Une Smart City au service de la durabilité ?

Johann Recordon | Augustin Fragnière | Nelly Niwa

Septembre 2022
Centre de compétences en durabilité (CCD)
Université de Lausanne, Suisse

Abstract

Dans cet article, nous abordons la question de la Smart City et de son potentiel pour la durabilité des villes. Au-travers d'une revue de la littérature spécialisée, nous recensons trois opportunités : une augmentation de l'efficience et de la dématérialisation, une modification en profondeur des discussions autour de la ville, ainsi que la proposition d'une gouvernance alternative de la ville. Six sources principales de risques, liés au concept de Smart City, sont également identifiées : le déterminisme technologique, le lock-in sociotechnique, l'effet rebond, les impacts socio-environnementaux engendrés par la production des TIC, une promotion de la croissance économique, et enfin la dépolitisation de la gouvernance urbaine.

En se basant sur le modèle du Doughnut de Kate Raworth, nous proposons ensuite d'élargir le périmètre d'étude ainsi que les objectifs de la Smart City au-delà de l'efficience énergétique, avançant qu'une durabilité forte implique un changement profond du fonctionnement de nos sociétés. Sur cette base, nous questionnons le concept de Smart City sur : 1) sa capacité à être le vecteur d'un véritable débat citoyen et d'une vision transformatrice de la ville et de son tissu économique ; 2) sa probabilité, une fois qu'une telle vision ainsi que les modalités de la transition auront été politiquement définies, à contribuer efficacement à leur poursuite, et par là même à la réduction des impacts environnementaux et à l'élévation du bien-être social.

Cette approche nous amène à conclure que les initiatives liées à la Smart City doivent être considérées avec prudence, étant souvent mal définies, que ce soit en termes de durabilité écologique ou d'équité sociale. De plus, il apparaît comme primordial de questionner l'utilisation qui est faite de la technologie, afin qu'elle ne soit pas mobilisée comme un outil par défaut ou une fin en soi, mais qu'elle serve l'objectif général d'une transformation profonde de la société.

Mots clés

Smart City, gouvernance urbaine, durabilité forte, modèle du Doughnut, limites planétaires, bien-être social

Correspondance
Johann Recordon, chargé de projet (Pôle Recherche), Centre de compétences en durabilité (CCD), Université de Lausanne, Suisse.
Email : johann.recordon@unil.ch

Référence bibliographique
Cet article a été publié en septembre 2022 par la Fondation Jean Monnet pour l'Europe, dans une version incluant une bibliographie épurée. Celle-ci est disponible en français et en anglais ici : https://jean-monnet.ch/publication/26e-numero-de-la-collection-debats-et-documents/

Recordon, Johann, Fragnière, Augustin et Niwa, Nelly. *Une Smart City au service de la durabilité ?* in Paul, Eva et Demierre, Pablo (Eds). *Smart à tout prix? Défis de la numérisation au temps de la Covid-19.* Lausanne, Fondation Jean Monnet pour l'Europe, Collection débats et documents, numéro 26, septembre 2022.

Introduction

A l'heure où plus de la moitié des habitants du monde vivent en zone urbaine (Pratt, 2020) et que les villes génèrent trois quarts des émissions globales de carbone, mais aussi du PIB mondial (Zhou et al., 2019), le rôle de celles-ci dans la transition urgente de nos sociétés vers des modèles écologiquement et socialement durables est devenu essentiel. La mise en pratique du concept de *Smart City* est perçue par de nombreux gouvernements et entreprises comme un des leviers principaux pour y parvenir. Il est aujourd'hui mobilisé dans de nombreuses villes (Karvonen et al., 2018) et fortement encouragé par la Commission européenne (EIP-SCC, 2018).
Si le concept de Smart City a été développé dès les années 1990, il n'existe pourtant pas de définition solidifiée de ce qu'il représente. Dans un premier temps, et pour des raisons de simplicité, nous proposons de nous en tenir à celle adoptée par Girardi et Temporelli (2017), sur laquelle nous reviendrons dans la conclusion : « *Une Smart City peut être définie comme une ville capable de faciliter et de satisfaire les besoins des citoyens, des entreprises et des organisations, par une utilisation intégrée et originale des technologies de l'information et de la communication (TIC), notamment dans les domaines de la communication, de la mobilité, de l'environnement et de l'efficacité énergétique*[1] ».

Actuellement, de nombreux débats ont lieu au sein de la recherche sur la contribution de la Smart City à la durabilité. D'un côté, elle est vue comme une opportunité permettant aux villes d'augmenter l'efficience des systèmes urbains et la dématérialisation de l'économie, devenant ainsi plus durables. Le concept de Smart City a également permis de modifier en profondeur les discussions sur la ville et pourrait mener à une approche *bottom-up* et coopérative de son développement, donnant la priorité à la durabilité et à l'équité sociale.
D'un autre côté, la Smart City est critiquée pour ses impacts sur l'environnement et les humains, via la production des TIC, ainsi que pour les risques d'*effet rebond* (voir plus bas) et les conséquences imprévisibles engendrées par l'utilisation des nouvelles technologies. Ses fondements conceptuels sont aussi parfois l'objet de critiques liées à leurs possibles implications, telles que le déterminisme technologique, un risque de lock-in sociotechnique, la course à la croissance économique ou la dépolitisation de la gouvernance urbaine.

