



LES NOUVEAUX ENJEUX DE LA TRANSITION NUMÉRIQUE DES VILLES

Questions pour acteurs et chercheurs

Eulalie Creusé

LES NOUVEAUX ENJEUX DE LA TRANSITION NUMÉRIQUE DES VILLES

Questions pour acteurs et chercheurs

Eulalie Creusé

Octobre 2021

Plan Urbanisme Construction Architecture
Ministère de la Transition écologique
Ministère de la Cohésion des territoires et des Relations avec les collectivités territoriales
Arche Sud - 92055 La Défense cedex
www.urbanisme-puca.gouv.fr

Octobre 2021

Directrice de la publication

Hélène Peskine, secrétaire permanente du PUCA

Responsable de l'action

François Ménard, responsable de programmes finalisés de recherche

Graphisme

Christophe Perrocheau, chargé de valorisation

ISBN : 978-2-11-138202-2

Couverture : © Mika Baumeister sur Unsplash

SOMMAIRE

5	AVANT-PROPOS
8	SOBRIÉTÉS
10	Consommation énergétique, émissions de gaz à effet de serre
14	Economies d'information et dimensionnement des structures
18	INSTRUMENTATION ET MESURE
20	Fonctionnalité, appropriation et détournement des instruments numériques
24	Retours d'expériences et nécessaires études d'impact
20	Les défis des instruments de la donnée : réutilisation, interopérabilité, mutualisation
32	GOVERNANCE PUBLIQUE
34	Ce que le numérique fait aux administrations urbaines
38	La réarticulation des pouvoirs et des normes : citoyen, État, Europe
42	Entre règle et contrat : le difficile approvisionnement des opérateurs numériques urbains
46	ECOSYSTÈME D'ENTREPRISES
48	Les start-ups, actrices emblématiques mais mal connues
52	L'écosystème de l'offre : trajectoires et interactions des acteurs privés de la ville numérique
56	VULNÉRABILITÉS NUMÉRIQUES
58	Sécurité : entre amélioration de la sûreté et risque sécuritaire
62	Renouvellement et fragmentation des métiers de la ville par le numérique
66	De la fracture numérique à la précarité numérique
70	SOCIÉTÉS URBAINES
72	La ville numérique à vue d'oeil : entre permanence et mutation
76	Au-delà du visible : plateformes et transformation des référentiels de valeurs
81	BIBLIOGRAPHIE COMPLÉMENTAIRE
85	LISTE DES PERSONNES RENCONTRÉES
87	CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES

AVANT-PROPOS

Le présent document est le fruit d'un travail de stage de cinq mois au sein du PUCA, réalisé par Eulalie Creusé sous la direction de François Ménard. Comme son nom l'indique, il porte sur « les nouveaux enjeux de la transition numérique des villes ». Cette formule, pour explicite qu'elle soit, mérite quelques précisions, tout comme les motifs, les fondements et les objectifs du document lui-même.

Le PUCA, organe incitatif de recherche et d'expérimentation rattaché à la Direction générale de l'aménagement, du logement et de la nature a vocation à éclairer l'action publique par la production de connaissances inédites, par leur dissémination sous des formes appropriables par l'ensemble des acteurs du secteur et à dessiner des pistes de recherche sur des questions parfois difficiles à saisir, notamment lorsqu'elles appartiennent encore au monde des marges, des émergences ou des transitions.

C'est le cas de la transformation des villes et des politiques urbaines par le numérique, qui bien qu'engagée de longue date, n'en continue pas moins de se poursuivre selon des modalités dont on peine parfois à distinguer les implications.

Le PUCA s'intéresse depuis plusieurs années maintenant au sujet, à travers des cycles de séminaires et la contribution directe et indirecte à des publications, mais il nous semblait important de faire le point à travers une note qui actualise et synthétise les enjeux de connaissance et trace des pistes pour de futurs programmes de recherche (ou d'expérimentation).

L'expression « nouveaux enjeux » ne signifie pas que nous assisterions aujourd'hui à une réorientation des politiques publiques ou des stratégies entrepreneuriales dans le domaine du numérique appliqué à la ville, mais que celles-ci ont désormais une histoire et qu'il est utile de démêler parmi les questions qu'elles soulèvent celles qui méritent aujourd'hui une attention, soit parce qu'elles ont été négligées ou insuffisamment documentées, soit parce qu'elles se posent aujourd'hui dans de nouveaux termes, soit parce qu'elles sont effectivement inédites, générées par les mutations internes du domaine ou par des offres d'un nouveau type.

De même, la formule « transition numérique » pourra interroger. Il n'y a en effet rien d'impératif ni d'inéluctable dans les évolutions à l'œuvre. La transition numérique n'est pas du même registre que la transition écologique. Pour autant, l'emploi de ce terme permet d'introduire l'idée que le numérique ne constitue pas un ensemble de technologies anodines mais participe à des transformations de plus grande ampleur, un nouvel écosystème urbain dont il faudrait prendre la mesure et pour lequel le volontarisme politique – qu'il vise à accélérer ou à contenir et à réguler les évolutions en cours – est appelé à jouer un rôle majeur. De ce point de vue, la notion de « smart city », figure particulière pour les uns ou moment révolu pour les autres de cette transformation, conserve une certaine commodité d'emploi : elle permet de désigner les approches où le numérique constitue une dimension substantielle ou systémique des programmes, process ou projets rapportés. Elle est parfois utilisée dans ce document sans autre intention que cela.

À des fins de clarté, le propos a été structuré en axes et en sous-axes, quinze au total. Ils peuvent être lus séparément ou en suivant l'ordre proposé. Celui-ci n'est en aucun cas une hiérarchisation de l'importance des sujets abordés. Certaines considérations, si elles font l'objet de sous-axes spécifiques, se retrouvent néanmoins au fil des textes. Il en va ainsi des questions environnementales et des questions sociales.

Enfin, il faut préciser ici les conditions de production de ce travail. Initié au printemps 2021 alors que le télétravail était la règle et les grands rassemblements (salons, colloques) proscrits, celui-ci s'est fondé sur des investigations documentaires par Internet et sur des entretiens en visioconfé-

rence auprès d'acteurs disponibles sur la période. La durée relativement courte du stage, de la formulation des premières hypothèses de travail à la mise en forme du document que vous avez sous les yeux, a contraint à en limiter le périmètre. Ainsi l'examen proposé est essentiellement circonscrit au domaine français. La question des mobilités, domaine à part entière et relevant d'une expertise spécifique, a été peu explorée. La bibliographie sur laquelle s'appuie ce travail regroupe un peu plus d'une centaine de références et fait appel à des sources variées : publications de recherche, thèses, littérature grise, articles de presse, etc. En revanche, elle est très récente et restreinte aux quelques dernières années. La moitié environ des références date ainsi de 2019 ou après. Chaque sous-axe produit sa propre bibliographie, auxquelles sont ajoutées en annexe une bibliographie d'inspiration et une liste des entretiens menés. Les interlocuteurs ne sont presque jamais cités dans le corps du texte, dans un souci d'anonymat.

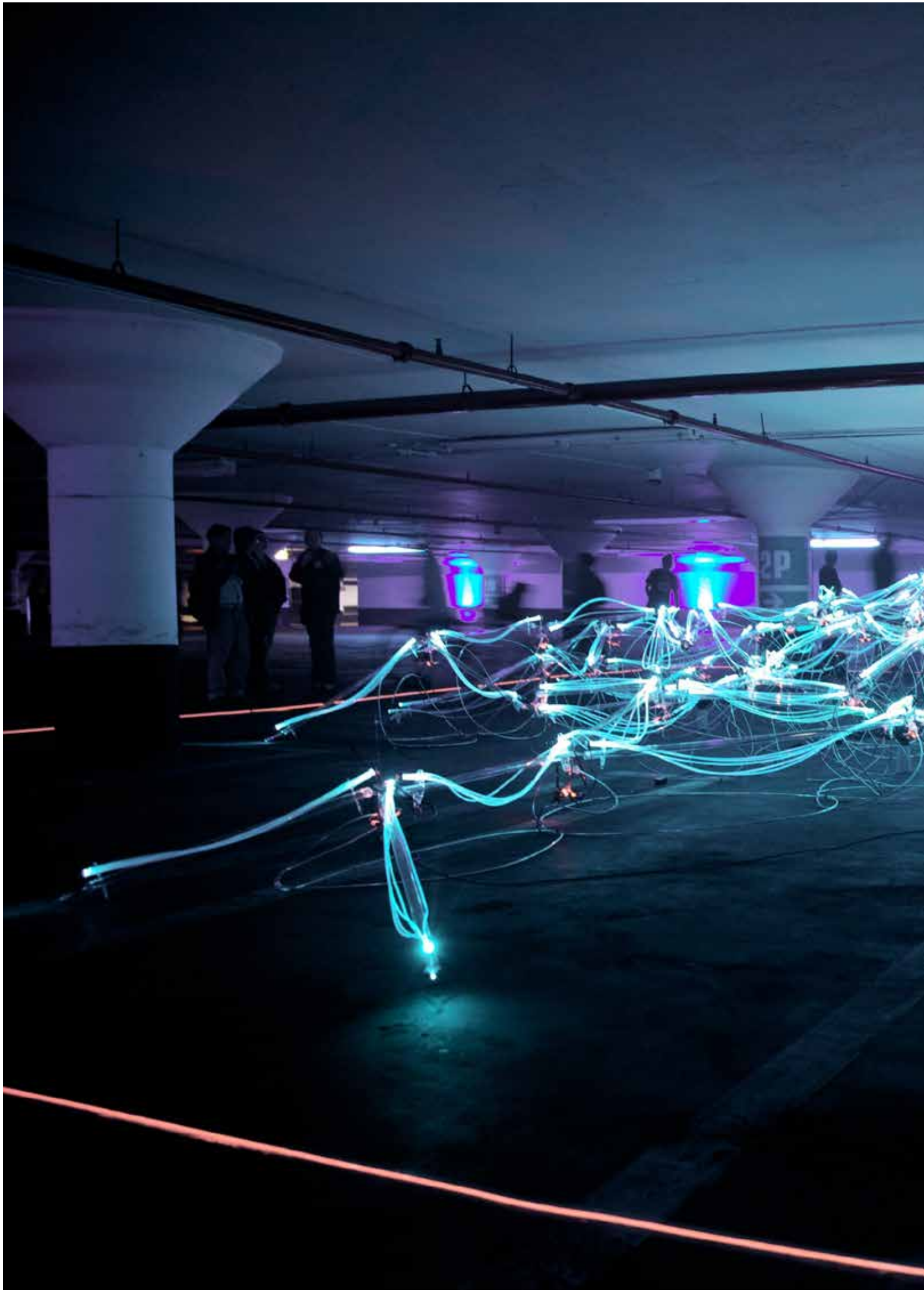
Il ne s'agit donc pas d'un travail de recherche universitaire, lequel aurait réclamé des références théoriques, la construction d'hypothèses et la méthodologie correspondante... et un temps de réalisation plus conséquent. Plus modeste, ce travail n'ambitionne pas moins d'apporter un éclairage utile, mobilisant et synthétisant les enjeux formulés dans des travaux déjà connus de certains, allant chercher dans des thèses récentes des appuis à des interrogations nouvelles, et en se permettant d'imprimer sa propre marque à travers des questionnements propres.

Ainsi, de la fracture digitale à la précarité numérique, de l'optimisation énergétique au doute environnemental, de l'hypervision extensive à la supervision sécuritaire, de la logique de l'offre à la constitution tâtonnante d'une régulation publique, on verra se dessiner à travers ce rapport des évolutions qu'on pourra juger inquiétantes ou rassurantes mais surtout, une invitation à prendre la mesure des transformations à l'œuvre ou à mettre en place, « prendre la mesure » au double sens de prendre conscience et de mesurer, choses encore insuffisamment développées dans le domaine présenté.

Eulalie Creusé et François Ménard

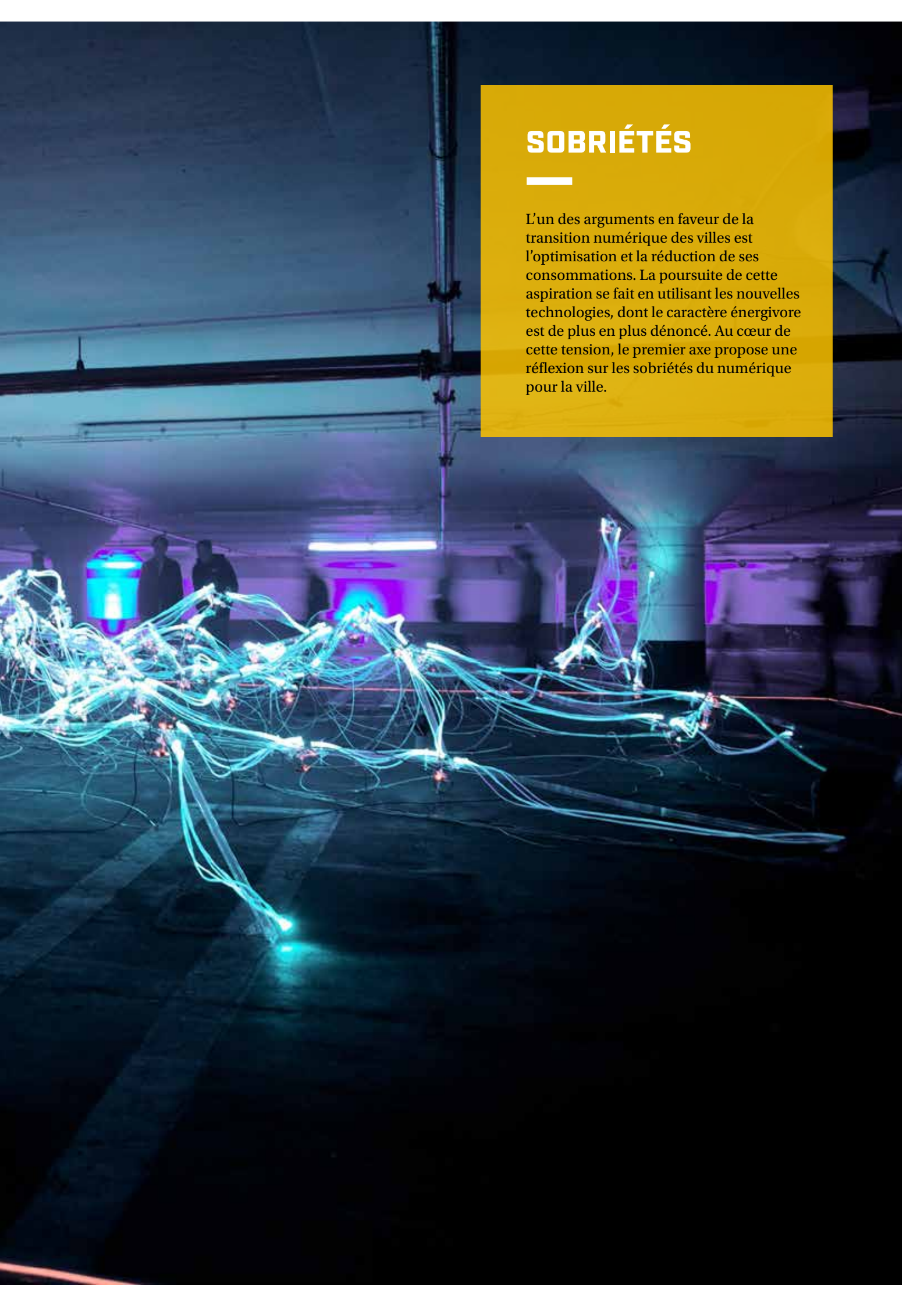
L'auteure du document, Eulalie Creusé, est élève de l'École polytechnique, établissement public à caractère scientifique, culturel et professionnel placé sous la tutelle du ministère des Armées. L'École forme chaque année plusieurs centaines d'ingénieurs et ancre son cursus ingénieur polytechnicien dans la recherche grâce à un stage réalisé par les étudiants de 3ème année, dans le cadre duquel le présent document a été réalisé.

Ce stage s'est déroulé au Plan Urbanisme Construction Architecture d'avril à août 2021. Il a été encadré par François Ménard, responsable de programmes finalisés de recherche au PUCA.



SOBRIÉTÉS

L'un des arguments en faveur de la transition numérique des villes est l'optimisation et la réduction de ses consommations. La poursuite de cette aspiration se fait en utilisant les nouvelles technologies, dont le caractère énergivore est de plus en plus dénoncé. Au cœur de cette tension, le premier axe propose une réflexion sur les sobriétés du numérique pour la ville.



Consommation énergétique, émissions de gaz à effet de serre



Les études sur les impacts du numérique sont nombreuses et documentent divers indicateurs : consommation en énergie primaire, émissions de gaz à effet de serre (GES), consommation en eau, etc. On reprend dans le tableau suivant quelques résultats. La part du numérique et sa croissance pour les années à venir varient d'une étude à l'autre, mais toutes s'accordent sur le fait que le poids du secteur n'est pas négligeable et qu'il est en forte augmentation, à la fois au niveau mondial et national.

(Citizing, 2020) : étude réalisée par le cabinet Citizing à la demande du Sénat en 2018	« Selon le scénario central de la présente étude, l'empreinte carbone du numérique, si elle n'est pas contrainte par des politiques publiques, devrait donc augmenter : alors qu'elle représentait 2% de l'empreinte carbone des Français en 2019, elle devrait atteindre 2,5% en 2025 et 6,7% en 2040 ».
(Ademe, 2021) : la face cachée du numérique	Le secteur du numérique « est responsable aujourd'hui de 4 % des émissions mondiales de gaz à effet de serre et la forte augmentation des usages laisse présager un doublement de cette empreinte carbone d'ici 2025 ».
(Bordage, 2019) : étude réalisée par Frédéric Bordage entre décembre 2018 et juillet 2019	Contribution du numérique mondial à l'empreinte de l'humanité : - 4.2 % de la consommation d'énergie primaire, - 3.8 % des émissions GES, - 0.2 % de la consommation d'eau, - 5.5 % de la consommation d'électricité.
(Shift Project, 2021) : note d'analyse de mars 2021 sur l'impact environnemental du numérique par le think tank The Shift Project	« Avec 6 % par an de croissance de ses émissions de GES, la part du numérique dans les émissions de GES mondiales est déjà de 3.5 %, et pourrait doubler d'ici 2025 ». « La part du numérique dans la consommation d'énergie primaire (elle-même en croissance de 1,5 % par an) pourrait doubler en l'espace de 10 ans et dépasser 9 % ; elle est déjà supérieure à 5 % en 2020 ».
(Shift Project, 2019) : rapport de juillet 2019 sur l'impact environnemental du numérique par le think tank The Shift Project	« Le numérique émet aujourd'hui 4 % des gaz à effet de serre dans le monde [...] le numérique accroît sa consommation d'énergie de 9 % par an ».

Une étude similaire à celles déjà mentionnées, mais portant sur le secteur urbain en particulier, pourrait compléter et préciser ces rapports. On objecte bien souvent que ce sont les usages privés (réseaux sociaux, chaînes du câble...) qui constituent la plus grande part de ces chiffres et de leur croissance. D'après l'étude « Climat : l'insoutenable usage de la vidéo en ligne » du Shift Project, datant de 2019, « les flux vidéo représentent 80 % des flux de données mondiaux en 2018 et 80 % de l'augmentation de leur volume annuel » (Shift Project, 2019). Mais la ville connectée semble désormais faire la part belle aux contenus vidéo (vidéosurveillance par exemple) et aux objets connectés (réseaux de capteurs, remontée d'informations...), lesquels recourent de façon croissante à l'image.

En ce qui concerne les objets connectés, le rapport « Cisco Visual Networking Index : Forecast and Trends 2017-2022 » met en évidence une forte augmentation des connexions machine-to-machine, qui devraient passer de 33 % en 2018 à 50 % en 2023 du total des connexions (M2M, tablettes, ordinateurs, portables, ...). Parmi ces connexions M2M, même si la rubrique « Connected cities » reste loin derrière les rubriques « Connected home » et « Connected work », elle affiche une croissance annuelle estimée de 26 % entre 2017 et 2022, la deuxième croissance la plus importante juste derrière les « Connected Cars » (28 % de croissance annuelle) (CISCO, 2019).

Il serait donc utile de connaître l'impact de la Smart City, notamment en ce qui concerne l'évolution des consommations vidéos et IoT : l'explosion des usages est-elle en partie portée par le secteur urbain, ou ce dernier reste-t-il en marge d'autres phénomènes ? La Smart City a-t-elle un impact significatif sur les augmentations prévues, à la fois en termes de nombre de connexions, de poids des données, d'émissions de GES et de consommation d'énergie primaire ? La part des données urbaines dans les data centers pourrait également être un sujet d'étude, à la fois en elle-même et en comparaison avec d'autres contenus. Le lancement de telles études aurait le mérite d'ouvrir le débat sur les implications de décision d'apparence anodines (choix des capteurs, recours à l'imagerie, caméras haute résolution dans les villes ...) que ce soit directement en terme de consommation d'énergie ou structurellement à travers la formation de nouveaux chemins de dépendance énergétique à long terme.

A l'instar du bâtiment, il est important, lors de la réalisation de telles études, de prendre en compte l'énergie grise des équipements : le Shift Project rappelle que « l'impact de la consommation énergétique (énergie grise et en fonctionnement) de la couche numérique appliquée à un système peut surpasser l'économie d'énergie venant du gain d'efficacité énergétique du système » (Shift Project, 2020). L'étude du cabinet Citizing à destination du Sénat de 2018, qui tient compte des émissions de gaz à effet de serre (GES) produites à l'étranger, notamment dans les processus de fabrication des équipements et pour le stockage des données, constate que : « c'est la phase amont des équipements qui produit la quantité la plus importante de GES (78% des GES), alors que la consommation d'énergie est principalement issue de la phase utilisation (78% de la consommation d'énergie). Cette inversion des ratios s'explique par le fait que les équipements sont majoritairement issus d'importations de pays d'Asie, où l'intensité carbone de l'électricité est nettement plus importante qu'en France. Par ailleurs, la fabrication des équipements est très consommatrice d'énergie fossile (extraction de minéraux notamment) » (CITIZING, 2020). Dans son rapport de 2021, le Shift Project appuie cette tendance en affirmant que « la phase de production des équipements occupe une part tout à fait significative, près de 40 % en 2019, dans l'empreinte carbone totale du numérique » (Shift Project, 2021).

