléments pour une stratégie régionale et territoriale » (étude), L'Institut Paris Region, septembre 2023.



- « De la *smart city* à la réalité des territoires connectés. L'émergence d'un modèle français », Les dossiers de la DGE, ministère de l'Économie, des Finances et de la Relance, octobre 2021.
- Rapport Bothorel sur la politique publique de la donnée, des algorithmes et des codes sources, 2020.
- Stratégie européenne sur les données, Cnil.
- D. Thépin, « Télécommunications mobiles en Île-de-France : en attendant la 5G », *Note rapide* n° 859, L'Institut Paris Region, juillet 2020.
- F. Lopez, C. Diguët, « Les impacts énergétiques et spatiaux des *data centers* sur les territoires », *Note rapide* n° 828, L'Institut Paris Region, décembre 2019.
- « De la *smart city* à la région intelligente », *Les Cahiers* n° 174, L'Institut Paris Region, novembre 2017.