Dans ce contexte, les questionnements centraux de cet article seront les suivants :
Puisque la durabilité implique un changement profond du fonctionnement de nos sociétés, la Smart City a-t-elle le potentiel d'être suffisamment transformatrice pour y parvenir ? Ou ne permet-elle que d'optimiser la situation actuelle sans pour autant questionner les fonctionnements qui se trouvent aux fondements de nos sociétés ?
La première partie de cet article présente un état des opportunités et risques de la Smart City en termes de durabilité, recensés dans la littérature. La seconde revient sur ce que la durabilité représente et les changements sociétaux requis pour y parvenir. La troisième partie interroge le potentiel transformatif de la Smart City, à la lumière des objectifs de durabilité. Enfin, en conclusion, nous revenons sur le flou conceptuel qui entoure la Smart City et ses conséquences.

[1] Notre traduction de la version originale : « *a smart city can be defined as a city able to facilitate and satisfy citizens, companies and organization needs, by an integrated and original use of Information and Communication Technologies (ICT), especially in communication, mobility, environment and energy efficiency fields* ».

Partie 1 – Opportunités et risques de la Smart City en matière de durabilité

Opportunités identifiées dans la littérature

Trois opportunités principales sont recensées dans la littérature relative à la Smart City. Premièrement, les TIC sont régulièrement citées pour leur capacité à augmenter l'efficience des systèmes urbains et à contribuer à la dématérialisation de l'économie (Berkhout & Hertin, 2004), amenant ainsi à une réduction potentielle des émissions de gaz à effet de serre de l'ordre de 15% mondialement (The Climate Group, 2008), et à une réduction substantielle de l'utilisation de ressources comme l'eau et l'énergie (Williams, 2011).

Deuxièmement, le concept de Smart City aurait l'avantage de modifier en profondeur les discussions autour de la ville, permettant d'y intégrer les enjeux de durabilité (Komninos, 2011). Enfin, la plupart des espoirs portés par la Smart City dans la littérature résident dans sa capacité à proposer une gouvernance alternative de la ville, dans laquelle une approche *bottom-up* et coopérative, portée par les citoyens·nes et les communautés, peut être constitutive de choix technologiques et urbains donnant la priorité à la durabilité et à l'équité sociale (March, 2019). Cette redistribution collaborative de l'intelligence est exemplifiée par le *Human Smart Cities Manifesto*[2], signé en Italie en 2013 par plusieurs villes du monde, dans lequel des solutions technologiques simples, frugales et à petite échelle sont proposées afin d'outiller et d'empuissancer les populations locales dans la reconfiguration de l'environnement urbain (Periphèria, 2014 ; Pollio, 2016 ; Tironi and Sánchez Criado, 2015). Cela permettrait non-seulement de contribuer à des formes plus complexes et plus riches de *ressentir* des expériences urbaines (Tironi & Sánchez, 2015) mais aussi de compréhension et de réappropriation citoyenne des technologies, ouvrant la porte à une nouvelle manière de produire du savoir urbain et de juger si une technologie donnée remplit les objectifs pour lesquels elle a été conçue (Smith et al., 2017 ; Smith et al., 2013 ; Asaro, 2000). D'un point de vue de durabilité, cela signifie une relocalisation et réorganisation des capacités d'innovation (par ex. hors des universités et des centres urbains ; Smith et al., 2013 ; Diez, 2014 ; Kostakis et al., 2015), modifiant ainsi le rapport des citoyens·nes avec la technologie (Troxler & Maxigas, 2014) et leur permettant également de remettre en question le modèle d'économie politique dominant et les imaginaires qui le sous-tendent (par ex. mondialisation et faible régulation des marchés, maximisation de la profitabilité et des économies d'échelle ; March, 2018, 2019).

Risques identifiés dans la littérature

Au-delà des opportunités offertes par la Smart City, six sources principales de risques pour la durabilité semblent également émerger de la littérature. Tout d'abord, le déterminisme technologique sous-jacent à la majorité des acceptions du concept comprend le risque d'une dangereuse simplification laissant penser que l'utilisation intensive des TIC est non-seulement obligatoire, mais conduit nécessairement à une amélioration de la qualité de vie et de la durabilité dans l'espace urbain (March, 2019 ; Monfaredzadeh & Krueger, 2015 ; Söderstrom et al., 2014 ; Luque-Ayala & Marvin, 2015 ; Viitanen & Kingston, 2014). Ce présupposé, lorsqu'il n'est pas questionné, réduit non seulement le cadrage des questions sociales et écologiques à des défis purement techniques (Bell, 2011 ; Gibbs et al., 2013 ; Viitanen & Kingston, 2014), mais surestime également la capacité transformatrice des technologies en ignorant les indispensables transformations sociétales et organisationnelles (Hollands, 2015 ; Monfaredzadeh & Krueger, 2015 ; Taylor Buck & While, 2015).

[2] Voir de Oliveira (2016) en bibliographie.

Deuxièmement, la nature de ces technologies, qui appartiennent pour la grande majorité à des entreprises privées, souvent multinationales, engendrerait un *lock-in sociotechnique* si elles étaient déployées à large échelle, empêchant ou ralentissant fortement l'émergence de modes opératoires alternatifs et plus égalitaires (March, 2019 ; Luque-Ayala & Marvin, 2015; Söderstrom et al., 2014), dont la concrétisation est indispensable pour le développement d'une société durable (Arnsperger & Bourg, 2017).