L'Ademe rappelle également que la fabrication d'un ordinateur de 2 kg émet 103 kg de CO₂, sur les 156 kg émis sur l'ensemble de son cycle de vie (Ademe, 2021). En transposant ces ordres de grandeur aux capteurs, on pourrait donc supposer que même si les collectivités réalisent des économies sur leur territoire cela ne veut pas forcément dire que les stratégies déployées sont globalement moins émettrices, puisque les 2/3 du coût CO₂ ne seraient pas internalisés. Les éventuelles économies d'énergie réalisées par les collectivités avec des systèmes intelligents représentent-elles toujours des économies à l'échelle globale, une fois que le coût de production des capteurs, panneaux solaires, etc. et que le coût d'utilisation ont été pris en compte ? La question est d'autant plus importante que la problématique ne semble pas internalisée par les acteurs de la ville numérique¹. Myrtille Picaud, dans un article étudiant la différenciation de l'offre « Smart City » de grands groupes, pointe un manque d'évaluation de l'empreinte écologique des dispositifs numériques : « cette thématique apparaît quasiment absente de l'ensemble des discours des collectivités comme des entreprises étudiées » (Picaud, 2020). La création d'outils opérationnels pour étudier ces impacts pourrait s'inspirer du modèle STERM (Smart Technologies Energy Relevance Model), développé par le groupe de travail du Shift Project et utilisé en exemple sur une étude de cas au sujet de la lumière connectée, qui montre que le gain est variable et pas systématiquement garanti (Shift Project, 2020).

¹ Certains acteurs publics semblent cependant se mobiliser autour de la problématique, comme en témoigne le manifeste pour des territoires numériques responsables, daté de mars 2021 et porté par les collectivités réunies au sein de la commission numérique commune à l'AdCF, France urbaine et Les Interconnectés. Elles y affirment leur volonté d'une « transformation numérique ambitieuse, socialement et écologiquement durable ». <https://www.interconnectes.com/wp-content/uploads/2021/03/WEB-Manifeste-FINAL.pdf> (consulté le 16 août 2021).

BIBLIOGRAPHIE

Cabinet Citizing avec Hugues Ferreboeuf et le cabinet KPMG, *Etude relative à l'évaluation des politiques publiques menées pour réduire l'empreinte carbone du numérique*, Rapport à la commission de l'aménagement du territoire et du développement durable du Sénat, Juin 2020

ADEME, *La face cachée du numérique*, Janvier 2021

Frédéric Bordage, *Empreinte environnementale du numérique mondial*, GreenIT, Septembre 2019

Hugues Ferreboeuf, Maxime Efoui-Hess et Xavier Verne, *Impact environnemental du numérique : tendances à 5 ans et gouvernance de la 5G*, The Shift Project, Mars 2021

Maxime Efoui-Hess, *Climat : l'insoutenable usage de la vidéo en ligne. Un cas pratique pour la sobriété numérique*, The Shift Project, Juillet 2019

Cisco, *Cisco Visual Networking Index:Forecast and Trends 2017-2022*, 2019

Hugues Ferreboeuf, Maxime Efoui-Hess, Laurie Marraud et Céline Lescop, *Déployer la sobriété numérique*, The Shift Project, Octobre 2020

Myrtille Picaud, *Les Smart Cities : un gouvernement par la performance à l'échelle locale ? Analyse de la construction d'un marché de dispositifs numériques pour l'espace urbain en France*, Sciences Po Cities and Digital Technology Chair, 2020

Economies d'information et dimensionnement des structures



L'impact du secteur numérique, et en particulier celui de la Smart City, est étroitement lié à la question des infrastructures associées et à celle des données échangées. Dans ce sous-axe, on se penche sur le dimensionnement des équipements, en particulier celui des installations de production d'énergie et des data centers, et sur la question de la profusion des données dans la ville numérique, mise successivement en relation avec le BIM et la 5G.

Le choix de l'infrastructure et de l'équipement module de façon significative l'impact carbone final de l'installation. L'ARCEP met en avant le rôle important d'une incitation extérieure pour leur optimisation. Ainsi, « les opérateurs, souhaitant améliorer l'efficacité énergétique de leurs réseaux ne serait-ce que pour réduire leurs coûts d'exploitation, répercutent cette contrainte sur les équipementiers. Ces derniers ont intégré cette exigence et cherchent à se démarquer en offrant des équipements optimisés ». En revanche, « utilisées quelques heures par jour en moyenne, les box internet allumées en permanence ont en Europe une consommation équivalente à la production de deux à trois réacteurs nucléaires. Cela peut s'expliquer par l'absence d'incitation suffisante, tant pour les utilisateurs finals que pour les opérateurs, à limiter la consommation de tels équipements et à les éteindre lorsqu'ils ne sont pas utilisés » (ARCEP, 2019). On retrouve cette idée d'incitation dans les tarifications différenciées pour les consommations énergétiques, dans la gratification du demand-response. L'équipement supplémentaire par rapport à une installation classique est déployé dans un objectif de réduction et de lissage de la consommation, ce qui pourrait permettre un redimensionnement à la baisse des installations de production d'énergie, habituellement calibrées sur le risque et le pic plutôt que sur le besoin moyen. Dans le cas des smart grids par exemple, la couche numérique permet-elle véritablement un gain de sobriété dans les équipements et installations productives en amont, et si oui, à quelles conditions ? Quelles incitations permettent un lissage des pics et évitent un surdimensionnement des infrastructures ?

Ce dernier sujet concerne également les data centers, qui tournent parfois à vide à cause de phénomènes de surréservation (Diguët, 2019). Il s'agit d'un réel enjeu car ces infrastructures seraient responsables de 14 % de l'empreinte du carbone numérique en France (CITIZING, 2020). Il serait intéressant de mener une étude sur l'efficacité énergétique et carbone des data centers en fonction de leur taille. En effet, d'après le rapport du cabinet Citizing les structures plus petites seraient plus consommatrices : « les centres informatiques à l'étranger auraient une efficacité énergétique dix fois supérieure en moyenne à ceux installés en France, parce que les premiers sont surtout des hyper datacenters optimisés tandis que les centres informatiques installés en France comprennent une part significative de petits sites hébergeant des serveurs d'entreprise » (CITIZING, 2020). Pourtant, Cécile Diguët et Fanny Lopez, qui se penchent sur le cas des infrastructures numériques alternatives et citoyennes, suggèrent que leur impact écologique peut « se révéler plus limité que les infrastructures centralisées de grande échelle car calibrées au plus près des besoins locaux, mais aussi plus résilientes car moins centralisées techniquement et moins concentrées spatialement ». Avec des infrastructures de secours moindres, des processus de « It refresh » (mise à jour ou remplacement du matériel) moins fréquents et un dimensionnement plus adapté aux besoins locaux, les infrastructures distribuées pourraient peut-être rivaliser avec les optimisations des hyper data centers (Diguët, 2019). En reprenant la suggestion de Cécile Diguët et Fanny Lopez, des études complémentaires semblent nécessaires sur ce sujet en comparant les services rendus en termes de stockage. Il faudrait aussi prendre en compte la fourniture électrique des infrastructures.

Les data centers soulèvent également la question du stockage des données urbaines, dont la quantité devrait augmenter dans les années à venir avec l'essor de l'IoT, surtout si ce dernier passe du traitement d'informations rudimentaires issues de capteurs à l'exploitation de flux continus d'images (favorisés par la vidéosurveillance et dopés par les possibilités multiples offertes par les techniques

de reconnaissance, notamment celles de l'IA). Le rapport *Citizing* pointe en tout cas une explosion de la part des modules IoT dans les émissions de GES en phases amont et utilisation parmi les émissions de l'ensemble des terminaux, en passant de 2 % en 2018 à 56 % en 2040 (CITIZING, 2020). Une étude de GreenIT de 2019 projetait une part des objets connectés de 18 % à 23 % de l'impact total du secteur du numérique en 2025, contre 1 % en 2020 (Bordage, 2019). Il y a donc un risque de ne pas se saisir suffisamment rapidement de ces enjeux et de banaliser certains usages sans les questionner ni même en prendre pleinement conscience. Qu'est-il réellement nécessaire ou utile de produire, partager et stocker ? Quelle latence est acceptable pour l'utilisation des données en fonction de l'usage qui en est fait ? Quels mécanismes d'incitation ou de régulation sont en place ?

Cécile Diguët et Fanny Lopez suggèrent un tri des données, qui favoriserait les données à haute valeur sociale et environnementale ajoutée : « les données polluent, certaines sont à éliminer car sans valeur ajoutée (ou même à ne pas produire), d'autres sont plus intéressantes à conserver car utilisables ou utiles » (Diguët, 2019). Sous cette hypothèse, la construction d'un « indice de valeur ajoutée » en fonction du type de données considérées pourrait être utile, sans être pour autant forcément objectif ni aisé car l'intérêt de certaines données dépend de leur contexte. C'est par exemple le cas des données BIM : quelles données sont utiles, et pour quels usages (conception, construction, maintenance, ...) ? Quelles limitations le BIM rencontre-t-il pour son propre déploiement ? La tentation d'imaginer le modèle global de la ville, où tout apparaîtrait, des vis des poignées de portes au tracé des égouts, est forte. Cependant, les acteurs évoquent des modèles gigantesques comportant énormément de données, qui pèsent trop lourd et finissent par engendrer des erreurs. En entretien, on parle du besoin de filtrer les données pour limiter le poids des fichiers et de petites structures (armoires électriques, poignées de porte, ...) qui prennent un poids relatif déraisonnable à cause des structures géométriques complexes qui y sont rattachées. Certains acteurs privés se saisissent de cette problématique¹. Comment alléger le poids des maquettes numériques et sélectionner les informations pertinentes à intégrer dans les bases de données ?

Enfin, les questionnements sur la mise en circulation et le stockage de toujours plus de données est également à mettre en relation avec l'arrivée de la 5G, dont l'impact carbone pourrait s'élever à entre 2.7 MT éqCO₂ et 6.7 Mt éqCO₂ en 2030 d'après le Haut Conseil pour le Climat (HCC, 2020), ce qui est une augmentation significative en comparaison de l'empreinte carbone du numérique (environ 15 Mt éqCO₂ en 2020). Les technologies de voitures autonomes, au sujet desquelles on entend parler de production de données de l'ordre du téraoctet par véhicule et par jour², et la vidéosurveillance pourraient se développer grâce à la 5G (cette dernière trouvant symétriquement une part de sa justification par la croissance des flux vidéo). Au-delà de ces deux exemples dont la pertinence est à questionner, quelles possibilités mais aussi quels risques et nouveaux sentiers de dépendance ouvre la 5G pour le secteur urbain ? De quels usages, problèmes ou besoin est-elle la solution à côté des autres bandes de fréquences ou d'autres besoins d'information ? Plus largement, dans quelle mesure et à quelles conditions la sobriété peut-elle être, dans les différentes modalités évoquées, un objectif porté par les projets de transition numérique qui se développent sur le territoire français ?

¹ C'est par exemple le cas de l'entreprise Bionatics, qui propose des maquettes numériques CIM légères en mettant en avant une approche frugale, permise entre autres par certains compromis visuels – rencontre au stand Bionatics du Forum des Projets Urbains 2021.

² <https://www.investissementsrpc.com/fr/insights/fast-five-the-future-of-automobility> (consulté le 9 août 2021).

BIBLIOGRAPHIE

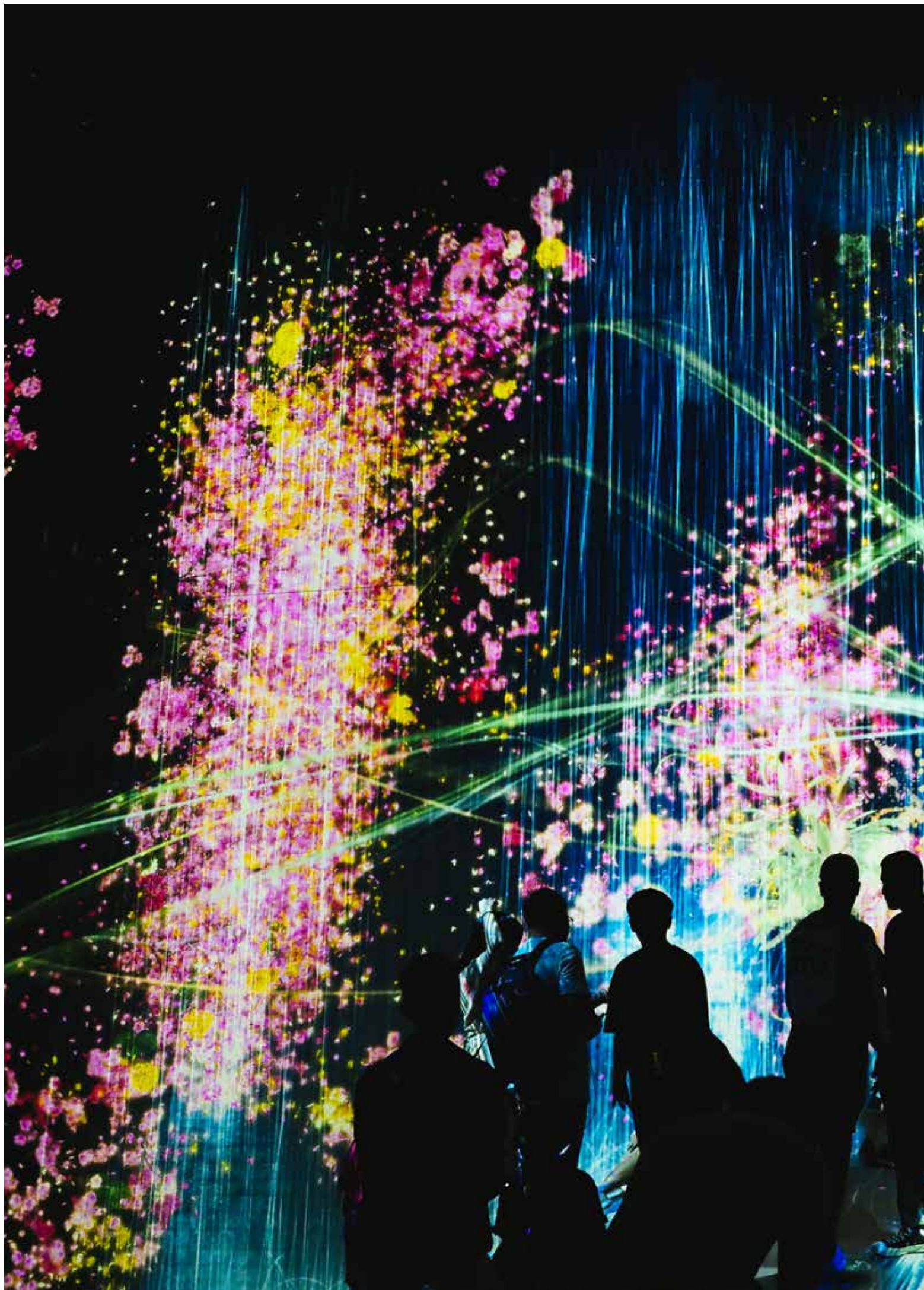
ARCEP, *Cycle de réflexion Réseaux du futur*, note n°5 « L’empreinte carbone du numérique », Octobre 2019.

Cécile Diguët et Fanny Lopez avec Laurent Lefevre, *L’impact spatial et énergétiques des data centers sur les territoires*, ADEME Projet ENERNUM, Février 2019.

Cabinet Citizing avec Hugues Ferreboeuf et le cabinet KPMG, *Etude relative à l’évaluation des politiques publiques menées pour réduire l’empreinte carbone du numérique*, Rapport à la commission de l’aménagement du territoire et du développement durable du Sénat, Juin 2020.

Frédéric Bordage, *Empreinte environnementale du numérique mondial*, GreenIT, Septembre 2019.

Haut Conseil pour le Climat, *Maîtriser l’impact carbone de la 5G*, Décembre 2020.





INSTRUMENTATION ET MESURE

Les stratégies des villes numériques se déploient selon une multitude de modalités, dont les modes d'appropriation par les destinataires et les conséquences socio-économiques pour tous ne sont pas toujours connus. Dans ce second axe, on chemine autour de l'évaluation du territoire en transition : usages effectifs, études d'impact et instrumentation par la donnée.

Fonctionnalité, appropriation et détournement des instruments numériques



Dans ce sous-axe, on interroge les modalités d'appropriation des dispositifs numériques, à la fois par la collectivité, le citoyen et l'utilisateur. Une meilleure compréhension des ressorts de l'utilisation, de la non-utilisation ou du détournement des outils « Smart City » est en effet indispensable car il est difficile aujourd'hui de démêler le discours sur les possibilités offertes par les instruments numériques de l'état de leur réelle utilisation. De même, il est difficile de distinguer derrière un apparent sous-emploi ce qui relève d'un défaut de conception de ce qui procède d'un manque d'accompagnement ou d'usages imprévus et mal repérés. L'enjeu est de parvenir à mieux objectiver la capacité des outils numériques à remplir les objectifs qui leur sont assignés, à s'accorder aux dispositions de leurs utilisateurs cibles, à servir d'autres usages, bref à pouvoir être détournés, ré-agencés, réappropriés... On procédera ici en deux temps : en interrogeant tout d'abord les modalités de mise en place de ces outils puis en abordant des cas d'usages en décalage avec leurs objectifs.

La mise en place d'un nouvel usage grâce à l'outil numérique ne semble pas toujours être chose facile pour la ville, à la fois dans son rôle d'aménageuse, de coordinatrice de l'action publique et de gestionnaire du territoire. Comme le résume Marie Veltz, « les promesses semblent sans limites mais les acteurs sont conscients qu'ils savent bien peu de ce que le numérique sait ou peut faire. Le numérique dans les villes est donc un objet de perplexité, avouée ou non » (Veltz, 2020). Savoir quels usages privilégier, ou même parfois inventer, est donc un premier obstacle à la mise en place de projets utiles et porteurs de succès. Dans son étude sur l'appropriation du cycle de la donnée, la FNCCR notait également qu'en 2018, « avoir des données sans savoir quoi en faire » était un diagnostic récurrent porté sur les systèmes d'information (FNCCR, 2019). En ce qui concerne l'open data, par exemple, on sait maintenant que l'ouverture seule des données, sans autre accompagnement ou réglementation, amène relativement peu de réutilisations et de nouveaux usages (Courmont, 2016). Un accompagnement temporaire, souvent mis en place pour des hackatons ou des expérimentations, ne suffit pas non plus à garantir la pérennité des usages (Veltz, 2020 ; Goëta, 2016). Comment, donc, intéresser les publics ? Quels sont les outils qui sont réellement utilisés et exploités ? Quels changements de comportement supposent-ils implicitement et dans quelle mesure ces derniers ont-ils bien lieu ?

À ce sujet, Mathieu Saujot et Timothée Erard expliquent en effet que « beaucoup de gains d'optimisation semblent passer par un ajustement ou un changement de leurs usages par les ménages (report modal, changement d'heure de départ ou télétravail, effacement de la consommation électrique...). L'optimisation est dans ce cas loin d'être automatique et passe par un changement de comportement, ce qui est rarement explicité dans les discours sur la ville intelligente » (Saujot, 2015). Ainsi, le suivi en temps réel de la consommation des habitants de Lyon Confluence aurait été en 2016 consulté moins d'une fois par semaine par 90 % des ménages, surtout par désintérêt (48%) ou difficulté à l'utilisation (30%) (Faivre, 2016), et a donc probablement été sous-utilisé par rapport à ce qui aurait été nécessaire pour réaliser les économies d'énergie que l'on pouvait attendre du dispositif.

Dans d'autres situations, les usages effectifs sont méconnus. Au sujet des maquettes et jumeaux numériques, par exemple, on dispose de relativement peu d'informations au regard des sommes engagées. Pour le moment les projets de plateformes de modalisation coûtent plusieurs millions d'euros (Dodard, 2020), mais quels usages permettent-ils réellement ? On reste le plus souvent sur le registre des intentions ou des possibilités, comme en témoigne le récent guide « Miroir miroir... le jumeau numérique du territoire » (Banque des Territoires, 2021). À titre d'exemple, « Mon Potentiel Solaire » est l'un des premiers services d'Île-De-France Smart Services, un projet de plateforme de modélisation urbaine du conseil régional d'Île-De-France. Il s'agit d'une modélisation de l'ensoleillement de chaque bâtiment, devant faciliter et rendre plus pertinente l'installation de panneaux photovoltaïques (Dodard, 2020). Comment ce service numérique à destination des citoyens est-il approprié ? Qui en sont les principaux utilisateurs, et dans quelle mesure et comment

cette plateforme les pousse-t-elle à faire installer des panneaux solaires ? Les maquettes et jumeaux numériques suggèrent souvent des possibilités de simulation, pour faciliter diverses prises de décisions concernant l'aménagement des territoires. Cependant, il s'agit de phénomènes complexes et la simulation implique nécessairement des modélisations et hypothèses simplificatrices. Qu'est-il donc réellement possible de faire avec un jumeau numérique, et pour quels types de projets sont-ils utilisés ? Ces outils font-ils preuve d'une certaine plasticité en permettant des usages multiples et pas nécessairement pensés par leurs concepteurs ?

Il n'est effectivement pas rare que les usages effectifs des outils numériques urbains ne correspondent pas aux usages projetés par les concepteurs. Au sujet de la police prédictive, par exemple, plusieurs publications montrent ce décalage : « pour [l'administration policière], l'enjeu principal est moins la prédiction des crimes qu'un management simplifié de l'action policière », écrit Bilel Benbouzid au sujet de PredPol (Benbouzid, 2019) ; « la plateforme ne vise pas tant à comprendre et à analyser les phénomènes de délinquance, qu'à répondre aux enjeux d'optimisation des ressources », analyse Camille Gosselin à propos de la plateforme d'anticipation PAVED (Gosselin, 2019). D'autres outils ne sont pas appropriés comme l'entendaient leurs créateurs, comme la carte de cyclabilité développée par l'ADAV et qui devrait alimenter un calculateur d'itinéraire vélo : si l'idée première était de permettre à tous les cyclistes d'alimenter le travail de cartographie, ces derniers s'en sont plus saisis pour dénoncer les axes dangereux que pour conseiller véritablement des axes à vélo, ce qui a conduit l'association à restreindre le travail à un groupe de correspondants locaux.

Cet exemple n'est pas sans rappeler un certain nombre d'autres cas de détournement, comme l'utilisation des données de l'application parisienne Dans Ma Rue à des fins de critiques, alors même que l'outil avait été conçu pour éviter ce cas d'usage : « les efforts pour faire des données DMR un support à partir duquel quantifier sans risque politique l'opinion des Parisien-ne-s se trouvent en partie débordés par les pratiques de certain-e-s signaleur-se-s. Ils et elles investissent notamment le réseau social Twitter et le hastag #dansmarue pour détourner des données de signalement à des fins de critique de l'action de la municipalité parisienne » (Chambon, 2021). Que nous disent ces détournements, ou au contraire que peut nous dire l'absence de détournement ? Quel est le degré de plasticité des divers outils citoyens ou réseaux IoT de la Smart City ? Les nombreuses anecdotes sur les détournements de cas d'usages prévus ne concernent-elles pas justement les dispositifs les plus appropriés par les utilisateurs, et donc en un sens ceux qui rencontrent le plus de succès ? Quels enseignements en tirer et que transposer à d'autres outils dont l'utilisation reste faible ou presque inexistante ?