Troisièmement, c'est la capacité de la technologie à améliorer la durabilité globale de la société qui est remise en cause, notamment à la lumière du paradoxe de Jevons, aussi appelé « effet rebond » (March, 2018, 2019), qui montre que l'amélioration de l'efficience d'utilisation des ressources, obtenue grâce à l'introduction d'une nouvelle technologie, mène souvent à une augmentation de la consommation totale. Cet effet est confirmé par une documentation bien établie et continue de se vérifier depuis 1865 (Lange et al., 2021 ; Font Vivanco et al, 2016 ; Figge et al., 2014 ; Greening et al., 2000, 1998 ; Brookes, 1990, 1978 ; Khazzoom, 1980, 1987, 1989). Les nombreuses conséquences imprévisibles engendrées par l'utilisation des technologies dans les Smart Cities sont également soulignées, qu'elles correspondent à une différence entre les effets attendus et les résultats, ou à des effets qui n'avaient pas été anticipés lors de la planification (March & Ribera-Fumaz, 2016).

Le quatrième problème cité dans la littérature est probablement le plus évident du point de vue de la durabilité, à savoir les impacts socio-environnementaux engendrés par la production des TIC (March, 2019), qui sont non-seulement requises pour rendre les villes *smart* (capteurs, intelligence artificielle, etc.), mais également pour alimenter les modes de vie hautement technologiques des citoyens·nes connectés·ées (smartphones, IoT, etc. ; March, 2018). En effet, que ce soit en termes d'utilisation de ressources rares et d'électricité grise, de processus de production et de transport, du recyclage ou d'infrastructure et de serveurs requis, les impacts directs et indirects sont nombreux et conséquents (Schulz & Lora-Wainwright, 2019 ; Chancerel et al., 2015 ; Carvalho, 2015; Hollands, 2015 ; Kassem et al., 2015 ; Yu et al., 2010 ; Williams, 2011, 2004).

Cinquièmement, la littérature critique relève que, de manière similaire au déterminisme technologique, la Smart City peut être comprise comme un moteur de croissance économique, permettant l'accélération de la circulation du capital privé et l'extraction de loyers plus élevés, encourageant les habitants·es à participer à la collectivité davantage comme consommateurs·trices que comme citoyens·nes, et empêchant en conséquence l'émergence d'alternatives de transition politique et écologique (sobriété volontaire, monnaies locales, souveraineté alimentaire, organisation en coopératives, espace urbain géré comme un commun, etc. ; March, 2018, 2019 ; Gibbs et al., 2013).

Enfin, nombre d'auteurs·rices soulignent une dépolitisation de la gouvernance urbaine. En effet, les discours dominants sur la Smart City, sous couvert de solutionnisme technologique et de solutions « win-win », nourrissent un glissement des enjeux urbains de la sphère délibérative de la politique à la sphère technique et commerciale, dont les imaginaires sont très éloignés des problématiques urbaines réelles (Carvalho, 2015 ; March & Ribera-Fumaz, 2014). Ainsi, c'est d'avantage le droit des citoyens·nes à l'utilisation de la technologie qui devient central, en lieu et place du droit de façonner la ville grâce à l'intelligence humaine et à la technologie pour en améliorer les espaces urbains et leur durabilité (Hollands, 2015 ; Viitanen & Kingston, 2014). Cela occulte à la fois les relations qui préfigurent et entretiennent ces agencements technologiques, mais également les configurations sociales et politiques qui pourraient être poursuivies au service de solutions plus efficaces et plus durables (White, 2016 ; Swyngedouw, 2009).

Partie 2 – La durabilité, une transformation radicale du fonctionnement de nos sociétés

Le terme *durabilité* désigne un fonctionnement des sociétés humaines, en particulier dans leur relation à l'environnement naturel, qui assure leur stabilité à long terme et rend possible l'épanouissement humain au travers des générations. Cela implique de maintenir l'impact des activités humaines dans les limites écologiques de la planète, tout en assurant les besoins fondamentaux de toutes et tous et en favorisant l'équité dans toutes ses dimensions.
Comprise de cette manière, la durabilité conjugue donc une dimension sociale et une dimension environnementale. Ces deux dimensions sont intimement connectées par une série d'interactions complexes, les dynamiques sociales et économiques ayant un impact sur les processus environnementaux, et la déstabilisation de ces derniers ayant un impact en retour sur la qualité de vie des sociétés humaines. Dans sa version forte, que nous défendons ici, la durabilité accorde un rôle prépondérant à la stabilité environnementale, considérant la préservation d'un certain nombre de paramètres écologiques (climat, biodiversité, etc.) comme la condition de possibilité de toute prospérité future. Cela est exemplifié par le concept de limites planétaires depuis 2009 (Rockström et al., 2009 ; Steffen et al., 2015), repris dans le modèle du *Doughnut* de Kate Raworth (2017).

Une transformation radicale du fonctionnement de nos sociétés

La durabilité, sur une planète aux ressources finies et aux équilibres écologiques fortement mis sous pression, ne pourra être atteinte par la simple poursuite, au travers de nouveaux moyens, des objectifs de croissance indifférenciée qui ont caractérisé la seconde moitié du XXème siècle. De l'avis de nombreux spécialistes et comités d'experts, la réduction drastique de nos prélèvements sur la biosphère, en énergie et en ressources matérielles, ne pourra être réalisée dans les temps impartis que par une transformation substantielle de notre système économique (European Environment Agency, 2021 ; Haberl et al., 2020 ; IPCC, 2018). Atteindre la durabilité au niveau mondial demande donc non seulement des changements technologiques, mais aussi organisationnels, économiques et sociaux, dans des domaines clés tels que la mobilité, le logement, l'alimentation, la consommation, la production, les loisirs ou encore la vie professionnelle.

Un nombre croissant d'études et de rapports (O'Neill et al., 2018 ; B&L évolution, 2019 ; Grand Genève, 2020) exemplifient les changements systémiques requis afin d'atteindre la réduction de 95% des émissions de CO_2 à 2050, recommandée par le GIEC (IPCC, 2021 ; IPCC, 2018), et commencent à donner une image plus précise de la « hauteur de la marche ». Pour le domaine du bâtiment, par exemple, l'adoption d'un moratoire sur la construction, couplé à un taux de rénovation de 4% par an (contre env. 1% actuellement en Suisse ; Jorio, 2020) et une limitation de l'espace d'habitation à 10-25 m^2/personne en moyenne serait requis. Au niveau de la mobilité, une réduction du parc automobile – électrique compris – de 90% est envisagée, ainsi que des déplacements d'une distance totale d'environ 6'000 km/an/personne pour un pays comme la Suisse, mobilité active non-comptée. Quant à la consommation de biens numériques, le retour au sein des limites planétaires serait possible à raison d'un ordinateur portable par famille de quatre personnes, remplacé tous les dix ans, ainsi qu'un smartphone par individu, remplacé tous les cinq ans. Si de nombreuses controverses existent encore à ce jour concernant le rôle de la technologie et l'ampleur exacte des changements de mode de vie qui seront nécessaires, ces exemples tirés de la littérature montrent bien que nous faisons face aujourd'hui à une transformation en profondeur du fonctionnement de nos société et non pas à quelques améliorations à la marge.

Partie 3 – La Smart City a-t-elle le potentiel de transformer nos sociétés ?

Une transformation aussi ambitieuse dans tous les secteurs de la vie quotidienne passe immanquablement par une réflexion approfondie sur nos conceptions du développement, du bien-être, de la prospérité et plus généralement sur les fins collectives qui sont poursuivies. Une telle réflexion doit être conduite de manière inclusive et développée au regard de l'impact environnemental, social et moral des modes de production et de consommation actuels. A cet égard, et pour différentes raisons mentionnées dans la partie précédente, il semble déraisonnable de partir du principe qu'un nouvel arsenal technologique urbain, aussi intelligent soit-il, permettrait à lui seul de répondre aux enjeux immenses de la transition.
Le concept de Smart City, du moins lorsque celui-ci est compris comme un recours accru aux TIC à des fins d'efficience des services énergétiques et des prestations économiques et sociales, ne peut donc nous dispenser d'un débat public sur les objectifs de la transition socio-écologique. S'il peut sans doute contribuer à poursuivre ces objectifs, cela n'est toutefois qu'à la condition d'une lucidité sans ambiguïté sur son statut. La Smart City est un moyen qui doit être mis au service de fins partagées, débattues et décidées politiquement.

Cela étant dit, deux questions centrales se posent quant à la capacité du concept de Smart City de contribuer de manière significative à la durabilité. La première concerne précisément la capacité du concept à être le vecteur d'un véritable débat citoyen et d'une vision transformatrice de la ville et de son tissu économique. La seconde est de savoir si, une fois qu'une telle vision ainsi que les modalités de la transition auront été politiquement définies, la Smart City peut contribuer efficacement à leur poursuite, et par là même à la réduction des impacts environnementaux et à l'élévation du bien-être social.

Concernant la première question, certaines visions de la Smart City semblent en effet s'accorder à l'idée d'une facilitation d'un débat citoyen plus inclusif et à l'émergence d'une vision transformée de la ville. L'utilisation « intégrée et originale des TIC » mentionnée en introduction, afin de « faciliter et satisfaire les besoins des citoyens » (Girardi & Temporelli, 2017, p. 811) se situe en effet dans cette ligne de réflexion, tout comme l'approche du *Human Smart Cities Manifesto* (de Oliveira, 2016). Certains points de vigilance devraient toutefois être observés au sujet des promesses technologiques de ce type.

Premièrement, s'il y a sans aucun doute un certain potentiel dans les TIC en matière de partage, de mise en commun et de transparence de l'information, cela s'accompagne également d'un risque de passivité, voire de détournement de la technologie à d'autres fins. L'idée même de Smart City étant fondée sur un idéal de rationalisation et d'efficience grâce aux promesses de l'intelligence artificielle, celle-ci pourrait tout aussi bien favoriser l'essor d'une attitude attentiste qui tendrait à déléguer à la technologie le soin de rendre nos modes de vie durable, sans pour autant chercher à créer les conditions d'une véritable transformation des fonctionnements, des normes et des valeurs qui constituent la cause profonde de la crise écologique. A trop se focaliser sur la technologie elle-même, et non sur la redéfinition des fins collectives que nous désirons poursuivre, il existe un risque réel de suivre une trajectoire de transformation de nos sociétés qui serait déterminée plus par la logique de développement des technologies en question que par une volonté assumée et issue d'un débat réflexif.