Tatiana de Feraudy et Mathieu Saujot, au sujet des outils de participation citoyenne, insistent sur le rôle du design des dispositifs numériques : « leur conception définit le degré de transparence, la nature des interactions, la liberté de contribution et les opportunités de mise en capacité des citoyens » (Feraudy, 2017), mais dans l'ensemble, les modalités d'appropriation par les usagers des dispositifs Smart City ont été peu interrogées. Des enquêtes sur les expériences utilisateurs pourraient pourtant permettre de comprendre à quelle fréquence se fait l'utilisation ou la participation, quels publics sont les plus investis, comment et pourquoi ils se mobilisent, etc. Les domaines d'application sont larges, Marine Albarede et Tatiana de Feraudy montrent par exemple l'intérêt d'enquêtes sur les usages et pratiques des habitants, sur les plateformes « sociales » préexistantes ou avant le lancement de plateformes numériques de sociabilité (FING, 2018a).

BIBLIOGRAPHIE

Marie Veltz, *La ville des plateformes à l'ère du numérique, les enjeux politiques de l'émergence d'un nouvel imaginaire-pratique*, Thèse dirigée par Antoine Picon, Université Paris-Est, 2020

FNCCR, avec EUROGROUP Consulting France, ALRIG Conseil et la JAVANESS, *Étude sur le cycle de la donnée dans la conception et la mise en œuvre des services et usages numériques des collectivités territoriales*, Mars 2019

Antoine Courmont, *Politique des données urbaines. Ce que l'open data fait au gouvernement urbain*, Thèse dirigée par Dominique Boullier, École doctorale de Sciences Po, Décembre 2016

Samuel Goëta, *Instaurer des données, instaurer des publics : une enquête sociologique dans les couloirs de l'open data*, Thèse dirigée par Jérôme Denis, Télécom ParisTech, Septembre 2016

Mathieu Saujot et Timothée Erard, *Les innovations de la ville intelligente au secours de la ville durable ? Décryptage à partir des enjeux de données*, IDDRI Working Paper, Mai 2015

Bruno Faivre d'Arcier, Yveline Lecler, Benoît Granier et Nicolas Leprêtre, *Lyon smart community. Projet SMARTMOB*, Laboratoire Aménagement Economie Transports LAET et Institut d'Asie Orientale IAO, 2016

Aubin Dodard, *Les plateformes de modélisation urbaine : des instruments aux finalités variées. Comparaison des projets des métropoles de Lyon et Rennes et de la région Île-de-France*, Sciences Po Cities and Digital Technology Chair, 2020

Banque des Territoires, *Miroir, miroir... : le jumeau numérique du territoire*, Juillet 2021

Bilel Benbouzid, *La police prédictive : technologie gestionnaire de gouvernement, dans Gouverner la ville numérique*, sous la direction de Antoine Courmont et Patrick Le Galès, La vie des idées, 2019

Camille Gosselin, *La police prédictive : enjeux soulevés par l'usage des algorithmes prédictifs en matière de sécurité publique*, IAU Île-de-France, Avril 2019

Jean-Baptiste Chambon, *Ce que les données de signalement font aux pouvoirs urbains. Enquête sur l'application DansMaRue de la Ville de Paris*, Sciences Po Cities and Digital Technology Chair, 2021

Tatiana de Feraudy et Mathieu Saujot, *Une ville plus contributive et durable : crowdsourcing urbain et participation citoyenne numérique*, IDDRI Study, Février 2017

Marine Albarède et Tatiana de Feraudy, *Audacities : numérique et sociabilités de proximité*, Une exploration de la FING et de l'IDDRI, Avril 2018

Retours d'expériences et nécessaires études d'impact



S'il est important de documenter les usages, il est également nécessaire d'évaluer l'impact des projets mis en place : retour sur investissement financier, bénéfice socio-économique collectif, pertinence, qualité et fiabilité du service produit, efficacité énergétique, bilan environnemental... Or, on lit régulièrement dans la presse l'annonce de projets « Smart City » et autres innovations numériques au service des villes, sans toujours trouver par la suite d'éléments d'évaluation des dispositifs déployés, dans la presse ou dans des rapports dédiés. Ce déficit de retours d'expérience et de données chiffrées est d'autant plus étonnant qu'il s'agit bien souvent de projets présentés comme expérimentaux ou inédits. Il justifie que l'on consacre un sous-axe entier à cette question, en reprenant les évaluations repérées au cours de la constitution de la bibliographie sur laquelle s'appuie le rapport et en les complétant par un ensemble de questions et de pistes de recherche.

L'analyse « Smart City : gadget ou création de valeur collective ? » réalisée par CITIZING et Open-Citiz pour le Groupe Caisse des Dépôts, Syntec Numérique, Advancity et Systematic Paris-Région en 2017 constitue la principale source d'études d'impact trouvée au cours de la recherche bibliographique (Citizing, 2017). Elle fournit cinq évaluations socio-économiques détaillées de projets Smart City portés par des collectivités françaises. On trouve quelques autres retours d'expérience partiels, par exemple la ville de Saint-Sulpice-la-Forêt qui a installé en 2016 une trentaine de capteurs pour suivre en temps réel la consommation et la température de plusieurs installations municipales, et qui rend publiques les données collectées via son « portail smart ». On y constate qu'elle a atteint ses objectifs de réduction de consommation énergétique dès 2017¹. Un ensemble de thèses en génie civil s'est également concentré sur la mise en place de démarches « Smart » sur le campus universitaire Lille 1 - projet « Sunrise » - et certains chercheurs fournissent des retours chiffrés. Par exemple, la mise en place de capteurs a permis de réduire l'eau perdue à cause des fuites, de 43 % du volume d'eau total (janvier 2015) à 7 % (janvier 2016) (Farah, 2016). Dans une autre publication concernant Saint-Amand-Montrond, la télé-relevé aurait permis une réduction des pertes d'eau par fuites entre l'étape initiale de pompage et la consommation finale de 39% à 6% (PAPDD, 2018).

Ces retours d'expérience restent rares, et c'est souvent l'efficacité directe plus que l'efficacité globale (rapportée à l'investissement et aux coûts d'exploitation) qui est documentée. En revanche, nombreux sont les documents (rapports de recherche, analyses transversales) qui témoignent d'un manque d'évaluation des expérimentations menées dans les collectivités. On peut en citer quelques-uns :

- « Les smart cities se limitent généralement à des projets restreints, qui restent trop souvent au stade de l'expérimentation en raison notamment de l'absence d'évaluation rigoureuse des coûts et bénéfices des projets mesurant la valeur d'utilité collective créée par le projet » (Staropoli, 2019)
- « Alors que de nombreuses études descriptives existent, celle-ci est la première, à notre connaissance, à interroger la ville intelligente sous l'angle de son utilité et de la quantification de sa création de valeur » (Citizing, 2017)
- « Construire un système résilient, c'est être en mesure d'identifier les conditions dans lesquelles il est pertinent de déployer une solution numérique. Ces conditions, propres à chaque situation, doivent être déterminées sur la base de bilans prévisionnels environnementaux des projets dits « smart » sans se reposer sur leur simple dénomination » (Shift Project, 2020)
- « Les collectivités tireront d'autant mieux les fruits des évolutions futures qu'elles procéderont à une analyse systématique des projets, vérifiant que les économies ou les gains qu'ils permettent justifient l'investissement initial. Les gains doivent être évalués au sens large, gains financiers bien sûr mais également amélioration du service et du bien-être des habitants » (Belot, 2017).

¹ <https://saint-sulpice.aliotys.com/#/Tableau-de-bord/Grand-public-Display-31> (consulté le 13 août 2021).

Il serait donc intéressant et pertinent de lancer un programme d'études d'impact des démarches de transition numérique ou des projets « Smart City » dans les collectivités françaises. Le guide « Smart city versus Stupid village », consacré au déploiement de solutions numériques dans les petites villes et dans leurs EPCI, présente en effet comme frein limitant leur utilisation l'« absence de visibilité sur le rapport coût-bénéfice des solutions » (Caisse des Dépôts, 2016). Cela permettrait de constituer une base d'informations pour les porteurs de projets ou leurs critiques mais aussi de dégager des projets-types caractérisés, selon les situations, par leurs effets avérés et non par leur bénéfice attendu ou proclamé. L'évaluation pourrait porter à la fois sur les projets eux-mêmes et sur les outils employés pour les mener à bien, comme par exemple le BIM. Les objectifs fixés sont-ils atteints, et si oui à quel coût et au bout de combien de temps ? Observe-t-on des effets inattendus ? À Angers par exemple, un même système « intelligent » de collecte des silos à verre (en fonction du remplissage) a eu un impact très faible ou au contraire donné lieu à de véritables optimisations selon l'endroit dans la ville où était disposés les silos (PAPDD, 2018).

On pourrait aussi réaliser des démarches contrefactuelles, qui évaluent les effets relevés à l'aune de démarches alternatives (a-technologiques, low tech ou fondées sur d'autres logiques). Dans l'ensemble, ces évaluations pourraient se faire autour d'un cadre méthodologique commun et standardisé avec des modes de calcul et des indicateurs partagés, comme par exemple ce que propose le Shift Project avec son modèle STERM (Shift Project, 2020), afin de rendre l'évaluation plus facile à mener et les comparaisons entre études plus pertinentes. Pour enrichir les modèles, la création de nouvelles valeurs de références (« valeurs tutélaires ») peut également être une piste de recherche (Citizing, 2017). Il est important, lors de la réalisation de ces évaluations, de prendre en compte l'ensemble du cycle de vie du matériel utilisé. Le Shift Project rappelle que « l'impact de la consommation énergétique (énergie grise et en fonctionnement) de la couche numérique appliquée à un système peut surpasser l'économie d'énergie venant du gain d'efficacité énergétique du système » (Shift Project, 2020).

Par ailleurs, avant même d'évaluer les dispositifs mis en place, peut-être serait-il judicieux de s'interroger sur l'identification des besoins auxquels ils sont censés répondre et sur leurs modalités de construction. Entre l'adhésion sans discussion au « solutionnisme » numérique et la dénonciation a priori, sans doute y-a-t-il de la place pour l'analyse outillée et le débat argumenté. Dans son rapport « De la Smart City au Territoire d'Intelligence(s) », Luc Belot souligne que « les expérimentations se révèlent souvent la traduction opérationnelle d'opportunités présentées à la commune par des entreprises, souvent locales. Un produit est développé, la collectivité accepte de le tester ou de le faire tester. Cela n'a pas grand sens pour la collectivité qui ne pose pas la question des usages et des besoins des habitants » (Belot, 2017). On retrouve cette idée dans les articles consacrés à l'expérimentation Cisco Place de la Nation (Courmont, 2019a ; Zaza, 2017) qui dépeignent un dispositif déployé à l'initiative d'un acteur privé puis peu approprié par les citoyens et peu utilisé par la collectivité. Il serait intéressant de développer cette idée et de se pencher sur les tenants et aboutissants du statut de l'expérimentation dans ces démarches, en remobilisant les travaux académiques existant sur le sujet ou en documentant les projets de façon plus directe : qui est à l'origine des projets d'expérimentation ? Que vise-t-elle lorsqu'elle ne relève pas d'un réflexe mimétique ou du marketing dans un contexte de concurrence territoriale ? Permet-elle un apprentissage mutuel progressif entre acteurs (privés, publics...) ?

BIBLIOGRAPHIE

Citizing et OpenCitz, *Smart City : gadget ou création de valeur collective ? L'évaluation socio-économique appliquée à la ville intelligente à travers cinq études de cas*, pour le Groupe Caisse des Dépôts, Syntec Numérique, Advancity et Systematic Paris-Région, Novembre 2017.

Elias Farah, *Detection of water leakage using innovative smart water system – application to sunrise smart city demonstrator*, Thèse dirigée par Isam Shahrour, Université de Lille 1, 2016.

Robert Benda, Thibault Fagiani, Paul Giovachini, et Côme Pelée de Saint Maurice en partenariat avec Les Interconnectés, *La ville et l'internet des objets. Mettre l'Internet des Objets au service de la ville intelligente et durable*, Master Spécialisé Politiques et Actions Publiques pour le Développement Durable, Septembre 2017 – Janvier 2018.

Carine Staropoli et Benoît Thirion, *Digital New Deal : les relations public-privé dans la smart city*, Les Policy Papiers de la Chaire Économie des Partenariats Public-Privé de l'IAE de Paris Sorbonne, Mai 2019.

Hugues Ferreboeuf, Maxime Efoui-Hess, Laurie Marraud et Céline Lescop, *Déployer la sobriété numérique*, The Shift Project, Octobre 2020.

Luc Belot, *De la smart city au territoire d'intelligence(s)*, Rapport au premier ministre sur l'avenir des smart cities, Avril 2017.

Groupe Caisse des Dépôts, *Guide « Smart City Versus Stupid Village ? »*, Septembre 2016.

Antoine Courmont et Nicolas Rio, *Quand « le capteur leur donne la parole » : la (difficile) représentation des usagers par le big data dans l'aménagement urbain*, Sciences Po Cities and Digital Technology Chair, 2019.

Ornella Zaza, *Expérimenter la ville, ou la transformation urbaine par le numérique*, dans *Formes de l'innovation. Innovations de la forme*, sous la direction de Lambert Dousson, Éditions de l'Espérou, Novembre 2017.

Les défis des instruments de la donnée : réutilisation, interopérabilité, mutualisation



Ces dernières années de nombreux travaux ont été menés au sujet de la donnée, en particulier à l'occasion de la mise en place de politiques d'open data. La mise à disposition de données ne procède pas d'un simple déverrouillage de leur accès : « pour sortir des réseaux sociotechniques de l'organisation, les données doivent généralement passer à travers des circuits de validation et des chaînes de traitement » (Goëta, 2017). Ces circuits se décomposent en plusieurs phases qui sont autant d'épreuves pour l'ouverture des données. Avant même que l'on puisse travailler à leur « brutification », Marie Veltz rappelle qu'« ouvrir les données d'une collectivité suppose dans un premier temps de les recenser, ce qui est en soi un travail colossal » (Veltz, 2020). Antoine Courmont décrit dans le cas de la métropole de Lyon des étapes d'enrichissement, de standardisation et d'articulation (Courmont, 2015), tandis que Jérôme Denis et Samuel Goëta proposent un processus en cinq étapes : identifier, extraire, nettoyer, brutifier et formater (Denis, 2017). En résumé, « l'ouverture opère un réencastrement des données dans un nouveau réseau sociotechnique avec ses propres formes de réduction et de clôture, notamment par le biais des formats et des standards » (Goëta, 2017). Ces conclusions s'étendent à un ensemble de contenus variés, par exemple à la vidéosurveillance qui n'est pas non plus « magiquement » brute. Élodie Lemaire en particulier montre que « ce que la vidéo donne à voir est construit [...] sans modifier le contenu de la vidéo, les enquêteurs le retravaillent. Ils découpent la scène et la reconstituent en intensifiant certains éléments, telle une opération de montage » (Lemaire, 2019). Le travail de la donnée est présenté comme « un travail délicat qui demeure largement invisible et représente le coût caché des principes fondateurs de l'open data » (Denis, 2017) et une réalisation de petites mains, « indispensable pour fluidifier les nombreuses frictions qui apparaissent lors de la mise en relation d'infrastructures informationnelles » (Courmont, 2016).

Ces travaux, riches en enseignements, décrivent le travail de la donnée en amont des usages permis par leur mise à disposition. Qu'en est-il de l'aval ? Une première piste pourrait être de déplacer la focale vers les publics qui réutilisent ces données ouvertes. Plusieurs publications montrent leur importance dans la mise en œuvre de politiques d'open data et décrivent les stratégies déployées par les administrations pour les attirer. Ainsi, Antoine Courmont, qui suit les données elles-mêmes plutôt que les publics, montre la nécessaire stabilité de ces données et de leur mode d'accès pour leur réutilisation (Courmont, 2016). Samuel Goëta détaille l'utilisation de plusieurs instruments facilitant l'instauration des publics de données – métadonnées, visualisation des données, concours de réutilisation (Goëta, 2017). Il observe que l'« absence de publics de données peut constituer un problème important pour les responsables de projets d'open data qui ne sont pas seulement évalués en fonction du nombre ou de la qualité des données ouvertes, mais aussi des réutilisations qui en sont faites par le public ». Clément Marquet, quant à lui, note une problématique similaire au sein de la SNCF, qui motive l'organisation d'un hackaton dont il suit la mise en œuvre d'un des projets lauréats (Marquet, 2019).

Il serait intéressant de poursuivre et d'approfondir dans cette voie : qui sont les publics réutilisateurs de données ? « Les citoyens ou les organisations de la société civile semblent peu s'emparer des données mises à disposition par le Grand Lyon », analysait Antoine Courmont en 2016 (Courmont, 2016). Qu'en est-il aujourd'hui ? Les services développés à partir des jeux de données en open data sont-ils alors à visée lucrative ? Les capacités nécessaires à l'exploitation de ces données favorisent-elles les gros acteurs et groupements au détriment des plus petits, entretenant une logique « empower the empowered » ? Chez l'acteur réutilisateur cette fois, et non du point de vue de la collectivité, comment se fait la réutilisation ?

Les publications portant sur la mutualisation et la mise en transversalité des données pourraient également bénéficier d'un changement d'échelle, en les analysant sur l'ensemble du territoire na-

tional. Les difficultés rencontrées en interne sont déjà bien documentées : plutôt que de remettre en cause les « silos » métiers, la ville numérique ferait émerger des politiques de données encore « sectorialisées » (Courmont, 2016) ; les projets d'unification peinent à s'étendre aux services qui ne sont pas inclus dès le départ (Jeannot, 2019b). Les formats et applications utilisés sont nombreux, il existerait ainsi en France 500 formats différents sur les seules données de transport (Belot, 2017) et une ville importante utiliserait jusqu'à 400 applications différentes pour son fonctionnement (Jeannot, 2019b).

Malgré tout, les projets de mutualisation portés par les collectivités contribuent progressivement à la formation de « blocs » territoriaux partageant chacun leurs propres standards en interne, au risque de « coincer » les collectivités frontalières. Luc Belot résume : « sans coordination suffisante, il pourrait y avoir un morcellement du territoire national où des stratégies smart cities émergeraient sans pouvoir, à terme, s'intégrer les unes avec les autres. Si de tels risques se matérialisaient, les territoires aujourd'hui peu connectés pourraient se retrouver à la frontière de plusieurs projets non interopérables » (Belot, 2017). Cette projection rentre en écho avec le travail de la FNCCR sur le cycle de la donnée, qui met en avant l'importance de la mutualisation et de l'interopérabilité pour disposer des leviers nécessaires pour mener à bien des projets à l'échelle du territoire (FNCCR, 2019).

Comment se matérialise ce morcellement aujourd'hui ? Quels blocs territoriaux voit-on émerger, et quels standards prennent localement de l'importance au risque de se heurter à la stratégie de mutualisation d'une autre aire géographique ? Il pourrait être intéressant de cartographier l'avancée des mutualisations en fonctions des standards adoptés ou des secteurs concernés, et d'enquêter sur les difficultés rencontrées par des « collectivités frontalières », à l'entrée desquelles l'usage des données est discontinu – interruption spatiale d'une application de mobilité, difficultés d'harmonisation pour les entreprises utilisant les données ouvertes, etc.

Enfin, on pourrait interroger plus en détails les modalités de la coopération public-privé autour de la donnée, qui semble se faire avec certaines frictions comme mis en évidence dans le tableau.

(Jeannot, 2019b) : la réorganisation des ressources dans une grande agglomération avec l'arrivée d'opportunités technologiques	« La volonté de la collectivité de se réapproprié un certain nombre de données pertinentes pour permettre des offres alternatives de service ou d'information sur les mobilités se heurte assez vite à l'impression d'une certaine mauvaise volonté des entreprises délégataires, d'où un sentiment partagé de relative impuissance ».
(Goëta, 2017) : la mise en œuvre de politiques d'open data	« L'ouverture des données amène ainsi les responsables de système d'information, les gestionnaires de données et les chefs de projet open data à repenser les conditions de leur « souveraineté » par rapport à leurs prestataire ».
(Veltz, 2020) : l'appropriation et la construction de la « Smart City » par Nice, Rennes et Montpellier	« La prise de distance des acteurs publics vis-à-vis de leurs partenaires ou consultants privés se réalise autour d'un sujet central : la protection de la souveraineté. L'enjeu est de garder une certaine maîtrise sur les processus et les choix techniques, mais aussi de ne pas se faire spolier par un tiers et de ne pas se retrouver en situation de dépendance ».
(Courmont, 2016) : la mise en œuvre de la politique d'open data au sein de la Métropole de Lyon	Pour la diffusion des données, « le Grand Lyon a souhaité 'ne pas perdre la main, garder la maîtrise dessus, car la plateforme est au cœur de tout'. Cet aspect a été central dans le choix du Grand Lyon de développer sa propre plateforme, basée sur des logiciels libres, plutôt que d'avoir recours à des solutions commerciales ».

Face aux difficultés rencontrées pour récupérer les données produites, les collectivités développent des solutions basées sur des logiciels libres plutôt que propriétaires ou incluent de nouvelles clauses dans les contrats. La ville de Paris, par exemple, oblige les partenaires à communiquer les données produites dans le cadre de leur exploitation depuis 2014 (LINC, 2017). Mais qui sont les propriétaires des informations collectées ou agrégées ? Qui supporte le coût de leur nettoyage et reformatage ? Comment les villes s'organisent-elles pour superviser et orienter la création de nouvelles normes et formats ? L'agence Vraiment Vraiment rappelle par ailleurs « la possibilité redoutable, à plus ou moins court terme, de la privatisation et de la monétisation de l'information sur l'espace public » (VV, 2019) avec l'exemple des bases de données construites par Google sur l'espace urbain. Si l'opérateur est actuellement en position dominante, les collectivités peuvent faire valoir et développer leurs propres outils. Cela ne concerne pas tant les données de circulation que la documentation des abords, des accès, des présences qui, dans le cas de Google, se fonde sur une logique publicitaire (une prime aux « plus offrants »). Les collectivités peuvent-elles, et souhaitent-elles, développer une approche plus neutre, plus fonctionnelle et moins directement commerciale ?

BIBLIOGRAPHIE

Samuel Goëta, *Instaurer des données, instaurer des publics : une enquête sociologique dans les coulisses de l'open data*, Thèse dirigée par Jérôme Denis, Télécom ParisTech, Septembre 2016.

Marie Veltz, *La ville des plateformes à l'ère du numérique, les enjeux politiques de l'émergence d'un nouvel imaginaire-pratique*, Thèse dirigée par Antoine Picon, Université Paris-Est, 2020.

Antoine Courmont, *Open data et recomposition du gouvernement urbain : de la donnée comme instrument à la donnée comme enjeu politique*, Informations sociales n°191, 2015.

Jérôme Denis et Samuel Goëta, *Les facettes de l'Open Data : émergence, fondements et travail en coulisses, dans Big data et traçabilité numérique. Les sciences sociales face à la quantification massive des individus*, sous la direction de Pierre-Michel Menger et Simon Paye, Conférences du Collège de France, 2017.

Elodie Lemaire, *L'Oeil sécuritaire. Mythes et réalités de la vidéosurveillance*, Éditions La Découverte, Collection L'envers des faits, 2019.

Antoine Courmont, *Politique des données urbaines. Ce que l'open data fait au gouvernement urbain*, Thèse dirigée par Dominique Boullier, École doctorale de Sciences Po, Décembre 2016.

Clément Marquet, *Binaire béton : quand les infrastructures numériques aménagent la ville*, Thèse dirigée par Jérôme Denis, Télécom ParisTech, Octobre 2019.

Gilles Jeannot et Victor Maghin, *La ville intelligente, de l'administration à la gouvernance : la difficile intégration des données des usagers par une métropole*, Réseaux n°218, 2019.

Luc Belot, *De la smart city au territoire d'intelligence(s)*, Rapport au premier ministre sur l'avenir des smart cities, Avril 2017.

FNCCR, avec EUROGROUP Consulting France, ALRIG Conseil et la JAVANESS, *Étude sur le cycle de la donnée dans la conception et la mise en œuvre des services et usages numériques des collectivités territoriales*, Mars 2019.

LINC, *La plateforme d'une ville. Les données personnelles au coeur de la fabrique de la smart city*, Cahiers Innovation et Prospective n°5, Septembre 2017.

Vraiment Vraiment, *Espace public : Google a les moyens de tout gâcher - et pas qu'à Toronto*, Octobre 2019



A person is silhouetted against a large window, sitting at a table and looking out at a city skyline. The room is dimly lit, with the primary light source being the natural light from the window. The window is divided into a grid of panes, and the view outside shows a dense urban environment with various building styles, including a prominent domed structure. The overall atmosphere is professional and contemplative.

GOVERNANCE PUBLIQUE

En matière de transformation numérique, chaque territoire se trouve plongé dans un écosystème riche et complexe, dont la collectivité est un élément central sans être toujours incontournable. Le troisième axe explore ses interactions avec les acteurs principaux de la transition numérique des villes : elle-même, mais également d'autres acteurs publics à différentes échelles, ainsi que le monde privé.

Ce que le numérique fait aux administrations urbaines



Ces dernières années, de nombreux travaux ont documenté « ce que le numérique fait à l'administration », notamment grâce à une série d'études monographiques portant sur des grandes collectivités françaises. On sait que l'arrivée de questions liées au numérique, généralement transversales, peut bouleverser les organigrammes et mener à la création de nouveaux postes ou de nouveaux services, sans pour autant toujours réussir à dépasser une organisation sectorielle bien ancrée (Courmont, 2016 ; Courmont, 2019c ; Jeannot, 2019b ; Zaza, 2019 ; Saujot, 2015). La Smart City provoque des changements dans les façons de faire et parfois des tensions en interne (Guéranger, 2019 ; Veltz, 2020 ; Goëta, 2016 ; Zaza, 2016) ; elle est également l'objet d'une certaine concurrence entre collectivités, qui s'en saisissent comme outil de marketing territorial ou cherchent à rattraper un retard ressenti (Vincent, 2020 ; Feraudy, 2017 ; Chambon, 2021 ; Belot, 2017). Le terrain est donc déjà bien exploré, et il s'agit surtout de continuer à suivre et à analyser les recompositions en cours.

Afin de compléter ces études, on pourrait préciser les points que l'examen de la littérature ne permet pas de trancher, en se penchant par exemple sur le cas des élus et la relation élus/administration, laquelle est souvent évoquée dans les travaux sans en être le sujet principal. En effet, on constate une grande disparité quant à leur rôle dans la mise en place de projets « Smart City », comme mis en évidence dans le tableau ci-dessous.

Objet de l'étude	Citation
(Feraudy, 2017) : les outils de crowdsourcing pour la participation en ville	« Nous avons observé que les outils numériques développés font souvent l'objet d'un fort portage politique ».
(Dodard, 2020) : la mise en œuvre de projets de plateformes de modélisation urbaine à Lyon, à Rennes, et en Île-De-France	« Concernant leur mise à l'agenda, ce sont des projets innovants décidés dans les hautes sphères administratives, très politisés et ne répondant pas à une demande effective ».
(Goëta, 2016) : la mise en œuvre de politiques d'open data	« [Etalab] reste très liée à ses attaches politiques et à un contexte législatif mouvant » ; « Les responsables de projet d'open data doivent généralement s'appuyer sur leurs soutiens politiques pour obtenir l'ouverture de certaines données qui se révèlent trop « sensibles » pour que leurs demandes mènent à la publication des données ».
(PAPDD, 2018) : l'internet des objets dans les villes aujourd'hui	« Les projets ayant abouti à des résultats convaincants s'appuyaient toujours sur un portage politique assez fort et une implication des équipes dans l'ensemble du processus. Dans ces projets, ce sont les équipes métiers de la collectivité proches du terrain [...] qui ont fait remonter les besoins ».
(Vincent, 2020) : la mise en place de stratégies « Smart City » à Béthune et Nevers	« La mise à l'agenda de ces politiques 'smart city' se fait dans un contexte d'alternance politique majeure [...] La diffusion du discours dépolitisé de la « smart city » et la tenue de ces événements et projets semblent avoir été des facteurs importants dans la légitimation des politiques menées par ces nouvelles majorités ».
(Zaza, 2019) : la mise à l'agenda de la smart city parisienne	« Malgré le rattachement de la mission au sein du Secrétariat général, la mise en œuvre de ces projets innovants et transverses n'est pas si aisée. Les agents publics justifient ces difficultés par un manque de communication [...], de compréhension [...], d'intérêt [...] ou de volonté politique (« il faut un portage politique plus fort de la part d'un seul élu »).

Objet de l'étude	Citation
(Veltz, 2020) : l'appropriation et la construction de la « Smart City » par Nice, Rennes et Montpellier	« De manière significative, les élus, desquels on serait en droit d'attendre l'énonciation d'une direction à défaut d'un programme d'actions précis, sont peu présents sur les sujets numériques, leur rôle se cantonnant la plupart du temps à proposer des actions communicationnelles aux contenus vagues et fédérateurs ».
(Courmont, 2016) : la mise en œuvre de la politique d'open data au sein de la Métropole de Lyon	« Les élus du Grand Lyon sont difficilement mobilisables : peu s'intéressent à la question de la donnée, même si l'administratrice générale des données peut compter sur le soutien de la vice-présidente aux nouvelles technologies ».
(Guéranger, 2019) : la politique de la donnée dans une métropole française	« La politique de la donnée se développe [...] sans le soutien des élus et de l'encadrement supérieur, soupçonnés d'incompétence technique ou politique. Elle se développe principalement par le travail invisible d'agents positionnés à des niveaux intermédiaires ».

On pourrait clarifier le rôle des élus et mieux saisir les ressorts de la gouvernance interne des collectivités en analysant la nature des engagements de chacun et en cherchant des corrélations entre le « degré de portage politique » d'un projet et certains facteurs explicatifs : les sujets techniquement complexes sont-ils moins appropriés par les élus ? Certains secteurs ou types de projets sont-ils privilégiés ? Y a-t-il un lien à faire avec les stratégies déployées par la ville ? Ici, on pourrait utiliser la classification par besoin / développement économique / marketing territorial suggérée par l'un des groupes d'analyse d'action publique du master spécialisé PAPDD (PAPDD, 2018). En entretien, on suggère que le rôle des cabinets de conseils, dont on sait qu'ils interviennent et travaillent parfois avec l'acteur public (Dodard, 2020), pourrait lui aussi être étudié. Quelles sont les conditions propices à l'intervention d'un cabinet de conseil ? Quelles missions ces structures réalisent-elles dans le cadre de politiques « Smart City » ? Et, à nouveau, qu'est-ce que cela fait à l'administration en tant qu'organisation et en tant que mode de gestion ?

Enfin, il pourrait être pertinent de vérifier que ces différentes études ne sont pas « l'arbre qui cache la forêt ». En effet, plusieurs d'entre elles s'intéressent par exemple à la mise en œuvre de politiques d'open data dans de grandes collectivités françaises, alors que selon l'Observatoire Open Data le taux d'ouverture des collectivités concernées par la loi République numérique est de seulement 11 %, 54 % dans le cas particulier des communes et EPCI de plus de 100 000 habitants¹. Maintenant que ces processus sont caractérisés et détaillés, on pourrait donc chercher à les quantifier et cartographier un peu plus et à confirmer leur validité sur d'autres terrains. En reprenant les mots de Maxime Vincent, « malgré leur large absence dans la littérature autour des politiques numériques municipales et des « smart cities », les villes moyennes françaises développent des approches originales mais que nous connaissons peu » (Vincent, 2020).

¹ <https://www.observatoire-opendata.fr/resultats/> (consulté le 13 juillet 2021).

BIBLIOGRAPHIE

Antoine Courmont, *Politique des données urbaines. Ce que l'open data fait au gouvernement urbain*, Thèse dirigée par Dominique Boullier, École doctorale de Sciences Po, Décembre 2016

Antoine Courmont, *Ce que l'open data fait à l'administration municipale : la fabrique de la politique métropolitaine de la donnée*, Réseaux n°218, 2019

Gilles Jeannot et Victor Maghin, *La ville intelligente, de l'administration à la gouvernance : la difficile intégration des données des usagers par une métropole*, Réseaux n°218, 2019

Ornella Zaza, *La fabrique publique de la smart city parisienne*, Sciences Po Cities and Digital Technology Chair, 2019

Mathieu Saujot et Timothée Erard, *Les innovations de la ville intelligente au secours de la ville durable ? Décryptage à partir des enjeux de données*, IDDRI Working Paper, Mai 2015

David Guéranger et Alexandre Mathieu-Fritz, *Smart City at work : Intermédiation sociotechnique et « souveraineté de la donnée » dans une administration locale*, Réseaux n°218, 2019

Marie Veltz, *La ville des plateformes à l'ère du numérique, les enjeux politiques de l'émergence d'un nouvel imaginaire-pratique*, Thèse dirigée par Antoine Picon, Université Paris-Est, 2020

Samuel Goëta, *Instaurer des données, instaurer des publics : une enquête sociologique dans les coulisses de l'open data*, Thèse dirigée par Jérôme Denis, Télécom ParisTech, Septembre 2016

Ornella Zaza, *L'E-gouvernance pour la participation citoyenne: imaginaires du futur, nouvelles compétences et impacts territoriaux*, Pyramides n°26/27, 2016

Maxime Vincent, *Faire la smart city dans une ville moyenne française : De la numérisation des services publics à l'attractivité territoriale, les trajectoires entrepreneuriales de Béthune et Nevers*, Sciences Po Cities and Digital Technology Chair, 2020

Tatiana de Feraudy et Mathieu Saujot, *Une ville plus contributive et durable : crowdsourcing urbain et participation citoyenne numérique*, IDDRI Study, Février 2017

Jean-Baptiste Chambon, *Ce que les données de signalement font aux pouvoirs urbains. Enquête sur l'application DansMaRue de la Ville de Paris*, Sciences Po Cities and Digital Technology Chair, 2021

Luc Belot, *De la smart city au territoire d'intelligence(s)*, Rapport au premier ministre sur l'avenir des smart cities, Avril 2017

Aubin Dodard, *Les plateformes de modélisation urbaine : des instruments aux finalités variées. Comparaison des projets des métropoles de Lyon et Rennes et de la région Île-de-France*, Sciences Po Cities and Digital Technology Chair, 2020

Robert Benda, Thibault Fagiani, Paul Giovachini, et Côme Pelée de Saint Maurice en partenariat avec Les Interconnectés, *La ville et l'internet des objets. Mettre l'Internet des Objets au service de la ville intelligente et durable*, Master Spécialisé Politiques et Actions Publiques pour le Développement Durable, Septembre 2017 – Janvier 2018

La réarticulation des pouvoirs et des normes : citoyen, État, Europe



Après avoir consacré un sous-axe à « ce que le numérique fait à l'administration », cette note de synthèse poursuit la réflexion sur la gouvernance de ville numérique par la collectivité en interrogeant les relations entre cette dernière et d'autres acteurs publics, à différentes échelles : l'Europe, l'État, le citoyen. Si la dernière est déjà bien documentée, c'est moins le cas des deux premières.

Les stratégies nationale et européenne sur la ville numérique ne sont pas l'objet d'étude principal des publications françaises des dernières années, à quelques exceptions près comme la thèse de Samuel Goëta, qui consacre une partie à la mise en place d'Etalab (Goëta, 2016). Pourtant leur impact est non négligeable, que ce soit par les financements qu'ils apportent ou par leurs modalités de mise en œuvre. Dans sa thèse, Marie Veltz le rappelle : « les ressources financières de [la ville numérique] dépendent généralement en grande partie des budgets nationaux et européens mis à disposition via des appels à projets, qui ne sont pas toujours acquis » (Veltz, 2020). Ce concours qui oriente l'action des collectivités sans toujours la coordination correspondante ne va pas sans poser de problèmes. Marie Veltz précise à ce propos : « tous les acteurs s'accordent sur la nécessité de régulations amont et supra-locales. C'est par exemple le cas pour la normalisation et la standardisation des formats pour les jeux de données ». Comment l'Union européenne et l'État influent-ils sur le développement et les trajectoires « Smart City » des villes, à la fois directement et indirectement ? La pratique des appels à projets a-t-elle un effet propre ? Quelles interactions se développent entre collectivités et échelons supra-locaux ? Grâce à quels supports, outils et programmes ces échanges se mettent-ils en place ?

Les tentatives de coordination, ou à défaut d'interopérabilité, sont relativement nombreuses : Gaïa-X, un projet de cloud européen initié par l'Allemagne et la France dont l'objectif est de construire une infrastructure de données fiable et sécurisée pour l'Europe¹ ; DCANT, qui vise à renforcer la concertation entre l'État et les collectivités territoriales en matière de transformation numérique ; Petites Villes de Demain et les 50 millions d'euros que la Caisse des Dépôts a dédiés sur la période 2017-2022 à la transition numérique des villes, ... Il pourrait être intéressant de se pencher sur quelques unes d'entre elles et de mener des études similaires à celles citées dans le sous-axe précédent : que font ces programmes et projets à l'administration ?

Le cadre européen réglementaire et national est également un terrain à explorer. Au sujet de la législation autour de l'ouverture des données par exemple, Antoine Courmont analysait en 2016 : « si ces lois peuvent être des atouts pour accompagner la politique du Grand Lyon (par exemple, en facilitant l'obtention des données des communes ou des entreprises délégataires de service public), elles limitent également l'autonomie du Grand Lyon dans la détermination de sa politique d'open data. Les modalités d'ouverture des données tendent à être précisées par l'Etat (formats, gratuité, etc.), remettant en cause les licences élaborées par le Grand Lyon » (Courmont, 2016), conduisant la collectivité à des opérations de lobbying pour faire avancer sa cause. Comment la situation a-t-elle évolué depuis 2016 et dans quelle mesure les normes et règles sont-elles le produit d'une élaboration concertée ou expérimentale ? Le cadre bride-t-il les projets par défaut d'actualisation, ou au contraire permet-il de prendre les devants et d'empêcher certaines dérives ? Ces explorations pourraient être mises en relation avec des enjeux d'équilibre territorial. Pour reprendre les conclusions du rapport Audacities de 2018 : « Comment faire en sorte que l'État opère à son niveau pour accompagner les collectivités territoriales de manière à éviter les doublons locaux et compenser les manques de moyens des collectivités qui ne peuvent pas avoir le même investissement qu'une métropole ? Il y a là un enjeu d'égalité des territoires », interrogent la FING et l'IDDRI (FING, 2018b).

¹ <https://www.economie.gouv.fr/gaia-x-1-cooperation-franco-allemande> (consulté le 9 août 2021).

En ce qui concerne l'interaction entre la ville numérique et le citoyen, deux observations ressortent et sont communes à la plupart des travaux. D'abord, la prise en compte du citoyen dans les projets en tant que partie prenante est encore peu développée : il intervient tardivement, n'est pas toujours considéré comme légitime, s'efface au profit de l'utilisateur ou du consommateur (PAPDD, 2018 ; FING, 2018b ; Courmont, 2016 ; Goëta, 2016). Ensuite, les projets fléchés sur la participation citoyenne (outils de signalement, budget participatif, hackatons et concours d'innovation) eux-mêmes peinent à intéresser de nouveaux publics et ne les mettent pas forcément en capacité d'agir, comme mis en évidence dans le tableau.

(FING, 2018b) : les villes numériques et le citoyen	« Il y a également une forme de mirage technologique pour la participation, laissant penser que la présence d'une plateforme numérique résoudrait la question de la participation citoyenne ».
(Feraudy, 2017) : les outils de crowdsourcing pour la participation en ville	« L'intuition des représentants de la mairie est que l'outil n'a pour l'instant pas permis d'élargir beaucoup le cercle des participants, et que ce sont plutôt les personnes déjà engagées qui se servent de l'outil « Dans Ma Rue ».
(Feraudy, 2016) : les outils de crowdsourcing pour la participation en ville	« Les outils étudiés limitent cette expertise à une expertise « d'usage », laissant entière la question de la participation des citoyens à la construction d'une vision alternative de la ville, voire à la prise de décision elle-même sur le modèle de ville à privilégier et les actions à entreprendre ».
(Cluzel, 2017) : les budgets participatifs	En général dans les pays européens, « l'initiative ne vient pas du peuple, mais des élus qui proposent de mettre en place le procédé, en général pour une infime partie du budget (environ 5%) ».
(Peugeot, 2019) : le Grenoble CivicLab et l'innovation contributive	« Décalage entre l'ambition affichée – la smart city rééquilibrée au profit de la société civile – et la faiblesse des moyens mis à disposition ».
(Guillaud, 2019) : la place de la technologie dans la Smart City (revue du livre « The Smart Enough City » de Ben Green)	« Avec ces outils, les gouvernés obtiennent des services des autorités, mais sans être mis en capacité d'agir. On leur propose par exemple de signaler des nids de poule ou des lampadaires en panne, mais ce n'est voir la politique que comme un problème de coordination ou d'information qui oublie que ce qui construit l'engagement repose sur des interactions et la compréhension du compromis ».

Ce type d'observation conduisait certains dès 2016 à proposer par exemple le terme de ville « collaborative » plutôt que « participative » (Feraudy, 2016), dans laquelle la surreprésentation d'utilisateurs maîtrisant le numérique n'est pas identifiée comme un problème. Au sujet des budgets participatifs, Lucie Cluzel-Métayer va jusqu'à conclure que « la participation des habitants sert sans doute davantage à renforcer la légitimité des élus qu'à financer des projets d'envergure », ce qui « ne compromet pas nécessairement l'essor de l'outil, mais [...] en limite néanmoins la portée démocratique » (Cluzel, 2017). Autrement dit, les instruments numériques n'ont pour l'instant pas montré leur capacité à faire faire à la démocratie participative un saut significatif. Il existe des enjeux d'ouverture à de nouveaux publics, d'appropriation et d'installation de l'usage dans la durée. Pourtant, « la compréhension de la dynamique d'engagement sur ces plateformes reste extrêmement limitée » et « les enquêtes réalisées ont pour l'instant un caractère exploratoire, avec des échantillons très limités d'enquêtés et des méthodes reposant sur l'auto-déclaration » (Feraudy, 2016). Il pourrait donc être intéressant des les compléter et d'analyser comment les dispositifs de participation sont appropriés par les citoyens, et quels outils pourraient permettre leur usage dans la durée.

BIBLIOGRAPHIE

Samuel Goëta, *Instaurer des données, instaurer des publics : une enquête sociologique dans les coulisses de l'open data*, Thèse dirigée par Jérôme Denis, Télécom ParisTech, Septembre 2016.

Marie Veltz, *La ville des plateformes à l'ère du numérique, les enjeux politiques de l'émergence d'un nouvel imaginaire-pratique*, Thèse dirigée par Antoine Picon, Université Paris-Est, 2020.

Antoine Courmont, *Politique des données urbaines. Ce que l'open data fait au gouvernement urbain*, Thèse dirigée par Dominique Boullier, École doctorale de Sciences Po, Décembre 2016.

Marine Albarède, Tatiana de Feraudy, Thierry Marcou et Mathieu Saujot avec Ugo Henri, *Audacités, Innover et gouverner dans la ville numérique réelle, Une exploration de la FING et de l'IDDRI*, Avril 2018.

Robert Benda, Thibault Fagiani, Paul Giovachini, et Côme Pelée de Saint Maurice en partenariat avec Les Interconnectés, *La ville et l'internet des objets. Mettre l'Internet des Objets au service de la ville intelligente et durable*, Master Spécialisé Politiques et Actions Publiques pour le Développement Durable, Septembre 2017 - Janvier 2018.

Tatiana de Feraudy et Mathieu Saujot, *Une ville plus contributive et durable : crowdsourcing urbain et participation citoyenne numérique*, IDDRI Study, Février 2017.

Tatiana de Feraudy et Mathieu Saujot, *Crowdsourcing urbain : quels apports du numérique pour une ville durable et participative ?* Rapport d'avancement, IDDRI, Juillet 2016.

Lucie Cluzel-Métayer, *Les budgets participatifs : une émancipation citoyenne sous contrôle*, Janvier 2017.

Valérie Peugeot, Clément Mabi et Benjamin Chevallier, *L'innovation contributive renforce-t-elle le pouvoir citoyen dans la ville numérique ?* Le cas du Grenoble CivicLab, Réseaux n°218, 2019.

Hubert Guillaud, *Vers des villes politiquement intelligentes*, <https://www.internetactu.net/2019/07/10/vers-des-villes-politiquement-intelligentes/> (consulté le 2 juillet 2021), Juillet 2019.

Entre règle et contrat : le difficile approvisionnement des opérateurs numériques urbains



Dans ce sous-axe, on conclut la réflexion menée sur la gouvernance de ville numérique par la collectivité en interrogeant cette fois sa relation aux acteurs privés, qui s'inscrit dans des dynamiques différentes en fonction des contextes et des interlocuteurs. On se penchera sur les stratégies de contractualisation de la ville numérique, et sur ses interactions avec de nouveaux entrants qui échappent aux régulations en place.