Deuxièmement, et de manière liée à ce premier point de vigilance, une attention particulière doit être portée à la gouvernance des nouvelles technologies impliquées dans le projet de Smart City, afin de s'assurer que celles-ci restent bien au service des habitants et usagers de la ville et soient développées en réponse à leurs besoins, notamment en matière de durabilité. Cela implique à minima un certain niveau de contrôle public dès la phase de conception et lors de leur mise en

œuvre, ainsi qu'une transparence élevée quant au objectifs et modes de fonctionnement qui sont au fondement de leur modèle. Un exemple à ne pas suivre à cet égard est celui des réseaux sociaux, dont le développement et l'opérationnalisation sont restés en mains privées, et dont les conséquences sur la vie sociale, politique et économique dépasse aujourd'hui de loin, et malheureusement pas uniquement en bien, les objectifs initiaux de leurs créateurs.

La deuxième question concerne la capacité du concept de Smart City à réduire significativement les impacts environnementaux et à contribuer à l'élévation du bien-être social. Réduire l'empreinte environnementale des sociétés complexes et interconnectées que nous connaissons aujourd'hui, dans les proportions évoquées plus haut, pourrait certes être facilité par des technologies intelligentes et adaptatives, ainsi que par le traitement de grandes masses de données à des fins d'optimisation. Les éléments évoqués dans la première partie, à savoir l'effet rebond, l'impact écologique des technologies numériques ou encore les risques de lock-in, doivent toutefois nous pousser à adopter une attitude prudente à cet égard. D'une part, si la Smart City est le moteur d'un nouveau développement urbain qui ne serait pas rigoureusement encadré par la nécessité d'une transition écologique ambitieuse, il y a fort à parier qu'un tel développement se fasse au prix d'un renforcement de la consommation de ressources et d'énergie. Cela est d'autant plus vrai si le développement des nouvelles technologies n'est pas accompagné d'un changement simultané au niveau des causes profondes, économiques, culturelles, morales, qui sous-tendent le modèle de société non-durable qui prévaut aujourd'hui.

D'autre part, la plupart des villes possédant une infrastructure technique et architecturale difficile à modifier, il y a tout lieu de penser que la mise en œuvre de la Smart City devra composer avec les contraintes structurelles existantes et ne pourra donc à elle seule proposer que des optimisations « à la marge », plutôt que la transformation radicale des modes d'habiter, de se déplacer et de consommer dont nous avons besoin pour réussir la transition écologique. Il s'agit donc de ne pas se faire d'illusion sur la capacité d'une technologie, aussi élaborée soit-elle, à résoudre le plus grand défi de ce siècle, si elle n'est pas accompagnée d'un élan transformatif plus large, décidé politiquement et bénéficiant d'un large soutien démocratique.

Conclusion – Un concept contradictoire et flou, au potentiel de durabilité variable

De cette analyse critique de la contribution de la Smart City au développement d'une ville s'inscrivant dans les limites planétaires, on peut noter l'absence d'une définition solidifiée du concept, ce qui en constitue une limite majeure. Plus spécifiquement, on peut relever aux moins trois oppositions qui traversent les différentes compréhensions de la Smart City mentionnées plus haut.

Premièrement, la version la plus classique de la Smart City, faisant principalement appel aux TIC et à l'intelligence artificielle afin d'améliorer l'efficacité énergétique et le bien-être social (SuisseEnergie, 2021 ; March & Ribera-Fumaz, 2016), s'oppose à une ville où « l'intelligence » est caractérisée en priorité par l'innovation, la créativité et la coopération (Musiolik et al., 2019 ; March, 2018 ; Kitchin, 2014).

Deuxièmement, la littérature distingue les villes construites en partant de zéro des villes déjà existantes. Les premières sont surtout présentes aujourd'hui en Asie et leur l'infrastructure peut être pensée dès le départ pour les fonctions de la Smart City. Les secondes constituent en revanche la majorité des villes du Nord globalisé, auxquelles est appliqué un « retrofit » plus ou moins conséquent, se concentrant plutôt sur les technologies et les changements sociaux (March, 2019). Troisièmement, si les versions les plus timides de la Smart City se contentent d'améliorations à la marge, d'autres visions proposent un paradigme réellement nouveau, en rupture avec les villes du passé, tout en permettant une modification des relations de pouvoir dans l'espace urbain (March, 2018 ; March & Ribera-Fumaz, 2016 ; Gibbs et al., 2013 ; Hollands, 2008).

En fonction des versions de la Smart City choisies au sein de ces trois oppositions, le concept peut alors faire référence à des niveaux d'ambition très variés, allant de simples ajouts technologiques – dont le potentiel de contribution à la durabilité est au mieux limité, voire contre-productif – à des refontes complètes de la ville et de l'imaginaire collectif dont les transformations sociétales requises par la durabilité ont besoin. Ce flou conceptuel amène plusieurs auteurs·rices à considérer la Smart City comme un notion ambigüe, voire dénuée de substance, qui serait davantage déployée à un niveau discursif que pratique (March, 2019 ; Håvard Haarstad, 2017 ; March & Ribera-Fumaz, 2016 ; Söderström et al., 2014 ; Vanolo, 2014 ; Hollands, 2008). Pourtant, son influence sur les débats au sujet de la durabilité et de la compétitivité urbaine semble importante.