De multiples relations se nouent chaque jour entre des collectivités et des opérateurs privés qui font de l'intégration numérique le cœur de leur offre, qu'ils proviennent des industries du digital ou qu'ils s'associent des compétences dans ce domaine. Les démarches sont tantôt sectorielles, tantôt transversales, encadrées par plusieurs types de contrats dont les clauses génériques ou spécifiques dessinent autant d'interactions différentes. Un travail d'analyse réalisé par les étudiants du master PAPDD pour le compte du Cerema recense dans le cas du marché IoT des collectivités une multitude de cadres contractuels et leurs limites (PAPDD, 2018). Les possibilités sont nombreuses mais aucune ne semble pleinement satisfaisante, en particulier pour les processus d'innovation pourtant fréquents dans les projets « Smart City ».

D'après les discussions menées en entretien, la contractualisation serait très complexe y compris pour les plus grosses métropoles. Les procédures sont lourdes et demandent parfois plusieurs années, pendant lesquelles les technologies évoluent significativement. Plusieurs publications abordent également ces difficultés : incertitude juridique, complexité et degré de sécurisation (Belot, 2017), manque de flexibilité, un partage des risques qui serait défavorable aux entreprises privées (Staropoli, 2019), etc. Elles dépeignent des stratégies de contournement : en 2015, « aujourd'hui, les acteurs procèdent essentiellement par des stratégies de contournement, notamment via des contrats de R&D ou des expérimentations «partenariales» » (Saujot, 2015) ; en 2017, « l'utilisation incomplète de la commande publique amène les collectivités à contourner ce qu'elles perçoivent comme des contraintes en utilisant des dispositifs d'expérimentation » (Belot, 2017).

Au cours de ces dernières années, comment ont évolué ces stratégies ? Quels types de contrats sont favorisés, et dans quelles proportions ? La nature et la taille des collectivités concernées, ainsi que le domaine dans lequel s'inscrit un projet, ne sont sans doute pas sans importance sur la nature des relations contractuelles qui s'engagent. Il est peut-être également possible que la complexité de la contractualisation soit un frein à la mise en place de projets pour les collectivités les plus petites. On pourrait réaliser un inventaire et mener une analyse statistique, afin de distinguer quelles difficultés sont les plus bloquantes et pour quels acteurs. Le rôle et la place des centrales d'achats publiques pourraient également être interrogés.

Certains entrants cependant contournent ce cadre en mettant à profit des failles dans la régulation existante. Comme résumé par le Conseil d'État dans l'un de ses rapports, l'économie de l'« ubérisation » « [met] en lumière les vides et les incohérences juridiques ou leur inadéquation avec les évolutions technologiques » (Conseil d'État, 2017). Au sujet des plateformes de calcul d'itinéraire, de transport des personnes, du secteur de l'hébergement et autres, les auteurs parlent d'ailleurs d'un travail de « contournement » (Flichy, 2017 ; FING, 2018a) de « remise en cause » (Flichy, 2017), ou encore de « court-circuit » (Casilli, 2019 ; Baraud, 2020). Les collectivités, en retour, semblent au premier abord relativement démunies. Elles sont placées « hors-jeu » par les plateformes, qui vont chercher le contact direct avec l'utilisateur (Baraud, 2020) et influent significativement sur la régulation en devenant « too big to ban » (trop grosses pour être interdites) (Baraud, 2020 ; Courmont, 2018b).

La ville numérique pose donc des défis pour lesquels la réglementation classique est peu efficace, comme l'expliquent Carine Staropoli et Benoît Thirion : « les régulations, en France, prennent traditionnellement la forme de normes verticales, imposées d'en haut, et intervenant a priori. Ce-

pendant, ce type de régulation convient mal à la smart city, pour des raisons à la fois juridiques et économiques [...] un nouvel équilibre entre la norme et le contrat, entre l'édiction unilatérale et la concertation, entre l'incitation et la contrainte, entre le contrôle a priori et le contrôle a posteriori doit être trouvé » (Staropoli, 2019). Comment les collectivités encadrent-elles et accompagnent-elles les acteurs privés qui s'inscrivent dans des stratégies de contournement ? Dans quelle mesure ces réactions sont-elles coordonnées, ou du moins similaires d'un territoire à l'autre ? Quels contrôles sont à l'œuvre, et sont-ils efficaces ? À ce sujet, certains pointent en effet un manque d'effectivité dans le secteur des locations touristiques : « la mise en œuvre des dispositifs élaborés bute sur trois principaux obstacles : l'absence de données précises permettant d'appréhender le phénomène ; les difficultés concrètes rencontrées par les acteurs et les mécanismes de contrôle ; et, enfin, les stratégies de contournement et d'évasion par les loueurs » (Aguilera, 2019).

Il semblerait néanmoins que certains de ces nouveaux entrants adoptent progressivement une stratégie de coopération et de partenariat. C'est par exemple le cas de Waze, qui propose à certaines collectivités des échanges d'informations (Courmont, 2018a), de certaines plateformes « sociales » (FING, 2018a) ou des « disrupteurs » en général, dont la stabilisation du modèle économique nécessiterait une coordination avec l'acteur public (FING, 2018b). En reprenant les mots d'Antoine Courmont, « confrontées à un renforcement des règles édictées par la puissance publique, les plateformes tendent aujourd'hui à modifier leur comportement et leur stratégie vis-à-vis des institutions publiques. Longtemps tumultueuses, les relations entre ces plateformes et les collectivités tendent aujourd'hui à s'apaiser, au point que certaines de ces entreprises deviennent des partenaires de l'action publique urbaine » (Courmont, 2018b). Dans ce cas, quels modèles de collaboration se mettent en place ? Quelles en sont les modalités, et observe-t-on certaines similitudes entre différents territoires ou acteurs ?

La relation aux nouveaux entrants pourrait enfin être explorée non pas du point de vue des plus grosses métropoles, qui font l'objet de la plupart des publications, mais d'autres acteurs, comme les petites et moyennes collectivités. Ces dernières ne rencontrent pas les mêmes problématiques que leurs homologues. Isabelle Baraud-Serfaty, Clément Fourchy et Nicolas Rio rappellent en effet que « les tensions entre Uber/Airbnb et les collectivités locales se cristallisent dans les grandes métropoles mondiales [...] Quand on déplace la focale vers d'autres territoires, la perception de l'impact des plateformes se modifie. Airbnb est considérée comme une opportunité par nombre de communes rurales qui y voient l'occasion de renforcer leur attractivité touristiques et de revitaliser le parc de logements existant » (Baraud, 2020). Comment se fait la relation entre l'acteur public et la plateforme dans ces aires urbaines qui ne sont pas en tension, et dans lesquelles le nouvel entrant ne crée pas, ou peu, de nuisances ? A quelles conditions et dans quelle mesure le développement des plateformes est-il bénéfique au territoire ? Et de quelles manières l'attirer dans les villes moyennes, où elle serait un complément utile aux formes de gestion des services publics déjà en place ?

Enfin, on pourrait explorer les déséquilibres que crée l'arrivée des plateformes vis-à-vis de leurs équivalents « historiques ». Les auteurs expliquent en effet que « beaucoup de nouveaux entrants ne contribuent pas, ou peu au regard du bénéfice qu'ils en tirent, au financement des ressources publiques (infrastructures, espace public, données, etc.) qui sont pourtant souvent indispensables au déploiement de leur modèle économique. Ils peuvent alors disposer d'un avantage compétitif par rapport aux services publics traditionnels qui supportent, eux, généralement, une part importante des coûts du développement et de maintien de ces ressources » (Baraud, 2020). Cette asymétrie, ici économique, pose problème et est également relevée par le Conseil d'État sur un plan juridique : « il est en effet difficilement concevable que les obligations juridiques qui pèsent sur l'activité des plateformes ne soient pas d'un niveau équivalent à celles qui pèsent sur les activités traditionnelles. Cela peut néanmoins se traduire, non par une augmentation des contraintes pesant sur les nouveaux en-

trants, mais par une diminution de celles pesant sur l'ensemble des acteurs » (Conseil d'État, 2017). Comment rééquilibrer les relations entre acteurs « historiques » et nouveaux entrants ? Une solution serait de réglementer davantage les derniers, mais comme mis en avant par le Conseil d'État une diminution des contraintes pesant sur les premiers peut également s'avérer satisfaisante. Dès lors, quelles sont les stratégies actuellement déployées et quelles évolutions pourraient-elles connaître ?

BIBLIOGRAPHIE

Robert Benda, Thibault Fagiani, Paul Giovachini, et Côme Pelée de Saint Maurice en partenariat avec Les Interconnectés, *La ville et l'internet des objets. Mettre l'Internet des Objets au service de la ville intelligente et durable*, Master Spécialisé Politiques et Actions Publiques pour le Développement Durable, Septembre 2017 – Janvier 2018.

Luc Belot, *De la smart city au territoire d'intelligence(s)*, Rapport au premier ministre sur l'avenir des smart cities, Avril 2017.

Carine Staropoli et Benoît Thirion, Digital New Deal : les relations public-privé dans la smart city, Les Policy Papiers de la Chaire Économie des Partenariats Public-Privé de l'IAE de Paris Sorbonne, Mai 2019.

Mathieu Saujot et Timothée Erard, *Les innovations de la ville intelligente au secours de la ville durable ? Décryptage à partir des enjeux de données*, IDDRI Working Paper, Mai 2015.

Timothée Paris, sous la direction de Maryvonne de Saint Pulgent puis de Martine de Boisdeffre et de Patrick Gérard, *Puissance publique et plateformes numériques : accompagner l'« ubérisation »*, Les rapports du Conseil d'État, 2017.

Patrice Flichy, *Les plateformes, étude d'une infrastructure numérique, dans Les métamorphoses des infrastructures, entre béton et numérique*, sous la direction de Konstantinos Chatzis, Gilles Jeannot, Valérie November et Pascal Ughetto, Éditions Peter Lang, 2017.

Marine Albarède et Tatiana de Feraudy, Audacities, *Numérique et sociabilités de proximité*, Une exploration de la FING et de l'IDDRI, Avril 2018.

Antonio Casilli, *En attendant les robots. Enquête sur travail du clic*, Éditions du Seuil, 2019.

Isabelle Baraud-Serfaty, Clément Fourchy et Nicolas Rio, *Les maires au défi des plates-formes numériques*, L'Économie politique n°85, 2020.

Antoine Courmont, *Où est passée la smart city ? Firmes de l'économie numérique et gouvernement urbain*, Sciences Po Urban School, Novembre 2018.

Thomas Aguilera, Francesca Artioli et Claire Colomb, *Les villes contre Airbnb ? Locations meublées de courte durée, plateformes numériques et gouvernance urbaine*, dans *Gouverner la ville numérique*, sous la direction de Antoine Courmont et Patrick Le Galès, La vie des idées, 2019.

Antoine Courmont, *Plateforme, big data et recomposition du gouvernement urbain : les effets de Waze sur les politiques de régulation du trafic*, Revue française de sociologie n°59, 2018.

Marine Albarède, Tatiana de Feraudy, Thierry Marcou et Mathieu Saujot avec Ugo Henri, *Audacities : innover et gouverner dans la ville numérique réelle*, Une exploration de la FING et de l'IDDRI, Avril 2018.



A photograph of construction workers on a steel rebar structure. The workers are wearing hard hats and safety harnesses. The structure is made of vertical and horizontal steel bars, forming a grid. The background is a clear blue sky. The workers are positioned at different heights, some standing on horizontal bars and others climbing or working on vertical ones. The overall scene is one of active construction.

ECOSYSTÈME D'ENTREPRISES

La collectivité et ses partenaires privés s'influencent l'un l'autre dans la construction progressive d'une ville dite « numérique ». La complexité de l'écosystème privé demande que l'on s'y arrête. Dans ce quatrième axe, on s'intéresse de plus près au cas des start-ups, avant de considérer l'écosystème privé pour la ville numérique dans son ensemble.

Les start-ups, actrices emblématiques mais mal connues



Les start-ups constituent rarement le sujet central des travaux parcourus pour cette note de synthèse. Pourtant, elles sont souvent présentes en arrière-plan des projets décrits sans qu'on sache toujours vraiment leur rôle. Dépassant le constat que « les start-ups du numérique interviennent de plus en plus dans le projet de ville » (Zaza, 2017), Ornella Zaza note un positionnement particulier, à mi-chemin entre l'acteur public et les grands groupes privés. Gilles Jeannot et Victor Maghin (Jeannot, 2019b) parlent quant à eux d'un « jeu à trois avec l'administration municipale et les entreprises délégataires » ; leur rôle n'est donc ni subsidiaire, ni anodin. Mais comment y voir plus clair ? Dans ces quelques paragraphes, on mettra en évidence trois problématiques concernant la caractérisation des start-ups, leur positionnement vis-à-vis des grands acteurs privés et leurs interactions avec les collectivités.

La FING et l'IDDRI, dans leur cahier de synthèse « Innover et gouverner dans la ville numérique » (FING, 2018b), pointent une « production en série d'innovations urbaines qui se ressemblent toutes, conçues et portées par des cohortes de start-ups aux méthodes identiques ». Le monde des start-ups semble en effet noyé sous leur nombre et les collectivités comme les observateurs ont parfois du mal à distinguer une offre de l'autre. Comment se répartit l'offre des start-ups, c'est un travail qu'a récemment initié Myrtille Picaud, post-doctorante au LATTS, principalement dans les secteurs de la mobilité, de l'eau et de la sécurité. En s'appuyant sur une série d'entretiens elle cherche à préciser la nature des offres technologiques développées par ces dernières, les innovations sur lesquelles elles s'appuient, leurs trajectoires de développement économique... On pourrait également catégoriser les start-ups selon leur rapport technologique et fonctionnel au numérique : développent-elles de nouvelles technologies, ou s'appuient-elles sur un outil déjà existant pour en proposer des usages inédits ? Selon cette distinction, par exemple, la plupart des start-ups créant des applications seraient des « start-ups de l'innovation d'usage » plutôt que des « start-ups de l'innovation technologique ». Il est possible que les start-ups d'innovation technologique soient dans l'ensemble moins nombreuses et que leur offre soit plus différenciée que les start-ups d'innovation d'usage. Dans un second temps, afin de répondre à l'observation rappelée en début de paragraphe, on pourrait s'assurer de l'absence de diversité dans les offres des start-ups et identifier des facteurs expliquant cette observation. Une forte homogénéité pourrait être le produit d'entraves ou d'obstacles, et non un effet de la demande. Dans ce cas, lever ces obstacles pourrait s'avérer pertinent. Ainsi, par exemple, dans le cadre d'un objectif d'intérêt général, comment intégrer à l'évaluation d'autres choses que le retour sur investissement classique ?

Les start-ups ne peuvent toutefois pas être saisies indépendamment de l'écosystème entrepreneurial du numérique, lui-même en évolution. Le cahier de synthèse de la FING pointe ainsi une célébrité de la start-up « d'autant plus paradoxale que nous assistons plutôt au triomphe progressif des grandes plateformes (Google, Amazon, Facebook, Baidu, ...) ». Le triomphe de l'un ne signifie cependant pas pour autant l'asphyxie de l'autre. A titre d'exemple, depuis 2001 Google aurait racheté plus de 240 entreprises¹. Certains services phares de Google ont ainsi été initialement développés par des start-ups, comme Youtube (racheté en 2006), Waze (racheté en 2013) ou DeepMind (racheté en 2014), qui lui a permis de développer ses programmes d'intelligence artificielle. Les start-ups, structures plus agiles, seraient donc plus à même d'initier des technologies prometteuses, les grands groupes les rachetant un fois leur efficacité prouvée. Aux start-ups la prise de risque, aux grands groupes la valorisation. Le schéma est sans doute plus complexe. Aubin Dodard (Dodard, 2020) relate ainsi l'exemple de porteurs de projet chez Veolia qui quittent leur entreprise et fondent leur start-up, ForCity, dans le contexte du projet de Modélisation Urbaine de Gerland (MUG), après avoir estimé que Veolia manquait d'agilité et qu'il ne serait pas possible, selon eux, de mener l'expé-

¹ https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_mergers_and_acquisitions_by_Alphabet (consulté le 17 août 2021).

rimentation en son sein. Entre start-up et spin-off, la différence est parfois subtile et tient moins aux statuts des organisations qu'à la trajectoire et aux relations de leurs acteurs. Les entretiens menés dans le cadre de cette note de synthèse brossent un portrait plus nuancé encore. Les grands groupes garderaient une capacité d'innovation importante, en particulier sur des sujets demandant de gros investissements (exemple des semi-conducteurs). Ils joueraient par ailleurs un rôle assurantiel dans les projets en consortium par leur capacité à monter les dossiers et à absorber les recours, tandis que les start-ups, ne disposant pas des ressources nécessaires pour répondre aux appels d'offre (critère de dépendance économique, critère d'assurance de délivrance, complexité du montage de dossier, ...), seraient contraintes de s'adosser aux plus grandes entreprises, quitte à ce que leur technologie soit absorbée. Il serait donc intéressant d'analyser de façon plus systémique le rôle des structures et des organisations selon leur taille, leur origine (spin-off ou création « personnelle »), leurs acteurs et leur ancienneté afin d'avoir une meilleure connaissance des interactions au sein de ces écosystèmes souvent opaques.

Les start-ups interagissent également directement avec les collectivités, et ce selon plusieurs modes : fournisseurs de services, compétiteurs lors des « challenges innovants » et divers hackatons, réutilisateurs des données en open data... Le soutien des collectivités ne semble cependant pas toujours être suffisant pour garantir la pérennité des entreprises nouvellement constituées (et le rachat ou l'absorption ne font pas partie de leur panoplie). Les concours DataCity organisés par la ville de Paris valorisent des start-ups autonomes et rentables (la majorité des lauréates de la seconde édition en 2017 semble toujours en activité d'après leurs sites internet) ; en revanche d'autres concours ne débouchent sur aucune création d'entreprise. Valérie Peugeot, Clément Mabi et Benjamin Chevallier (Peugeot, 2019) décrivent par exemple les coulisses du Grenoble CivicLab (GCL), à l'issue duquel « aucun service n'a vu le jour, aucun lauréat ne dispose d'un modèle économique pérenne et n'a pu se constituer en entreprise ». L'une des limites avancée serait la contradiction non résolue entre l'intérêt général abstrait promu par le concours et le modèle entrepreneurial de la start-up à la recherche d'une valorisation économique rapide. L'analyse pourrait être poursuivie et approfondie afin de mieux connaître l'évolution de la place des start-ups dans la transformation numérique des villes et dans la gouvernance de l'innovation dans ce domaine. Un critère d'observation pourrait être l'existence préalable d'une demande ou non : les projets impliquant des start-ups sont-ils adossés à une commande publique programmée et pour laquelle elles apporteraient des propositions innovantes, ou bien sont-elles sollicitées dans des projets dédiés à la promotion de l'innovation et dont l'utilité et le cadre de conventionnement devront être trouvés ex-post ; les start-ups bénéficient-elles par ailleurs d'un retour ? Quoi qu'il en soit, les start-ups constitueraient alors un analyseur du statut de l'innovation technologique et de la gestion des risques de l'innovation numérique des villes, mais également un objet à part entière, dont le destin économique et le référentiel de valeur pourraient s'inscrire dans d'autres scénarios que celui d'une compétition « darwinienne » au bénéfice collectif incertain.

BIBLIOGRAPHIE

Ornella Zaza, *Expérimenter la ville, ou la transformation urbaine par le numérique*, dans *Formes de l'innovation. Innovations de la forme*, sous la direction de Lambert Dousson, Éditions de l'Espérou, Novembre 2017.

Gilles Jeannot et Victor Maghin, *La ville intelligente, de l'administration à la gouvernance : la difficile intégration des données des usagers par une métropole*, Réseaux n°218, 2019.

Marine Albarède, Tatiana de Feraudy, Thierry Marcou et Mathieu Saujot avec Ugo Henri, *Audacités : innover et gouverner dans la ville numérique réelle*, Une exploration de la FING et de l'IDDRI, Avril 2018.

Aubin Dodard, *Les plateformes de modélisation urbaine : des instruments aux finalités variées. Comparaison des projets des métropoles de Lyon et Rennes et de la région Île-de-France*, Sciences Po Cities and Digital Technology Chair, 2020.

Valérie Peugeot, Clément Mabi et Benjamin Chevallier, *L'innovation contributive renforce-t-elle le pouvoir citoyen dans la ville numérique ? Le cas du Grenoble CivicLab*, Réseaux n°218, 2019.

L'écosystème de l'offre : trajectoires et interactions des acteurs privés de la ville numérique



La transition numérique des villes est largement fonction de l'offre, celle des entreprises du numérique, celle des start-ups comme celle de l'ensemble des opérateurs privés qui misent sur cette technologie pour renouveler ou optimiser leur business model et orientent ainsi le développement des collectivités. En retour, les trajectoires des entreprises (stratégie à court ou moyen terme, gamme de produits, relation aux collectivités, etc.) sont influencées par les choix des collectivités. Du fait de ces rétroactions, le monde des acteurs privés, tout comme la ville numérique qu'il contribue à façonner, est en constante évolution. Ce sous-axe se penche sur les politiques d'offres des entreprises développant des produits à destination des villes et s'attachera à souligner les traits marquants en insistant sur leur historicité. On se concentrera ici uniquement sur le cas des acteurs qui contractualisent avec l'acteur public, en laissant de côté ceux qui proposent des services directement aux habitants en contournant parfois la régulation en place.

Parmi les multiples récits que l'on peut faire de l'histoire récente de l'offre « Smart city » en France, on retiendra une chronologie en trois phases, proposée lors d'un des entretiens réalisés pour cette note par un insider, Philippe Sajahau, à la fois Vice-Président « Industrie 4.0 & Villes » chez IBM France et Adjoint au Maire de Nogent-sur-Marne. Dans un premier temps, à la fin des années 2000, de grands acteurs technologiques – dont notamment IBM et Cisco – lancent à l'international une offre qui doit permettre de reproduire le fonctionnement de la ville et de le rationaliser. Le succès commercial n'est cependant pas toujours au rendez-vous, à l'étranger comme en France : les modélisations peinent à simuler la complexité des activités urbaines, et les produits et services sont alors coûteux. « Les équipes techniques de la ville de Rio se sont par exemple rapidement rendu compte de l'incompatibilité des logiciels « out-of-the-box » d'IBM pour répondre à leurs besoins », reprend Antoine Courmont citant Christopher Gaffney et Cerianne Robertson (Gaffney, 2016).

Une deuxième phase, dans les années 2010, voit arriver de nouveaux acteurs avec l'émergence des start-ups et d'un mouvement « French tech », qui propose de multiples produits et innovations d'usages pour peu cher. Les collectivités comme les acteurs historiques de la ville se saisissent de ces offres et multiplient les projets et expérimentations. Peu de collectivités cependant aboutissent à une gestion centralisée de l'ensemble du territoire : certaines expérimentations n'aboutissent pas, d'autres débouchent sur un projet de long terme mais sans dépasser l'échelle du bâtiment ou du quartier. En France, l'idée d'une optimisation transversale des réseaux urbains à l'échelle de la ville sur le modèle des aspirations portées par la première phase ne prend forme que dans une poignée de collectivités, dont Dijon et Angers.

Antoine Courmont l'analyse comme une « tendance à la sectorialisation des offres d'optimisation des infrastructures existantes » résultant de la « difficulté de construire un marché de la smart city dépassant la sectorisation des politiques urbaines », difficulté mise en évidence après l'échec relatif de nombreuses expérimentations qui devaient accroître la confiance entre les parties (Courmont, 2018b). Philippe Sajahau, quant à lui, l'interprète comme un temps d'acculturation nécessaire avant un « passage à l'échelle » dans les années 2020-2030, permis entre autres par l'amélioration des coûts et des solutions techniques autour du « cloud » de l'IA, et dont Dijon et Angers seraient les précurseurs en France. Cette lecture de l'histoire récente de l'offre « Smart City », si elle peut être discutée, présente l'avantage de la lisibilité et permet de replacer dans le temps des initiatives qu'on peine à comparer. L'analyse des offres « Smart City » portées par les acteurs privés permettrait une compréhension plus fine de la troisième phase dans laquelle s'engagent les villes numériques. Entre « sectorialisation » de l'offre et passage à l'échelle d'une vision transversale, plusieurs scénarios peuvent en effet émerger. Ils dépendent aussi des capacités des acteurs privés à convaincre de la réalité et de la valeur ajoutée de cette intégration. Par exemple, dans quelle mesure ces derniers rendent-ils leurs produits interopérables, afin de permettre une intégration progressive de l'ensemble des métiers à un fonctionnement transversal ? Quelles stratégies adoptent-ils et dans quels objectifs ?

À ce sujet, quelques travaux ont présenté les produits « Smart City » à destination des collectivités ou d'autres acteurs urbains ces dernières années. En 2016 par exemple, la Caisse des Dépôts donnait des clés de lecture pour la gestion numérique des différents métiers : acteurs principaux, modes de gestion (régie directe, DSP, etc.), inventaire des dispositifs numériques existants, contraintes légales, chiffres clés, freins et leviers pour le développement de projets (Caisse des Dépôts, 2016). En 2018, un travail du master spécialisé PAPDD présentait les principaux acteurs des terminaux, réseaux et plateformes. (PAPDD, 2018). Plus récemment, en 2020, Myrtille Picaud analysait l'offre « Smart City » de 8 grands groupes français (Engie, Suez, Bouygues, Vinci, Eiffage, Thalès, Orange, Atos) et la construction du marché des dispositifs numériques pour l'espace urbain en France (Picaud, 2020). Elle montre une diversité d'approches, « aussi bien liée au secteur d'activité premier du groupe, qu'à leurs politiques de transformation numérique en interne, ainsi que de recherche et développement ».

Dans l'ensemble, le marché de la ville numérique a cependant été peu étudié. En reprenant une suggestion de Myrtille Picaud, on pourrait donc « approfondir l'analyse de la différenciation socio-technique des dispositifs proposés par les entreprises, notamment à l'aide d'analyses statistiques de l'offre, afin de mieux comprendre les dimensions économiques et politiques sous-tendues par ces choix et les différentes conceptions de la ville et des collectivités qui sont représentées » (Picaud, 2020). Élargir l'étude à d'autres entreprises ou se pencher en détails sur des secteurs particuliers permettrait également de mieux appréhender l'écosystème privé. Ainsi, par exemple, Myrtille Picaud améliore la lisibilité du marché de la sécurité urbaine en y consacrant un article détaillé (Picaud, 2021).

L'analyse des interactions au sein de l'écosystème privé pourrait également renseigner sur les recompositions en cours (nouveaux entrants, interlocuteurs privilégiés, alliances, etc.). Certains acteurs semblent par exemple se retirer du marché ou du moins revoir leur stratégie. Au Smart City World Congress 2018, un observateur s'étonnait ainsi de ne voir « aucune trace d'IBM, aucun stand, pas même un logo quelque part. Très étonnant lorsque l'on sait qu'IBM était à la pointe de la communication et du marketing autour de la ville intelligente [...] » (Chatellier, 2018). Une nouvelle concurrence internationale semble simultanément faire son entrée. Au Smart World Congress 2018, « les historiques ont presque disparu, les GAFAs et autres NATUs sont complètement absents, mais la Chine lance son offensive sur le marché ». Sur le marché de la Safe City, Myrtille Picaud constate « la concurrence croissante d'entreprises étrangères, notamment chinoises ou états-uniennes » (Picaud, 2021), et montre la pression sur le cadre légal qui en résulte, au travers d'enjeux de compétitivité. Ces évolutions internationales ne sont pas sans enjeux et pourraient réclamer une attention plus soutenue.

Ces recompositions ne sont pas les seules. Ainsi, en ce qui concerne l'écosystème d'acteurs nationaux, le guide « Smart City Versus Stupid Village » mettait en 2016 en évidence un marché des petites et moyennes communes peu attractif pour les acteurs privés : « dans le cas des communes de petite taille, la plupart n'adressent pas directement leur offre à la collectivité, mais se tournent plutôt vers les exploitants de services urbains » (Caisse des Dépôts, 2016). Or, il semblerait que les choses bougent. Ainsi, plus récemment, Maxime Vincent présentant la stratégie « Smart City » de la deuxième moitié des années 2010 de Béthune et Nevers (Vincent, 2020), mettait en avant l'importance des partenariats entre villes : « en contrebalançant leur taille par leur nombre, elles cherchent à acquérir un poids conséquent pour négocier l'achat de services et attirer des entreprises en proposant des marchés plus conséquents ». Dans quelle mesure cette stratégie porte-t-elle ces fruits ? Les acteurs privés développent-ils une offre à destination directe des petites et moyennes collectivités ? Ces marchés deviennent-ils rentables, et si oui grâce à quels ressorts ? Plus globalement du côté de l'offre, quelles sont les interactions et logiques de partenariat à l'œuvre au sein du secteur privé ? La vision de la Smart City en 2008 était relativement homogène ; qu'en est-il aujourd'hui, quelles alliances se forment et quelles stratégies s'opposent ? Quel est le rôle aujourd'hui des structures hy-

brides (réseaux, think tanks et lobbies, comme la Smart Buildings Alliance, Think Smartgrids, etc.) et des groupements d'acteurs privés ?

BIBLIOGRAPHIE

Christopher Gaffney et Cerianne Robertson, *Smarter than Smart: Rio de Janeiro's Flawed Emergence as a Smart City*, Journal of Urban Technology, 2016.

Antoine Courmont, *Où est passée la smart city ? Firms de l'économie numérique et gouvernement urbain*, Sciences Po Urban School, Novembre 2018.

Groupe Caisse des Dépôts, *Guide « Smart City Versus Stupid Village ? »*, Septembre 2016.

Robert Benda, Thibault Fagiani, Paul Giovachini, et Côme Pelée de Saint Maurice en partenariat avec Les Interconnectés, *La ville et l'internet des objets. Mettre l'Internet des Objets au service de la ville intelligente et durable*, Master Spécialisé Politiques et Actions Publiques pour le Développement Durable, Septembre 2017 – Janvier 2018.

Myrtille Picaud, *Les Smart Cities : un gouvernement par la performance à l'échelle locale ? Analyse de la construction d'un marché de dispositifs numériques pour l'espace urbain en France*, Sciences Po Cities and Digital Technology Chair, 2020.

Myrtille Picaud, *Peur sur la ville. La sécurité numérique pour l'espace urbain en France*, Sciences Po Cities and Digital Technology Chair, 2021.

Régis Chatellier, *Géopolitique de la smart city : que faut-il retenir du Smart City World Congress 2018?*, <https://linc.cnil.fr/fr/geopolitique-de-la-smart-city-que-faut-il-retenir-du-smart-city-world-congress-2018> (consulté le 2 juillet 2021), Novembre 2018.

Maxime Vincent, *Faire la smart city dans une ville moyenne française : De la numérisation des services publics à l'attractivité territoriale, les trajectoires entrepreneuriales de Béthune et Nevers*, Sciences Po Cities and Digital Technology Chair, 2020.





VULNÉRABILITÉS NUMÉRIQUES

La ville numérique n'est pas toujours synonyme d'une sécurité ou d'une inclusion accrue. Le cinquième axe déploie une réflexion sur la vulnérabilité de - et la précarité par - l'espace urbain. Les cas de plusieurs parties prenantes de la ville numérique sont examinés : la collectivité elle-même, les individus qui la constituent et les opérateurs qui y officient.

Sécurité : entre amélioration de la sûreté et risque sécuritaire



La vulnérabilité de la ville, la vulnérabilité par la ville : le besoin d'assurer la sécurité de l'espace urbain numérique et le risque de porter atteinte aux droits de ses habitants ont déjà été beaucoup documentés. Le cahier « La plateforme d'une ville » de la CNIL, par exemple, pointe du doigt certaines dérives possibles et met en évidence plusieurs écueils à éviter, en quatre points d'attention (LINC, 2017). Dans ce sous-axe, afin de rester en cohérence avec l'esprit synthétique et opérationnel du document, on aborde le sujet en centrant la réflexion sur quelques problématiques déjà présentes plutôt qu'une exploration du futur proche ou plus lointain.

La vulnérabilité de la ville est surtout mise en lumière lorsque les infrastructures numériques dysfonctionnent, par manque de maintenance, bug informatique, piratage, etc. Les enjeux de sécurité sont déjà bien identifiés et leur apparition régulière dans la presse les rend connus du grand public¹. Ils peinent néanmoins à intégrer les circuits de décision dans les municipalités. Luc Belot conclut en effet de son enquête que « les enjeux de sécurité de ces nouveaux outils sont mal perçus et mal compris des collectivités territoriales, et notamment de leurs responsables politiques » (Belot, 2017). Or, ils devraient croître avec l'essor de la ville numérique et des infrastructures transverses aux différents métiers de l'administration : « si [les Smart Cities] permettent de proposer des fonctionnalités plus nombreuses que la simple somme des parties ou des systèmes qui les composent, il en va de même pour les vulnérabilités auxquelles elles sont exposées. En termes de cybersécurité, on parle de très grande 'surface d'attaque,' les systèmes tout intégrés vont devenir vulnérables à des failles de sécurité qui auront un effet sur l'ensemble de la structure », explique la CNIL (LINC, 2017).

L'intégration progressive des enjeux de cybersécurité dans les collectivités, couplée à l'accroissement des surfaces d'attaque, va donc probablement faire croître de façon significative le coût de mise en place de stratégies de prévention, de maintenance et de sécurisation des systèmes. La mise en place de réseaux IoT, souvent pensée dans un souci d'économies, est-elle toujours si intéressante, une fois pris en compte les coûts de maintenance d'un système complexe se voulant réellement sûr et à l'abri à la fois des pannes techniques et des attaques informatiques ? En allant jusqu'à décrire des infrastructures numériques constituées en partie de structures volontairement isolées du reste du réseau, Rob Kitchin et Martin Dodge proposent une solution à contre-courant de l'esprit « Smart City » pour limiter le risque et l'impact des cyberattaques. Cependant, comme ils l'expliquent, « there is a case [...] to be made that the potential risks networked infrastructure pose, plus the cybersecurity, management and training costs of ensuring security, outweigh the efficiency and functionality gains promised and the "inconveniences" of maintaining "air-gapped" technologies (that is, systems that are physically isolated from other networks) » (Kitchin, 2019). Un système totalement optimisé étant aussi très vulnérable au moindre dysfonctionnement, il pourrait donc, dans certaines circonstances, s'avérer payant (au sens figuré comme au sens propre !) d'opter pour une stratégie moins interconnectée. On pourrait explorer cette hypothèse en essayant de chiffrer les coûts et les gains de chacune des stratégies, en fonction de l'intensité des cyberattaques subies.

La vulnérabilité par la ville, quant à elle, peut se manifester de diverses façons : vidéosurveillance, collecte des traces numériques, conquête de l'espace urbain par divers capteurs, ... L'habitant est surveillé par son environnement et n'y navigue plus aussi facilement qu'auparavant. La vidéosurveillance, en particulier, est bien installée sans que son efficacité et son utilité ne semblent réellement prouvées. Florent Castagnino, au sujet de la vidéosurveillance dans les gares et les trains en

¹ Pour l'année 2021 et le journal Le Monde uniquement, on trouve par exemple les articles suivants sur le site <https://www.lemonde.fr/> (consulté le 15 juillet 2021) : « Nouvelle-Zélande : la Banque centrale victime d'un piratage informatique », « Vidéosurveillance : le principal suspect d'un vaste piratage inculqué aux Etats-Unis », « Piratage informatique : une faille chez Microsoft touche 30 000 organisations américaines », « Cyberattaques : Emmanuel Macron promet un plan de 1 milliard d'euros après le piratage de deux hôpitaux ».

France, « défend la thèse que les effets, supposément dissuasifs et normalisateurs, des pratiques de surveillance ne sont pas automatiques, et ce quel que soit leur degré d'automatisation » (Castagnino, 2019). Il décrit notamment un ratio caméras visionnées / caméras en place faible, des difficultés de maintenance et d'intégration des caméras et la complexité de l'extraction et du stockage des images, qui ne sont pour le moment pas résolus de façon satisfaisante par des caméras dites intelligentes.

Élodie Lemaire démontre également que « le caractère construit des vidéos, l'existence de luttes de concurrence entre professionnels, mais aussi le faible taux d'usage de la vidéo-preuve apportent un démenti autant aux critiques du « tout-sécuritaire » qu'aux rêves les plus fous de mettre des caméras partout » (Lemaire, 2019). L'impact incertain de la vidéosurveillance qu'elle décrit fait écho aux conclusions de la Cour des Comptes de 2020 : « La Cour avait formulé en 2011 une recommandation visant à améliorer l'évaluation des résultats produits par la vidéoprotection, en relevant que peu de municipalités s'engageaient dans une telle démarche [...] la recommandation de la Cour demeure d'actualité. L'ampleur des sommes engagées depuis plus de dix ans impose en effet une appréciation objective de l'efficacité de la vidéoprotection » (Cour des Comptes, 2020). La vidéosurveillance permet-elle une réduction et une meilleure prévention de la délinquance ? Améliore-t-elle la sécurité des espaces publics de façon durable, sans simplement déplacer les phénomènes ? Lorsqu'elle est présente, dans quelle mesure intervient-elle dans les enquêtes et quel taux d'élucidation permet-elle ? Est-elle seulement fiable ? « Bien que des contrôles d'accès soient mis en place, 'rien n'est plus simple que de falsifier les images sur un système vidéo', selon les ingénieurs », souligne en effet Élodie Lemaire.

De même, il pourrait être intéressant d'évaluer l'efficacité réelle des outils prédictifs, et en particulier de la police prédictive. Camille Gosselin rappelle par exemple le risque de reproduction de biais discriminants par les algorithmes, déjà démontrée aux États-Unis. Ils s'incarnent jusque dans l'activité policière elle-même, qui ne prend pas en compte les victimes qui ne portent pas plainte. « À terme, le risque n'est-il pas d'isoler des territoires et d'écarter une partie de la population de l'offre publique de sécurité ? » (Gosselin, 2019). Dans le cas de PredPol, Bilel Benbouzid en collaboration avec David Marsan met en doute la pertinence de l'algorithme dans « sa capacité à révéler un lien étroit ou un certain degré d'exactitude entre le modèle mathématique et une conception cohérente du phénomène étudié » (Benbouzid, 2019). Il semble donc important d'évaluer la pertinence et la neutralité des algorithmes employés pour la police prédictive en France et en Europe². Au-delà, malgré les gardes fous réglementaires, la pente technologique offerte par les systèmes de reconnaissance visuels et leur analyse au moyen de l'IA risque de déboucher sur un environnement propice au contrôle des individus, pour qui le voile d'ignorance les concernant ne sera plus le produit « par défaut » d'une incapacité technique à connaître leur faits et gestes, mais le résultat d'une limitation volontariste de cette connaissance, connaissance désormais à portée de main.

² Pour une explication illustrée et assez intuitive de l'amplification des biais par les algorithmes, le lecteur peut regarder la vidéo « Peut-on prédire les futurs crimes ? » de la chaîne Youtube Fouloscopie : <https://www.youtube.com/watch?v=HHCiNPtR1NI> (consulté le 16 août 2021).

BIBLIOGRAPHIE

LINC, *La plateforme d'une ville. Les données personnelles au coeur de la fabrique de la smart city*, Cahiers Innovation et Prospective n°5, Septembre 2017

Luc Belot, *De la smart city au territoire d'intelligence(s)*, Rapport au premier ministre sur l'avenir des smart cities, Avril 2017

Rob Kitchin et Martin Dodge, *The (In)Security of Smart Cities : Vulnerabilities, Risks, Mitigation, and Prevention*, Journal of Urban Technology n°26, 2019

Florent Castagnino, *Rendre « intelligentes » les caméras : déplacement du travail des opérateurs de vidéosurveillance et redéfinition du soupçon*, Sciences Po Cities and Digital Technology Chair, 2019

Elodie Lemaire, *L'Oeil sécuritaire. Mythes et réalités de la vidéosurveillance*, Éditions La Découverte, Collection L'envers des faits, 2019

Cour des comptes, *Les polices municipales*, Rapport public thématique, Octobre 2020

Camille Gosselin, *La police prédictive : enjeux soulevés par l'usage des algorithmes prédictifs en matière de sécurité publique*, IAU Île-de-France, Avril 2019

Bilel Benbouzid, *La police prédictive : technologie gestionnaire de gouvernement*, dans *Gouverner la ville numérique*, sous la direction de Antoine Courmont et Patrick Le Galès, La vie des idées, 2019

Renouvellement et fragmentation des métiers de la ville par le numérique



Les politiques de transition numérique des villes témoignent – quoique souvent à leur marge – d’une attention à la fracture numérique et aux risques d’exclusion, mais ce sont les usagers qui sont alors ciblés et non les agents et prestataires des services. Or, les villes ont vu se développer ces dernières années de nouveaux services qui, sans être entièrement numériques, doivent leur existence à la généralisation des interfaces numériques en facilitant l’usage, en particulier un usage instantané ou nomade. Ils recourent à des personnels invisibilisés par la dimension technologique et l’apparente immatérialité des solutions proposées. À côté de la précarité des usagers, on note ainsi une vulnérabilité des prestataires qui relève tout à la fois de la condition sociale et de la condition urbaine de leur activité. Si les villes n’en sont pas directement employeuses, elles en sont les lieux de déploiement.

Ces emplois permettent une certaine autonomie et sont accessibles à des personnes à qui le marché de l’emploi était fermé pour des raisons de qualification ou de discrimination. Souvent issus de quartiers périphériques, les livreurs à vélo et chauffeurs VTC, par exemple, sont jeunes et majoritairement des hommes (Jan, 2018 ; Aguilera, 2018 ; Abdelnour, 2020). Ils connaissent des conditions de travail difficiles : horaires atypiques, temps de travail important, rémunérations faibles, statuts peu protecteurs, etc. De plus, l’autonomie promise n’est pas toujours au rendez-vous. À ce sujet, Antonio Casilli décrit : « La subordination des usagers-travailleurs des plateformes ne s’exprime pas seulement par les sollicitations incessantes qu’ils reçoivent, mais aussi par l’enregistrement et l’évaluation constante de leurs comportements » (Casilli, 2019). Par ailleurs, la qualification de leur statut (auto-entrepreneurs ou salariés de fait) fait débat (Nasom, 2019).

L’ensemble de ces analyses ne permet toutefois pas de cerner la trajectoire sociale, professionnelle et institutionnelle de ces activités. Les conclusions contrastées de certaines publications donnent un caractère pour le moment indéfinissable à la qualification de ces nouveaux métiers urbains. Au sujet des livreurs à vélo, par exemple, Arthur Jan conclut de son enquête dans une grande ville de France qu’« il s’agit majoritairement d’une activité à destination d’étudiants et de personnes cumulant plusieurs emplois, bien qu’une minorité s’y consacre à plein temps » (Jan, 2018). Anne Aguilera, Laetitia Dablanc et Alain Rallet, au contraire, déduisent de leurs recherches dans Paris intra-muros qu’« en se développant, la livraison instantanée semble devenir progressivement un travail à temps plein pour des jeunes sortis tôt du système scolaire, plus qu’un petit boulot permettant à des étudiants ou à des salariés de se faire de l’argent sur leur temps libre » (Aguilera, 2018). Il semble donc difficile de savoir si ces activités débouchent sur de nouveaux métiers, qualifications et référentiels de travail, ou si elles restent à la marge du « véritable » emploi ; si elles constituent des nasses ou des tremplins vers d’autres activités. Peut-être la réponse dépend-elle du territoire considéré ou des politiques d’encadrement qui seront mises en place. Quoi qu’il en soit, la question est d’importance car elle pourrait orienter le rôle des collectivités publiques qui ne mettent pas en place les mêmes actions pour accompagner une activité temporaire ou pour contribuer à la stabilisation de nouveaux référentiels d’emplois.

En posant la question « quelle place faire à ces nouvelles activités ? », on pose incidemment la question de l’espace matériel dans lequel elles évoluent... et celui qui leur est dévolu. C’est pour l’instant plus en termes de nuisance que de risques que celle-ci est posée. Il pourrait en être autrement. Anne Aguilera, Laetitia Dablanc et Alain Rallet décrivent les imprudences commises sur la route, comme griller un feu ou rouler sur un trottoir, pour optimiser autant que possible le temps de transport (Aguilera, 2018). Dans les grandes villes, on observe parfois des livreurs se regrouper en extérieur pour patienter entre deux commandes, sans que les lieux soient équipés pour une telle présence. Les villes aménagent-elles et adaptent-elles les espaces urbains à ces nouvelles activités, ou contraignent-elles progressivement les modalités de leur exercice ? Quelle réponse peut, ou doit, y apporter la collectivité ?

Enfin, l'économie des plateformes semble reproduire ou créer des inégalités genrées. Les livreurs à vélo et chauffeurs VTC, on l'a dit, sont quasi-exclusivement des hommes ; une enquête quantitative par web scraping datant de 2017 montrait que « sur Etsy [...] les hommes réalisent un chiffre d'affaires mensuel moyen de 150 euros contre 84 euros pour les femmes. Sur La Belle Assiette, les femmes représentent 41,5 % des personnes ayant moins de 10 avis de clients alors qu'elles constituent 34 % de la population des chefs à domicile » (Ferreira, 2018). Peut-être serait-il donc intéressant d'explorer plus en détails la question de la reproduction de certaines inégalités sur ce type de plateformes, de documenter leur évolution au cours du temps et la perception qu'en ont les travailleurs.