En conséquence, les niveaux de durabilité rendus possibles et la capacité du concept à permettre une remise en question du modèle dominant de société, actuellement non-durable, varieront fortement en fonction de la définition choisie par chaque territoire. Cela implique qu'une grande attention doit être portée, au sein de toute institution s'intéressant à la Smart City, au cadrage conceptuel, c'est-à-dire à la définition précise de la Smart City qui sera privilégiée ainsi qu'à ses conséquences pour les décisions futures.

Dans tous les cas, il est important de remettre la technologie à sa juste place. Il s'agit d'un moyen, d'intérêt variable en fonction des cas, pour nous diriger vers une société au fonctionnement durable. Mais une technologie, quelle qu'elle soit, ne devrait pas constituer une fin en soi pour nos sociétés. Si la réflexion sur les *objectifs* est évincée au profit d'une focalisation sur le *comment*, les probabilités d'une transformation suffisamment ambitieuse pour atteindre la neutralité carbone en 2050 ou le retour au sein des limites planétaires deviendront, avec ou sans Smart City, pratiquement inexistantes.

Références

Ahvenniemi, H., Huovila, A., Pinto-Seppä, I., & Airaksinen, M. (2017). What are the differences between sustainable and smart cities? *Cities*, *60*, 234–245. https://doi.org/10.1016/j.cities.2016.09.009

Amel, E., Manning, C., Scott, B., & Koger, S. (2017). Beyond the roots of human inaction: Fostering collective effort toward ecosystem conservation. *Science*, *356*(6335), 275–279. https://doi.org/10.1126/science.aal1931

Arnsperger, C., & Bourg, D. (2017). *Ecologie intégrale: Pour une société permacirculaire*. Paris: Presses Universitaires de France. https://serval.unil.ch/notice/serval:BIB_3216751C8AE1

Asaro, P. M. (2000). Transforming society by transforming technology: The science and politics of participatory design. *Accounting, Management and Information Technologies*, *10*(4), 257–290. https://doi.org/10.1016/S0959-8022(00)00004-7

Bell, S. (n.d.). System city: Urban amplification and inefficient engineering. In M. Gandy (Ed.), *Urban Constellations* (pp. 72–74). Jovis.

Berkhout, F., & Hertin, J. (2004). De-materialising and re-materialising: Digital technologies and the environment. *Futures*, *36*(8), 903–920. https://doi.org/10.1016/j.futures.2004.01.003

B&L évolution. (2019). *Comment s'aligner sur une trajectoire compatible avec les 1.5°C? Analyse de la faisabilité technique et mise en perspective de l'ampleur et de la rapidité des mesures à mettre en place.* https://www.amisdelaterre.org/wp-content/uploads/2019/10/190226-blevolution-etude-trajectoire-rapport-special-giec-v2.pdf

Calzada, I., & Cobo, C. (2015). Unplugging: Deconstructing the Smart City. *Journal of Urban Technology*, *22*(1), 23–43. https://doi.org/10.1080/10630732.2014.971535

Carvalho, L. (2015). Smart cities from scratch? A socio-technical perspective. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, *8*(1), 43–60. https://doi.org/10.1093/cjres/rsu010

CERDD. (2021). *Les limites planétaires, un socle pour repenser nos modèles de société* (p. 34). http://www.cerdd.org/Parcours-thematiques/Territoires-durables/Ressources-territoires-durables/Les-limites-planetaires-un-socle-pour-repenser-nos-modeles-de-societe

Chancerel, P., Marwede, M., Nissen, N. F., & Lang, K.-D. (2015). Estimating the quantities of critical metals embedded in ICT and consumer equipment. *Resources, Conservation and Recycling*, *98*, 9–18. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2015.03.003

Dameri, R. P., & Cocchia, A. (2013). *Smart City and Digital City: Twenty Years of Terminology Evolution*. 8.

de Oliveira, À. D. (2016). The Human Smart Cities Manifesto: A Global Perspective. In G. Concilio & F. Rizzo (Eds.), *Human Smart Cities: Rethinking the Interplay between Design and Planning* (pp. 197–202). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-319-33024-2_11

Diez, T. (2014). Distributed and open creation platforms as key enablers for Smarter Cities. *Journal of Peer Production*.

EIP-SCC. (2018). *Explore, Shape, Deal. General Assembly 2018, Summary Report*. https://smart-cities-marketplace.ec.europa.eu/sites/default/files/General%20Assembly%202018%20Full%20Report.pdf

European Environment Agency. (2021, January 13). *Growth without economic growth*. Resilience. https://www.resilience.org/stories/2021-01-13/growth-without-economic-growth/

Gibbs, D., Krueger, R., & MacLeod, G. (2013). Grappling with Smart City Politics in an Era of Market Triumphalism. *Urban Studies*, *50*(11), 2151–2157. https://doi.org/10.1177/0042098013491165

Girardi, P., & Temporelli, A. (2017). Smartainability: A Methodology for Assessing the Sustainability of the Smart City. *Energy Procedia*, *111*, 810–816. https://doi.org/10.1016/j.egypro.2017.03.243

Glasmeier, A., & Christopherson, S. (2015). Thinking about smart cities. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, *8*(1), 3–12. https://doi.org/10.1093/cjres/rsu034

Grand Genève. (2020). *Cahier n°16-10: Scénarios mobilité pour la transition écologique du Grand Genève: État des lieux et leviers d'actions*. https://www.grand-geneve.org/ressources/?s=sc%C3%A9nario+mobilit%C3%A9