Au-delà des livreurs à vélo, des chauffeurs VTC et des travailleurs des plateformes, dont les activités se sont développées en même temps que la ville numérique, la « dynamique du smart » affecte de nombreux métiers pré-existants. C'est par exemple le cas des salariés ou indépendants qui travaillent avec le BIM. Leur situation semble encore très peu documentée ; pourtant des dynamiques d'inclusion / exclusion naissent déjà probablement dans les agences d'architectes, les bureaux d'études, les entreprises de construction, les gestionnaires immobiliers et organismes de maintenance, etc. Élodie Hochscheid montre par exemple une grande disparité dans les pratiques BIM des agences d'architectes, pour lesquelles les freins sont nombreux et pas seulement financiers. Elle met notamment en avant un antagonisme entre la nature du BIM et leur culture professionnelle, et souligne que la nature collaborative du BIM remet en question la paternité de l'œuvre, habituellement attribuée à l'architecte (Hochscheid, 2021). Elle nuance également certaines idées préconçues, par exemple en montrant grâce à une enquête par questionnaire que les équipements BIM ne sont pas plus présents dans les grandes agences que dans les plus petites (Hochscheid, 2020a). Certaines de ces agences adoptent des stratégies d'évitement BIM en reportant l'adoption de l'outil, réduisant leur activité, déléguant certaines tâches (Hochscheid, 2018)... Selon elle, « cela peut entraîner à moyen terme une redistribution des missions et types de projets dans la population d'agences. L'impact et la nouvelle répartition de ces projets dépendront certainement des types de projets et programmes qui seront en premier proposés principalement en BIM. Cela donne des pistes d'enquêtes futures pour étudier l'évolution du secteur ».

En entretien, on suggère que le BIM peut aussi rebattre les cartes en interne, en modifiant les relations entre différents postes (ingénieur et projeteur, notamment). De plus, certaines structures ont du mal à chiffrer le surcoût ou les économies permises par cet outil numérique. Il provoque donc de nombreux changements, et probablement de nouvelles vulnérabilités, organisationnelles et individuelles. Ces questionnements et les études d'Élodie Hochscheid pourraient être approfondies et élargies à d'autres métiers dont la pratique évolue avec l'arrivée du BIM. Sur les phases de chantier, l'outil poserait parfois des difficultés car la lecture et la validation des plans 3D se ferait « en fouillant plus ». Pour l'entretien, l'exploitation et la maintenance, les maquettes ne fourniraient pas de gains significatifs car les bases de données ne seraient pas adaptées aux usages.

Plus généralement, les métiers directement concernés par l'essor des outils numériques de la Smart City sont nombreux ; on pourrait donc étendre les réflexions à d'autres secteurs. À titre d'exemple, dans son livre sur la vidéosurveillance Élodie Lemaire consacre une partie aux vidéo-opérateurs : « le poste au centre de sécurité urbaine, les vidéo-opérateurs disent souvent l'avoir choisi par défaut [...] beaucoup attendent d'intégrer l'unité radio ou d'obtenir le concours de gardien de la police municipale. Tous affirment que ce travail n'est pas reconnu comme un métier à part entière. En l'absence de formation, de diplôme validant des savoirs à l'échelle nationale et d'un cadre d'emploi clair, le statut des opérateurs est aussi flou que précaire » (Lemaire, 2019).

BIBLIOGRAPHIE

Arthur Jan, *Livrer à vélo... en attendant mieux*, La Nouvelle Revue du Travail n°13, 2018.

Anne Aguilera, Laetitia Dabanc et Alain Rallet, *L'envers et l'endroit des plateformes de livraison instantanée : Enquête sur les livreurs micro-entrepreneurs à Paris*, Réseaux n°212, 2018.

Sarah Abdelnour et Sophie Bernard, *Faire grève hors du salariat et à distance ? Les pratiques protestataires des chauffeurs de VTC*, Mouvements n°103, 2020.

Antonio Casilli, *En attendant les robots. Enquête sur travail du clic*, Éditions du Seuil, 2019.

Hélène Nasom-Tissandier et Morgan Sweeney, *Les plateformes numériques de transport face au contentieux*, dans *Les nouveaux travailleurs des applis*, sous la direction de Sarah Abdelnour et Dominique Méda, La vie des idées, 2019.

Bruno Chaves Ferreira, Anne Jourdain et Sidonie Naulin, *Les plateformes numériques révolutionnent-elles le travail ? Une approche par le web scraping des plateformes Etsy et Le Belle Assiette*, Réseaux n°212, 2018.

Élodie Hochscheid, *Livret de soutenance - Diffusion, adoption et implémentation du BIM dans les agences d'architecture en France*, Thèse dirigée par Gilles Halin, École doctorale IAEM Lorraine, Avril 2021.

Élodie Hochscheid, Gilles Halin, *Baromètre BIM : une enquête sur l'adoption du BIM dans les agences d'architecture en France*, Novembre 2020.

Élodie Hochscheid et Gilles Halin, *L'adoption du BIM dans les agences d'architecture en France*, Séminaire de Conception Architecturale Numérique, 2018.

Elodie Lemaire, *L'Oeil sécuritaire. Mythes et réalités de la vidéosurveillance*, Éditions La Découverte, Collection L'envers des faits, 2019.

De la fracture numérique à la précarité numérique



Vulnérabilité de la ville, vulnérabilité de l'emploi, vulnérabilité du particulier : le dernier sous-axe de cette section est consacré aux difficultés que peut créer la transition numérique des villes pour l'individu. Le sujet n'est pas entièrement nouveau. Il a longtemps été abordé à travers la notion de fracture numérique, cette notion ayant l'avantage de pouvoir s'appliquer aux territoires et aux individus. Mais la question s'élargit à de nouvelles problématiques et les enjeux se déplacent. On n'entrera donc pas ici par la « fracture », les enjeux de couverture fibre ou 4G du territoire, le défaut d'équipement matériel pour des raisons de coût ni le fossé culturel et générationnel, déjà bien documentés. On élargit plutôt le sujet à une « précarité numérique », condition substantielle pouvant affecter individus et ménages disposant des prérequis minimum et que les termes de fracture ou d'illectronisme peinent à cerner.

La crise sanitaire a montré les difficultés de populations plus larges que celles traditionnellement évoquées à travers la fracture numérique. Ainsi, l'exemple du lycéen à l'aise avec les usages du numérique, mais ne disposant que d'un smartphone pour accéder aux contenus en ligne, ou cet étudiant retourné en zone rurale dont la connexion ne permet pas de disposer d'une continuité de son et d'image satisfaisante. Ceux ne disposant pas d'imprimante multifonction ou pas de place pour l'entreposer se trouvent handicapés dès lors qu'ils doivent remplir des documents non-modifiables sur ordinateur ou fournir des pièces scannées afin d'accéder à des services indispensables à la vie quotidienne (attestation de résidence, fiches de paye, quittances de loyer...). Lorsque des alternatives existent, elles sont coûteuses en temps et leurs modalités malaisées à identifier. Se multiplient ainsi de petites épreuves constituant autant d'inégalités de traitement, faisant émerger une nouvelle conditionnalité « numérique » à l'accès à des droits réputés inconditionnels (Mazet, 2017).

Par ailleurs, paradoxalement, alors que le numérique permet la modification à l'infini et quasi instantanée de documents, de nombreux formulaires ne peuvent être transmis ni même conservés s'ils ne sont pas complets. De plus, la labilité de la situation des plus précaires s'accorde mal à un régime d'attestations a priori qui une fois obtenues risquent de ne plus correspondre à leur situation. La e-administration renchérit donc l'effort à faire, en impactant d'autant plus celles et ceux qui sont les plus dépendants de ses services, nourrissant ainsi un non-recours déjà non négligeable. Certaines de ces questions, déjà identifiées dans les grands services sociaux, pourraient être explorées plus avant au niveau des services urbains et territoriaux. Enfin, et contrairement aux situations déjà évoquées, qu'en est-il des situations où le choix est délibéré ? Que dire des cas de déconnexion volontaire, pour lesquels la personne choisit de ne pas utiliser le numérique dans sa totalité ou partiellement (par exemple, pas de comptes sur les réseaux sociaux, ou alors pas de produits ou services GAFAM) ? Ces choix conduisent-ils à renoncer à certains services, si oui lesquels ? Si non, quelles stratégies sont adoptées et quelles substitutions sont à l'œuvre ?

Le mécanisme d'abonnement généralisé constitue un autre aspect problématique de la transition numérique des villes car il modifie les rapport d'accès et d'usage des habitants à leur environnement, en créant une certaine sélectivité des accès. Un particulier bien inséré possède un grand nombre de comptes : administration fiscale, CAF, bibliothèque, piscine, salles de théâtre, cinémas, restaurants en livraison, applications de transport à la demande, achats en ligne... Il ne s'agit pas toujours d'un choix de sa part. Il est ainsi presque toujours nécessaire de créer un compte pour pouvoir acheter en ligne. En juin 2021, par exemple, la Comédie Française ne permet plus que les réservations en ligne : « Les réservations se font uniquement sur notre site Internet. La situation sanitaire ne nous permet pas encore d'assurer les réservations aux guichets ou par téléphone »¹.

¹ Consulté le 14 juin 2021, le texte est complété par la mention : « Néanmoins, en cas de contrainte médicale ou technique majeure, le service de la billetterie reste joignable au 01 44 58 15 15 du lundi au vendredi de 11h à 18h ». <https://www.comedie-francaise.fr/>

Certains espaces physiques de la ville deviennent donc inaccessibles sans un passage dématérialisé préalable. Quels tris, quelles vulnérabilités apparaissent avec la montée en puissance de la ville par abonnement ? La réservation obligatoire en ligne ferme-t-elle des espaces de la ville à certaines populations ?

De plus, quels problèmes posent la gestion de dizaines de comptes, chacun d'entre eux ne permettant l'interaction qu'avec un unique acteur, celui chez qui on crée son « espace personnel » ? La multiplication de ces derniers soulève en effet des problématiques d'enfermement des utilisateurs. Par exemple, l'installation de Facebook, WhatsApp, Tik-Tok, Instagram ou Snapchat se fait plus par mimétisme que par choix. De plus, les données stockées par l'application sont difficilement transportables : il n'est pas possible de transférer les conversations vers une autre application de messagerie. Si la portabilité des droits progresse du côté des fournisseurs d'accès, si la puissance publique unifie ses identifiants avec France Connect, le sujet est loin d'être épuisé². C'est le cas notamment de la souveraineté pratique et effective sur ses propres données. Le RGPD assure une protection de la privacy, mais la constitution d'un espace personnel indépendant reste à construire et la collectivité y a peut-être un rôle à jouer.

Enfin, et en recentrant le sujet sur la collectivité elle-même, de nombreux articles de presse, papiers scientifiques et thèses documentent la mise en place de projets « Smart » dans les villes et leurs effets sur l'acteur public, qui interagit à ces occasions avec des grandes entreprises, des start-ups, des associations, des utilisateurs... sans que l'on trouve beaucoup de littérature sur les effets de ces projets sur les habitants, qui semblent paradoxalement être les oubliés de la Smart City. Même dans les cas d'études de participation citoyenne, l'axe de recherche est plutôt centré sur la gestion de l'initiative par le service public que sur l'appropriation de l'outil par les utilisateurs eux-mêmes. Ornella Zaza d'une part et Tatiana de Feraudy et Mathieu Saujot d'autre part étudient par exemple les difficultés et transformations vécues par la ville de Paris lors de la mise en place du budget participatif et de l'application de signalement Dans Ma Rue (Zaza, 2016 ; Feraudy, 2017), et mènent donc leur enquête du point de vue de l'acteur public. Comment les habitants perçoivent-ils les projets Smart City ? Y a-t-il un lien à faire avec leur milieu social ou la nature du projet ?

Par ailleurs, lors de la mise en place de projets dits d'innovation technologique, la prise en compte par les collectivités des enjeux d'inclusion et d'exclusion sociales semble en pratique limitée. D'après Myrtille Picaud, « la dimension de communication, participation et services aux résidents semble souvent relever d'une tentative cosmétique de soutenir l'acceptabilité sociale de ces projets, notamment en raison de la faiblesse des moyens qui lui sont accordés » (Picaud, 2020). La question de l'inclusion est-elle soulevée et prise en compte par les collectivités lors de leurs réflexions ? Comment cela se manifeste-t-il, à la fois sur le bilan financier et la mise en place concrète des projets ? Il est possible que des effets et dynamiques, provoqués par la mise en place de certaines infrastructures ou la répartition spatiale des réseaux (de caméras, de capteurs, etc.), créent des inégalités ou difficultés, et que ces dernières ne soient pour le moment ni considérées ni prises en charge.

² Il fait d'ailleurs l'objet d'une offre privée récente, qui promeut la décentralisation et l'interopérabilité des données. La start-up Startin'blox, par exemple, permet la composition d'applications interconnectées. <https://startinblox.com/fr/> (consulté le 16 août 2021).

BIBLIOGRAPHIE

Pierre Mazet, *Conditionnalités implicites et productions d'inégalités : les coûts cachés de la dématérialisation administrative*, Revue Française de Service Social n°264, 2017.

Ornella Zaza, *L'E-gouvernance pour la participation citoyenne: imaginaires du futur, nouvelles compétences et impacts territoriaux*, Pyramides n°26/27, 2016.

Tatiana de Feraudy et Mathieu Saujot, *Une ville plus contributive et durable : crowdsourcing urbain et participation citoyenne numérique*, IDDRI Study, Février 2017.

Myrtille Picaud, *Les Smart Cities : un gouvernement par la performance à l'échelle locale ? Analyse de la construction d'un marché de dispositifs numériques pour l'espace urbain en France*, Sciences Po Cities and Digital Technology Chair, 2020.





SOCIÉTÉS URBAINES

Dans ce sixième axe, on porte l'attention sur les transformations discrètes de l'espace urbain amenées par le numérique. Certaines d'entre elles sont tangibles et marquées par l'arrivée de structures fermées aux habitants, d'autres sont plus immatérielles et relèvent d'un rapport à la ville en évolution, favorisé notamment par l'essor des plateformes numériques.

La ville numérique à vue d'œil : entre permanence et mutation



Longtemps minorée, la matérialité de la ville intelligente est aujourd'hui mieux perçue par le biais de ses infrastructures réseaux et des émissions de CO2 qu'elle génère. En revanche, elle est assez discrète au quotidien pour un habitant cheminant sur la voie publique, qui n'imputera pas la présence de trottinettes à la Smart City et qui ne verra pas les data centers cachés derrière des façades anonymes. Si l'expérience d'une ville augmentée via les QR-codes a fait long feu, le débat sur la transformation du cadre de vie et du rapport à l'environnement, entendu ici comme ses traductions urbaines concrètes, est loin d'être épuisé. Ces considérations invitent à trois séries de questions, sur la place de la nature dans les projets urbains se réclamant de la ville numérique, l'apparition de zones « aveugles » dans l'environnement urbain, et l'effet spatial et localisé de bases de données immatérielles sur le marché de l'immobilier.

Si l'imaginaire collectif n'associe pas spontanément la Smart City à une ville verte, l'iconographie qui l'accompagne fait la part belle aux structures végétales et biomimétiques¹. Il semble cependant que dans la pratique l'intégration de la nature et de la biodiversité aux projets « smart » reste marginale. Certains programmes et indicateurs sont développés au service des habitants, comme la mesure de la qualité de l'air (que respirons-nous ?), du bruit (qu'entendons-nous ?) ou le traçage d'aliments (que mangeons-nous ?). En revanche, il ne semble pas exister beaucoup de programmes au service de la nature et de la biodiversité elles-mêmes, à l'exclusion des opérations d'inventaires menés par des associations et groupements citoyens et qui permettent de suivre la biodiversité de certains milieux. Une piste d'exploration pourrait être d'étudier l'origine, la nature et les conséquences de ce décalage entre promesse environnementale et projets concrets. La régulation numérique s'oppose-t-elle à la régulation écosystémique au point d'en faire des régimes concurrents d'innovation et de transition ? Des convergences sont-elles envisageables, et dans ce cas sous quelles formes et modalités ? Johan Colding et Stephan Barthel, constatant que la littérature met souvent l'accent sur l'entrepreneuriat et le socio-technique, oubliant au passage la soutenabilité et l'écologie, s'inquiètent du peu de prise en compte de la connexion de l'habitant à la nature : « We see a real danger that Smart City policies unintentionally serve to further disconnect citizens from nature experiences » (Colding, 2017). Il serait intéressant de reprendre cette hypothèse et d'examiner dans quelle mesure la Smart City, les technologies et les services associés nous déconnectent ou pas d'expériences sensibles et socio-écologiques au contact des écosystèmes (au sens milieux naturels).

Par ailleurs, le cadre de vie urbain évolue discrètement avec l'arrivée de structures « aveugles ». C'est par exemple le cas des data centers : Cécile Diguët et Fanny Lopez identifient une série de problématiques sur l'impact spatial et énergétique de ces structures, dont l'« enveloppe ne [suggère] pas l'importance stratégique de leur contenu, contribuant ainsi à leur discrétion et à l'invisibilisation du système technique numérique » (Diguët, 2019). Clément Marquet, dans sa thèse qui consacre une partie aux data centers sur le territoire de Plaine Commune, décrit également : « le monde des data centers est très fermé, enclin au secret, difficile à explorer » (Marquet, 2019). De nombreux problèmes y sont attachés : « planification électrique, fiscalité, risques d'explosion, nuisances sonores, transition énergétique, justice environnementale et climatique, procédures démocratiques ». Comme souligné par Cécile Diguët et Fanny Lopez, les enjeux de régulation (localisation, dimensionnement, anticipation de l'installation par les collectivités) et les impacts environnementaux (rupture des continuités écologiques, îlots de chaleur urbains, pression sur les systèmes énergétiques locaux) et spatiaux (nuisances pour les habitants, manque d'insertion paysagère, grandes emprises hostiles aux piétons) des data centers sont mal connus. Ces pistes pourraient être approfondies, malgré la résistance des opérateurs aux enquêtes que décrit Clément Marquet : « s'il est parfois possible de visiter les infrastructures (comme cela a été le cas pour les riverains), il est très

¹ <https://www.youtube.com/watch?v=SWahUEZ-dm4> (consulté le 9 août 2021)

difficile d'avoir une idée précise du fonctionnement des installations, de leur consommation électrique, etc ».

Les data centers ne sont pas les seules structures « aveugles », ou invisibles, qui s'installent dans les villes. Certains des enjeux évoqués à leur sujet rappellent les questions soulevées par Nicolas Raimbault (Raimbault, 2020) au sujet des espaces logistiques, dont la localisation est mal connue et qui « sont peu régulés par les politiques locales d'urbanisme et de planification spatiale métropolitaine et régionale ». Un travail similaire pourrait donc être mené sur les entrepôts, en y remplaçant les questions de pressions sur les systèmes énergétiques locaux par d'autres sur la mobilité générée par l'activité de livraison. En élargissant encore un peu le champ de vision, on pourrait s'intéresser aux « dark kitchens » et « dark stores », espaces de la ville fermés à ses habitants, alors que leurs équivalents « historiques » sont traditionnellement fréquentés. L'essor de la vente en ligne favorise leur développement, dont on pourrait mesurer et quantifier la progression : combien sont-elles et quelles évolutions la crise sanitaire a-t-elle amenées ? Comment apparaissent-elles, s'agit-il d'anciens restaurants et boutiques « classiques » reconvertis ? On peut, enfin, ajouter à ces commerces « aveugles » les points relais, interroger leur économie propre et leur incidence, avec pour motif l'observation d'Hubert Guillaud : « on semble assister à la naissance d'une ville cachée, d'une ville derrière la ville, qui ne ressemble pas à ce qu'elle montre d'elle-même, à l'image des petites boutiques d'informatiques qui sont essentiellement devenues des relais de livraisons pour la vente à distance et la vente entre particuliers, sur Vinted par exemple » (Guillaud, 2021).

Un autre angle de lecture pourrait être proposé autour des enjeux de la data et de ses impacts spatiaux dans le domaine spécifique de l'immobilier. En France, une offre nouvelle de données publiques permet en théorie à la collectivité et aux particuliers de disposer d'informations fiables et localisées sur les valeurs foncières (par exemple la base DVF), et le déploiement des plateformes de mise en relation directe de l'offre et de la demande va dans le sens d'une désintermédiation des transactions immobilières (LeBonCoin, Meilleurs Agents, Se Loger, etc.). Par ailleurs, la capacité naissante en France mais développée dans d'autres régions du monde de disposer d'une connaissance du profil des candidats à l'accession ou à la location, de leurs aspirations, capacités et risques bancaires (credit scoring), offre la possibilité à certains opérateurs de développer des offres spécifiques par type de clientèle, accélérant la segmentation des espaces résidentiels, marchés par marchés (Migozzi, 2020). Bref, pour le secteur de l'immobilier, l'explosion de la donnée peut produire des effets contrastés selon la capacité qu'auront les différents acteurs à en tirer des instruments réduisant les asymétries d'information en leur faveur (Coulondre, 2021), ou la collectivité publique à réguler les effets de leur usage. Là aussi, il y a un enjeu de connaissance : quelles sont les modalités d'appropriation des données, pour quels usages, quels registres de légitimité et in fine quels effets sociaux et spatiaux.

BIBLIOGRAPHIE

Johan Colding et Stephan Barthel, *An urban ecology critique on the "Smart City" model*, Journal of Cleaner Production n°164, Février 2017.

Cécile Diguët et Fanny Lopez avec Laurent Lefevre, *L'impact spatial et énergétiques des data centers sur les territoires*, ADEME Projet ENERNUM, Février 2019.

Clément Marquet, *Binaire béton : quand les infrastructures numériques aménagent la ville*, Thèse dirigée par Jérôme Denis, Télécom ParisTech, Octobre 2019.