Haarstad, H. (2017). Constructing the sustainable city: Examining the role of sustainability in the 'smart city' discourse. *Journal of Environmental Policy & Planning*, *19*(4), 423–437. https://doi.org/10.1080/1523908X.2016.1245610

Haberl, H., Wiedenhofer, D., Virág, D., Kalt, G., Plank, B., Brockway, P., Fishman, T., Hausknost, D., Krausmann, F., Leon-Gruchalski, B., Mayer, A., Pichler, M., Schaffartzik, A., Sousa, T., Streeck, J., & Creutzig, F. (2020). A systematic review of the evidence on decoupling of GDP, resource use and GHG emissions, part II: Synthesizing the insights. *Environmental Research Letters*, *15*(6), 065003. https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab842a

Hollands, R. G. (2015). Critical interventions into the corporate smart city. *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society*, *8*(1), 61–77. https://doi.org/10.1093/cjres/rsu011

IPCC. (2018). Summary for Policymakers. In *Global Warming of 1.5°C. An IPCC Special Report on the impacts of global warming of 1.5°C above pre-industrial levels and related global greenhouse gas emission pathways, in the context of strengthening the global response to the threat of climate change, sustainable development, and efforts to eradicate poverty*. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/sites/2/2019/05/SR15_SPM_version_report_LR.pdf

IPCC. (2021). Summary for Policymakers. In *Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/downloads/report/IPCC_AR6_WGI_SPM_final.pdf

Jorio, L. (2020, January 15). *Un siècle pour rénover tous les bâtiments en Suisse*. SWI swissinfo.ch. https://www.swissinfo.ch/fre/societe/crise-climatique_un-si%C3%A8cle-pour-r%C3%A9nover-tous-les-b%C3%A2timents-en-suisse/45415340

Karvonen, A., Cugurullo, F., & Caprotti, F. (2018). *Inside Smart Cities: Place, Politics and Urban Innovation*. https://doi.org/10.4324/9781351166201

Kassem, M. G. A., Cardona, E., Bertoli, L., Yu, Y., Sandikcilar, Y., Natarajan, S., Bertuzzi, P., & Carrasco-Gallego, R. (n.d.). *Metals in Our IT Equipment: Social and Economic Impacts, Geopolitical Conflicts. Other Social Impacts of ICT Manufacturing*. *4*(6), 7.

Kitchin, R. (2014). The real-time city? Big data and smart urbanism. *GeoJournal*, *79*(1), 1–14. https://doi.org/10.1007/s10708-013-9516-8

Komninos, N. (2011). Intelligent cities: Variable geometries of spatial intelligence. *Intelligent Buildings International*, *3*(3), 172–188. https://doi.org/10.1080/17508975.2011.579339

Kostakis, V., Bauwens, M., & Niaros, V. (2015). Urban Reconfiguration after the Emergence of Peer-to-Peer Infrastructure: Four Future Scenarios with an Impact on Smart Cities. In D. Araya (Ed.), *Smart Cities as Democratic Ecologies* (pp. 116–124). Palgrave Macmillan UK. https://doi.org/10.1057/9781137377203_8

Lange, S., Kern, F., Peuckert, J., & Santarius, T. (2021). The Jevons paradox unravelled: A multi-level typology of rebound effects and mechanisms. *Energy Research & Social Science*, *74*, 101982. https://doi.org/10.1016/j.erss.2021.101982

Luque-Ayala, A., & Marvin, S. (2019). Developing a critical understanding of smart urbanism. *Handbook of Urban Geography*. https://www.elgaronline.com/view/edcoll/9781785364594/9781785364594.00024.xml

March, H. (2018). The Smart City and other ICT-led techno-imaginaries: Any room for dialogue with Degrowth? *Journal of Cleaner Production*, *197*, 1694–1703. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.09.154

March, H. (2019). Smart City. In A. Kothari, A. Salleh, A. Escobar, F. Demaria, & A. Acosta (Eds.), *Pluriverse: A Post-Development Dictionary* (p. 384 Pages). Tulika Books.

March, H., & Ribera-Fumaz, R. (2016). Smart contradictions: The politics of making Barcelona a Self-sufficient city. *European Urban and Regional Studies*, *23*(4), 816–830. https://doi.org/10.1177/0969776414554488

Marsh, J. (2014). *The Human Smart Cities Cookbook*. https://cached.forges.forumpa.it/assets/Speeches/7975/sc_03_marsch.pdf

Monfaredzadeh, T., & Krueger, R. (2015). Investigating Social Factors of Sustainability in a Smart City. *Procedia Engineering*, *118*, 1112–1118. https://doi.org/10.1016/j.proeng.2015.08.452

Musiolik, J., Kohler, A., Vögeli, P., Lobsiger-Kägi, E., & Carabias-Hütter, V. (2019). *Smart City: Guide de mise en oeuvre des initiatives Smart City en Suisse*. https://doi.org/10.21256/zhaw-19406

O'Neill, D. W., Fanning, A. L., Lamb, W. F., & Steinberger, J. K. (2018). A good life for all within planetary boundaries. *Nature Sustainability*, *1*(2), 88–95. https://doi.org/10.1038/s41893-018-0021-4

Pollio, A. (2016). Technologies of austerity urbanism: The "smart city" agenda in Italy (2011–2013). *Urban Geography*, *37*(4), 514–534. https://doi.org/10.1080/02723638.2015.1118991

Pratt, A. C. (2020). COVID – 19 impacts cities, cultures and societies. *City, Culture and Society*, *21*, 100341. https://doi.org/10.1016/j.ccs.2020.100341

Raworth, K. (2017). *Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist*. Chelsea Green Publishing.