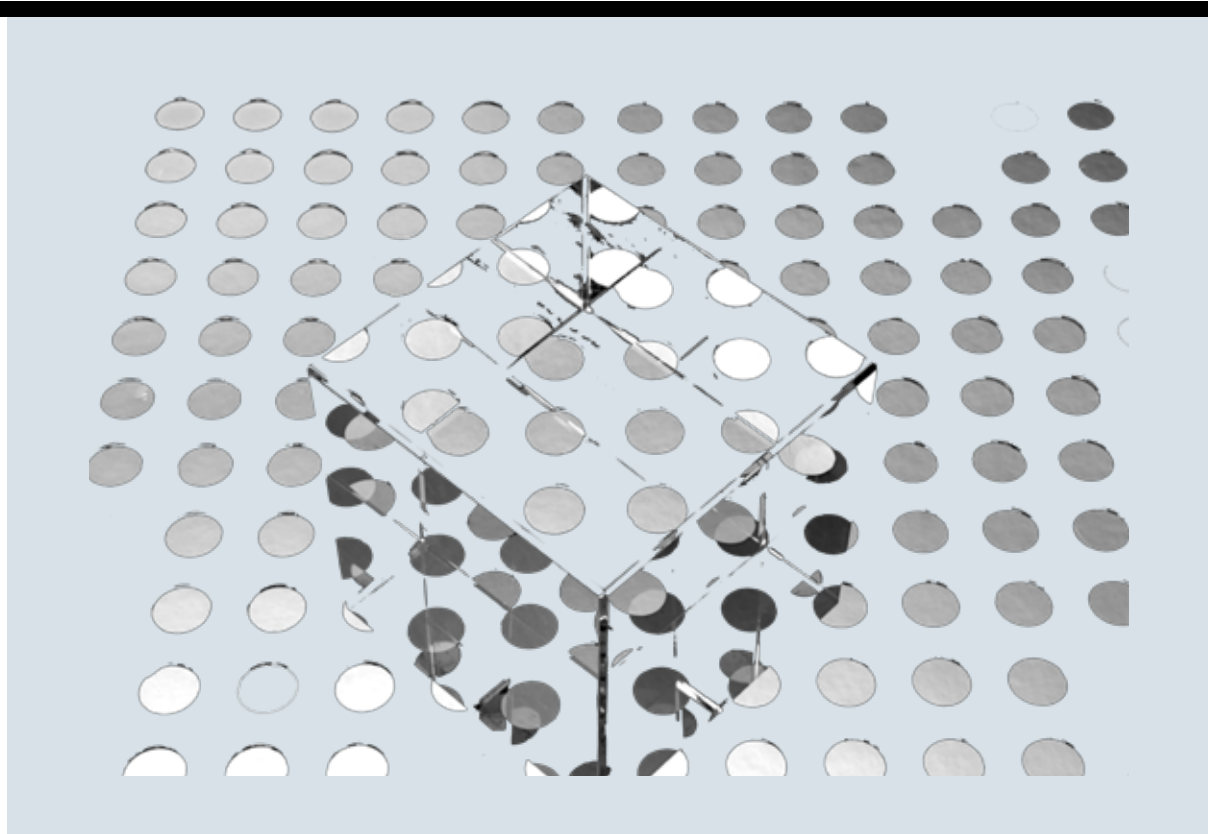
Nicolas Raimbault, *Le développement logistique des métropoles : des enjeux de régulation exacerbés par le numérique*, Sciences Po Cities and Digital Technology Chair, 2020.

Hubert Guillaud, *Après la Smart City, la Dark City ?*, <https://www.internetactu.net/2021/03/24/apres-la-smart-city-la-dark-city/> (consulté le 2 juillet 2021), Mars 2021.

Julien Migozzi, *Une ville à vendre. Numérisation et financiarisation du marché du logement au Cap : stratification et ségrégation de la métropole émergente*, Thèse dirigée par Myriam Houssay-Holzschuch et Renaud Le Goix, Université Grenoble Alpes, octobre 2020.

Alexandre Coulondre et Claire Juillard, *Ce que la data fait au marché : données immobilières, transparence des marchés et effets sur les prix des logements en France*, pour le Groupe BPCE, le LIFTI, Crédit Logement et le PUCA, 2021.

Au-delà du visible : plateformes et transformation des référentiels de valeurs



La transformation du cadre de vie déjà évoquée au sous-axe précédent se fait également via des dynamiques de « plateformisation » dont il est question ici. On présente notamment des interrogations sur la création ou l'intensification de potentielles inégalités entre aires urbaines, et sur les mécanismes de formation des prix.

La transformation du cadre de vie s'opère de façon peu visible à travers la « plateformisation » de la vie urbaine et les dynamiques qu'elle engendre. Par « plateformisation », on référera dans ces quelques paragraphes aux plateformes de matching offre-demande tels Airbnb, Blablacar, le Bon Coin, Booking.com, Uber, etc. ; ainsi qu'aux applications de signalement urbain. Les plateformes de conception collaborative (exploitant les outils BIM-CIM) ou les plateformes d'hypervision et de monitoring urbains, au contraire, seront laissées de côté. Saisir les contours et évaluer la portée de ces portails est un enjeu important, car ils pourraient participer à la formation d'inégalités géographiques urbaines. Myrtille Picaud constate par exemple que « [les projets de « smart city »] semblent peu impliquer les résidents et interrogent rarement les inégalités face aux dispositifs numériques », et invite les enquêtes empiriques sur leur mise en œuvre à « explorer les transformations des inégalités entre groupes sociaux et entre espaces urbains susceptibles d'être liées à l'utilisation de ces dispositifs numériques » (Picaud, 2020).

Dans le cas des plateformes et applications de signalement en particulier, comme « Fix my street » ou « Dans ma rue », la mise en données de la ville facilitée par ces expérimentations et applications permet-elle une production d'informations dans les périphéries, qui renseigne plus que les outils précédents sur ces zones urbaines et permet une meilleure prise en charge ? Ou au contraire, les zones centrales ou les zones habitées par des publics qui utilisent ces applications sont-elles favorisées, au détriment de zones périphériques qui bénéficieraient par exemple d'un service public réduit sur la voirie ? Il s'agit d'un scénario esquissé par Jean-Baptiste Chambon dans un article consacré au système de signalement Dans Ma Rue : « on passe d'une configuration dans laquelle l'objectif affiché consiste à intervenir sur l'ensemble du territoire parisien à intervalles plus ou moins rapprochés pour fournir une même prestation de propreté, à une autre (encore spéculative) où l'on veut plutôt gouverner prioritairement les zones où les demandes des usagers/ères s'avèrent les plus fortes. Dans cette configuration en devenir, se pose la question de savoir si l'intervention publique, en suivant la géographie et le contenu des signalements, n'en vient pas à favoriser certaines appropriations de l'espace public contre d'autres » (Chambon, 2021).

Enfin, au-delà de l'impact des plateformes sur la qualité de l'espace urbain, ces dernières pourraient transformer les relations de voisinage ou inter-quartiers. L'apparition d'applications et de plateformes dédiées à l'échange de services entre voisins ou aux coups de mains plus ou moins rémunérés, entre échange réciprocaire et ubérisation du voisinage, changent en effet possiblement la donne. Dans une étude de cas consacrée au numérique et aux sociabilités de proximité, Marine Albarede et Tatiana de Feraudy alertent par exemple au sujet des plateformes du « lien social » : « le développement d'offres ciblées par population (les propriétaires du périurbain, les CSP+ du centre-ville) peut aboutir à des territoires à plusieurs vitesses et à des communautés fermées » (FING, 2018a). Cependant, les études empiriques sur le sujet manquent et il est difficile de se prononcer sur l'impact et la portée de ces dispositifs, que ce soit sur la valeur du voisinage, l'ouverture ou la clôture des sociabilités ou les inégalités spatiales ainsi générées.

Par ailleurs, et dans un autre registre, le numérique participe à la complexification de la valeur d'un bien ou d'un service. On peut identifier quatre facteurs constitutifs de ce brouillage.

Tout d'abord, comme rappelé par Isabelle Baraud-Serfaty, « on assiste de manière générale au glissement d'un modèle de prix fixes à des prix basés sur l'usage (usage based pricing model), qui sont

rendus possibles technologiquement en même temps qu'ils participent de la proposition de valeur (« vous ne paierez pas plus que ce que vous avez consommé ») » (Baraud, 2017). Cette évolution n'est pas le produit de l'économie de plateforme mais celle-ci la renforce considérablement, ce qui satisfait une demande d'individualisation mais fait perdre en lisibilité.

Ensuite, avec le « yield management », le prix d'un même service peut fluctuer jusqu'à devenir difficilement lisible. On note ici encore une incidence directe de l'économie de plateforme : la fixation des prix n'est pas le produit d'une négociation entre l'offreur et le demandeur, il n'est pas référé à un tarif forfaitisé, il est directement lié à la plus ou moins grande tension entre l'offre et la demande dont le gestionnaire de la plateforme est le seul à connaître et dont il est le seul à savoir tirer bénéfice. Pour le client, et souvent pour l'offreur de service, la valeur de la transaction n'est pas anticipable même si le prix est fixé de façon ferme ex ante. On note toutefois des mécanismes inverses ou compensatoires. C'est par exemple dans un souci de transparence et de meilleure compréhension que la SNCF a récemment annoncé une simplification de sa gamme tarifaire¹.

En troisième lieu, l'augmentation des données disponibles favorise la création de comparateurs et d'estimateurs de prix destinés à aider le particulier à s'y retrouver. Mais dépendant eux-mêmes d'un modèle d'affaire qui leur est propre et munis chacun de leur propre algorithme de calcul, ils peuvent paradoxalement créer un sentiment de confusion. Au sujet de l'estimation des prix du logement, Alexandre Coulondre et Claire Juillard notent des variations considérables d'un site à l'autre. Ils constatent que « la donnée procure un sentiment de transparence aux vendeurs qui en consomment avec modération, mais floute la vision du marché des particuliers qui en consomment beaucoup en multipliant les supports de consultation » (Coulondre, 2021).

Enfin, les plateformes de revente entre particuliers contribuent d'une autre manière encore à ce brouillage. La possibilité de vendre un bien dont on n'a plus l'usage n'est pas nouvelle, mais la promesse de trouver un preneur grâce à la taille du marché qu'offrent ces plateformes et la mise en relation de réseaux de très grandes tailles participent à l'élargissement du spectre des prix au point d'en diluer les valeurs de référence. On trouve sur ces plateformes des articles en état d'usage gratuits², et d'autres presque neufs vendus au prix de l'occasion, au point que certains ne s'approvisionnent plus que sur ces marchés de seconde main.

Dans ce cadre, sur la base de quel(s) référentiel(s) le consommateur redéfinit-il la valeur d'un bien ou d'un service ? Comment ses habitudes de consommation sont-elles modifiées, en particulier par les deux derniers mécanismes, qui semblent donner à l'acheteur un rôle plus actif dans la définition de ce qu'est, pour lui, un prix correct ? Dans le secteur « professionnel » (habillement, immobilier...), le prix de vente est-il impacté par le développement des transactions de particulier à particulier ? Sur un plan plus social, difficile de dire ce qui participe au maintien du niveau de vie pour des ménages modestes (source de revenu d'un côté, accès à des prix bradés de l'autre), ce qui participe de la structuration de nouvelles inégalités (ceux qui vivent dans une économie de la seconde main), ce qui participe à une perte de confiance dans le prix en tant que dépositaire d'une forme de contrat social au profit de négociations individualisées, et enfin ce qui participe de l'émergence d'une dissolution de la marchandise au profit d'une économie de l'usage, de l'échange, du recyclage et du réemploi. Bien qu'en apparence non localisées, ces plateformes utilisées au quotidien pourraient, par l'effet même des disparités socio-spatiales existantes et par le caractère localisé de certaines transactions, avoir des effets sur les mécanismes de formation de la valeur au domicile du concerné et, par extension, dans l'aire urbaine qu'il habite.

¹ https://www.lemonde.fr/economie/article/2021/06/01/la-sncf-simplifie-sa-gamme-tarifaire-avec-une-seule-carte-avantage-et-des-prix-plafonnes_6082407_3234.html (consulté le 9 août 2021).

² Par exemple, en date du 14 juin 2021, pour la ville de Paris, une recherche avec le mot-clé « Canapé » dans la catégorie « Ameublement » sur Le Bon Coin donne 133 résultats à 0 euros.

BIBLIOGRAPHIE

Myrtille Picaud, *Les Smart Cities : un gouvernement par la performance à l'échelle locale ? Analyse de la construction d'un marché de dispositifs numériques pour l'espace urbain en France*, Sciences Po Cities and Digital Technology Chair, 2020.

Jean-Baptiste Chambon, *Ce que les données de signalement font aux pouvoirs urbains. Enquête sur l'application DansMaRue de la Ville de Paris*, Sciences Po Cities and Digital Technology Chair, 2021.

Marine Albarède et Tatiana de Feraudy, *Audacities : numérique et sociabilités de proximité*, Une exploration de la FING et de l'IDDRI, Avril 2018.

Isabelle Baraud-Serfaty, Clément Fourchy et Nicolas Rio, *Financer la ville à l'heure de la révolution numérique*, Esprit, Juin 2017.

Alexandre Coulondre et Claire Juillard, *Ce que la data fait au marché : données immobilières, transparence des marchés et effets sur les prix des logements en France*, pour le Groupe BPCE, le LIFTI, Crédit Logement et le PUCA, 2021.

BIBLIOGRAPHIE COMPLÉMENTAIRE

Cette bibliographie est composée de documents ayant inspiré la réflexion de l'auteur et la rédaction du rapport, sans toutefois être cités dans le corps du texte.

Amani Abdallah, *Réseaux d'eau intelligents, surveillance de la qualité de l'eau par des capteurs en ligne*, Thèse dirigée par Marwan Sadek, Université Lille 1, Décembre 2015.

Sarah Abdelnour et Dominique Méda, *Les nouveaux travailleurs des applis*, La vie des idées, 2019.

Francesca Artioli, *Digital platforms and cities: a literature review for urban research*, Sciences Po Urban School, 2018.

Isabelle Baraud-Serfaty, *La nouvelle privatisation des villes*, Esprit, 2011.

Isabelle Baraud-Serfaty, Clément Fourchy et Nicolas Rio, *Qui paiera la ville (de) demain ? Étude sur les nouveaux modèles économiques urbains*, Ibicity, Acadie et Espelia avec le financement de l'ADEME et de l'Association des Maires de France et avec le soutien du PUCA, Janvier 2017.

Thomas Beauvisage, Jean-Samuel Beuscart et Kevin Mellet, *Numérique et travail à-côté. Enquête exploratoire sur les travailleurs de l'économie collaborative*, Sociologie du travail n°60, 2018.

Stève Bernardin et Gilles Jeannot, *La ville intelligente sans les villes ? Interopérabilité, ouvertures et maîtrise des données publiques au sein des administrations municipales*, Réseaux n°218, 2019.

Auréli de Boissieu, Sandra Marques, Annie Guerriero, Bernard Ferriès et Sylvain Kubicki, *Maturité et mesure du Retour Sur Investissement d'opérations BIM BIMetric, une méthode d'évaluation*, Séminaire de Conception Architecturale Numérique, Septembre 2016.

Sarah Brayne et Angèle Christin, *Technologies of Crime Prediction : The Reception of Algorithms in Policing and Criminal Courts*, Social Problems, Mars 2020.

Dominique Cardon, *La Démocratie Internet. Prouesses et limites*, Éditions du Seuil, 2011.

Lucas Chancel et Mathieu Saujot, *Inégalités, vulnérabilités et transition énergétique*, IDDRI Policy Brief, 2013.

Antoine Courmont et Patrick Le Galès, *Gouverner la ville numérique*, La vie des idées, 2019.

Laetitia Dablanc, *Enjeux numériques de la logistique urbaine*, Les Annales des Mines – Enjeux numériques n°7, Septembre 2019.

Jean Danielou avec François Ménard, *L'art d'augmenter les villes : (pour) une enquête sur la ville intelligente*, PUCA, Septembre 2013.

Dana Diminescu, *Traces numériques*, Plein droit n°110, 2016.

Antoine Ferré, Denis Landart, Cécile Semery, Frank Hovorka et Didier Celisse, *BIM : premiers retours d'expériences d'organismes HLM*, USH Collection Cahiers, Hors-Série n°2, Septembre 2016.

Manon Molins, Chloé Friedlander, Guillaume Jacquart et Fanny Maurel avec Sarah Medjek, *Self Data cities, the playbook. What if cities took a central rôle in returning citizens'personal data to them ?*, FING, 2020.

Patrice Flichy, *Rendre visible l'information : Une analyse sociotechnique du traitement des données*, Réseaux n°178/179, 2013.

Stephen Graham, *Bridging Urban Digital Divides? Urban Polarisation and Information and Communications Technologies (ICTs)*, Urban Studies n°39, Janvier 2002.

Élodie Hochscheid, Gilles Halin, *Le BIM dans les agences d'architecture : Résultats d'une enquête par questionnaire*, Laboratoire MAP-CRAI – École Nationale Supérieure d'Architecture de Nancy, 2019.

Élodie Hochscheid, Gilles Halin, *Les agences d'architecture françaises à l'ère du BIM : contradictions, pratiques, réactions et perspectives*, Cahiers de la Recherche Architecturale Urbaine et Paysagère, Décembre 2020.

Robert Hollands, *Will the Real Smart City Please Stand Up ?*, City n°12, Décembre 2008.

Gilles Jeannot, *Smart City projects in the continuity of the urban socio-technical regime : the French case*, Information Polity n°24, 2019.

Claire Juillard, *Produire des données de prix et de loyers à l'heure de la PropTech : Quel rôle pour l'État ?*, Sciences Po Cities and Digital Technology Chair, 2020.

Andrew Karvonen, *The city of permanent experiments ?*, dans *Innovating Climate Governance: Moving Beyond Experiments*, sous la direction de Bruno Turnheim, Paula Kivimaa, et Frans Berkhout, Cambridge University Press, 2018.

Rob Kitchin, *The real-time smart city ? Big data and smart urbanism*, GeoJournal n°79, Février 2013.

Rama Krishna Reddy Kummitha, *Smart Cities and entrepreneurship : an agenda for future research*, Technological Forecasting and Social Change n°149, 2019.

Hervé Maurey, Patrick Chaize, Guillaume Chevrollier et Jean-Michel Houllégatte, *Rapport d'information sur l'empreinte environnementale du numérique (synthèse)*, Rapport pour le Sénat, Juin 2020.

François Ménard, *Penser la ville intelligente telle qu'elle est*, Urbanisme n°407, Décembre 2017.

Erwane Monthubert Morette, *Toulouse, ville rêvée du « smartphone informateur » : Bilan de l'expérience UniLoop*, dans *Villes intelligentes « par le bas »*. Entre chercheurs, experts et acteurs associatifs, sous la direction de Emmanuel Eveno et Jean-Jacques Guibbert, Cahier des Ateliers de dialogue Recherche-Action-Expertise Adirea n°5, 2016.

Observatoire national de la pauvreté et de l'exclusion sociale, *Bulletin de veille trimestriel spécial « fracture numérique »*, Décembre 2018 – Mars 2019.

Dominique Pasquier, *Classes populaires en ligne : des « oubliés » de la recherche ?*, Réseaux n°208/209, 2018.

Dominique Pasquier, *L'Internet des familles modestes. Enquête dans la France rurale*, Presse des Mines, 2018.

Thi Hai Yen Pham, *Smart city for the preservation of urban biodiversity*, Thèse dirigée par Isam Shahrour et Alain Leprêtre, Université Lille 1, Septembre 2020.

Antoine Picon, *Smart Cities : Théorie et critique d'un idéal auto-réalisateur*, Éditions B2, Collection Actualités, 2013.

Antoine Picon, *Smart Cities : A Spatialised Intelligence*, Éditions Wiley, 2015.

Faustine Régner, *« Goût de liberté » et self-quantification*, Réseaux n°208/209, 2018.

Ola Söderström, Till Paasche et Francisco Klauser, *Smart cities as corporate storytelling*, City n°18, 2014.

PwC, DTI, ISIS et SigmaOrionis, avec Sinergis et HIT, *Analysing the potential for wide scale roll out of integrated Smart Cities and Communities solutions*, Rapport pour la direction générale Énergie de la Commission Européenne, Juin 2016.

Philippe Warin et Hélène Revil, *Le numérique, le risque de ne plus prévenir le non-recours*, Vie sociale N°28, 2020.

LISTE DES PERSONNES RENCONTRÉES

Les interlocuteurs ont été rencontrés principalement par visioconférence dans le cadre de la rédaction du rapport, entre mai et juillet 2021.

Isabelle Baraud-Serfaty, Maître de conférences et fondateur - Ibicity

Jeanne Carrez-Debock, Responsable du programme smart city - Banque des Territoires

Antoine Courmont, Directeur scientifique de la chaire Villes et numérique - Sciences Po

Cécile Diguët, Directrice Urbanisme, Aménagement et Territoires - Institut Paris Région

Emmanuel François, Président - Smart Buildings Alliance

Hervé Groléas, Directeur innovation numérique et systèmes d'information - Métropole de Lyon

Stéphane Gourgout et Joel Reboul, Vice-présidents Marketing et Smart Territories - Bionatics

Mathilde Lacroix, Chargée de mission développement du numérique - MCTRCT/DGALN/DHUP/AD2

Sylvain Le Bon, Co-fondateur - Startin'blox

Erwan Le Bot, Responsable du club des agglomérations et métropoles - AdCF

Pascal Lemonnier, Secrétaire permanent adjoint - PUCA

Jacques-François Marchandise, Délégué général - FING

Ghislain Mercier, Responsable ville durable et nouveaux services - Paris et Métropole Aménagement

François Muzard, Architecte et responsable BIM - ENIA architectes

Sébastien Paris, CEO - Onhys

Brice Piechaczyk, Architecte associé - ENIA architectes

Philippe Sajhau, Vice Président - IBM France

Mathias Vadot, Responsable de la carte de cyclabilité - ADAV

CRÉDITS PHOTOGRAPHIQUES

Pages 8 et 9 : Marius Masalar sur Unsplash

Page 10 : Nick Fewings sur Unsplash

Page 14 : Imgix sur Unsplash

Pages 18 et 19 : Cosmin Serban sur Unsplash

Page 20 : Annie Spratt sur Unsplash

Page 24 : Taner Ardali sur Unsplash

Page 28 : Franki Chamaki sur Unsplash

Pages 32 et 33 : Rodeo Project Management Software sur Unsplash

Page 34 : Hobi Industri sur Unsplash

Page 38 : Markus Spiske sur Unsplash

Page 42 : Karolina Nichitin sur Unsplash

Pages 46 et 47 : Josue Isai Ramos Figueroa sur Unsplash

Page 48 : Mika Baumeister sur Unsplash

Page 52 : Eugene Zhyvchik sur Unsplash

Pages 56 et 57 : Alina Grubnyak sur Unsplash

Page 58 : Matthew Henry sur Unsplash

Page 62 : Denise Jans sur Unsplash

Page 66 : Bruno Pires sur Pexels

Pages 70 et 71 : Adrian Sulyok sur Unsplash

Page 72 : Esaias Tan sur Unsplash

Page 76 : Michael Dziedzic sur Unsplash



La transformation des villes et des politiques urbaines par le numérique, bien qu'engagée de longue date, se poursuit aujourd'hui selon des modalités dont on peine parfois à distinguer les implications.

Le PUCA s'intéresse depuis plusieurs années maintenant au sujet, à travers des cycles de séminaires et la contribution directe et indirecte à des publications, mais il semblait important de faire le point à travers une note qui actualise et synthétise les enjeux de connaissance et trace des pistes pour de futurs programmes de recherche ou d'expérimentation.

De la fracture digitale à la précarité numérique, de l'optimisation énergétique au doute environnemental, de l'hypervision extensive à la supervision sécuritaire, de la logique de l'offre à la constitution tâtonnante d'une régulation publique, on verra se dessiner à travers ce rapport des évolutions qu'on pourra juger inquiétantes ou rassurantes mais surtout, une invitation à prendre la mesure des transformations à l'œuvre ou à mettre en place, « prendre la mesure » au double sens de prendre conscience et de mesurer, choses encore insuffisamment développées dans le domaine présenté.