Rockström, J., Steffen, W., Noone, K., Persson, Å., Chapin, F. S., Lambin, E., Lenton, T. M., Scheffer, M., Folke, C., Schellnhuber, H. J., Nykvist, B., de Wit, C. A., Hughes, T., van der Leeuw, S., Rodhe, H., Sörlin, S., Snyder, P. K., Costanza, R., Svedin, U., … Foley, J. (2009). Planetary Boundaries: Exploring the Safe Operating Space for Humanity. *Ecology and Society*, *14*(2). https://www.jstor.org/stable/26268316

Schulz, Y., & Lora-Wainwright, A. (2019). In the Name of Circularity: Environmental Improvement and Business Slowdown in a Chinese Recycling Hub. *Worldwide Waste: Journal of Interdisciplinary Studies*, *2*(1), 9. https://doi.org/10.5334/wwwj.28

Smith, A., Fressoli, M., & Thomas, H. (2014). Grassroots innovation movements: Challenges and contributions. *Journal of Cleaner Production*, *63*, 114–124. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2012.12.025

Smith, A., Hielscher, S., Dickel, S., Soderberg, J., & van Oost, E. (2013). *Grassroots Digital Fabrication and Makerspaces: Reconfiguring, Relocating and Recalibrating Innovation?* (SSRN Scholarly Paper ID 2731835). Social Science Research Network. https://doi.org/10.2139/ssrn.2731835

Söderström, O., Paasche, T., & Klauser, F. (2014). Smart cities as corporate storytelling. *City*, *18*(3), 307–320. https://doi.org/10.1080/13604813.2014.906716

Steffen, W., Richardson, K., Rockström, J., Cornell, S. E., Fetzer, I., Bennett, E. M., Biggs, R., Carpenter, S. R., de Vries, W., de Wit, C. A., Folke, C., Gerten, D., Heinke, J., Mace, G. M., Persson, L. M., Ramanathan, V., Reyers, B., & Sörlin, S. (2015). Planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet. *Science*, *347*(6223), 1259855. https://doi.org/10.1126/science.1259855

SuisseEnergie. (2021). *Qu'est-ce qu'une Smart City ?* Local Energy. https://www.local-energy.swiss/fr/programme/smart-city/was-ist-eine-smart-city.html

Swyngedouw, E. (2009). The Antinomies of the Postpolitical City: In Search of a Democratic Politics of Environmental Production. *International Journal of Urban and Regional Research*, *33*(3), 601–620. https://doi.org/10.1111/j.1468-2427.2009.00859.x

Taylor Buck, N., & While, A. (2017). Competitive urbanism and the limits to smart city innovation: The UK Future Cities initiative. *Urban Studies*, *54*(2), 501–519. https://doi.org/10.1177/0042098015597162

The Climate Group. (2008). *SMART 2020: Enabling the low carbon economy in the information age*. https://www.compromisorse.com/upload/estudios/000/36/smart2020.pdf

Tironi, M., & Sánchez, T. (2015). *Of Sensors and Sensitivities. Towards a Cosmopolitics of "Smart Cities"?* https://repositorio.uc.cl/handle/11534/51160

Troxler, P., & maxigas. (n.d.). *Editorial note: We now have the means of production, but where is my revolution? » The Journal of Peer Production*. Retrieved November 19, 2021, from http://peerproduction.net/issues/issue-5-shared-machine-shops/editorial-section/editorial-note-we-now-have-the-means-of-production-but-where-is-my-revolution/

Vanolo, A. (2014). Smartmentality: The Smart City as Disciplinary Strategy. *Urban Studies*, *51*(5), 883–898. https://doi.org/10.1177/0042098013494427

Viitanen, J., & Kingston, R. (2014). Smart Cities and Green Growth: Outsourcing Democratic and Environmental Resilience to the Global Technology Sector. *Environment and Planning A: Economy and Space*, *46*(4), 803–819. https://doi.org/10.1068/a46242

White, J. M. (2016). Anticipatory logics of the smart city's global imaginary. *Urban Geography*, *37*(4), 572–589. https://doi.org/10.1080/02723638.2016.1139879

Williams, E. (2004). Energy Intensity of Computer Manufacturing: Hybrid Assessment Combining Process and Economic Input−Output Methods. *Environmental Science & Technology*, *38*(22), 6166–6174. https://doi.org/10.1021/es035152j

Williams, E. (2011). Environmental effects of information and communications technologies. *Nature*, *479*(7373), 354–358. https://doi.org/10.1038/nature10682

Yu, J., Williams, E., & Ju, M. (2010). Analysis of material and energy consumption of mobile phones in China. *Energy Policy*, *38*(8), 4135–4141. https://doi.org/10.1016/j.enpol.2010.03.041

Zhou, W., Fisher, B., & Pickett, S. T. (2019). Cities are hungry for actionable ecological knowledge. *Frontiers in Ecology and the Environment*, *17*(3), 135–135. https://doi.org/10.1002/fee.2021