

Allons-nous vers une gouvernance algorithmique de la ville ?



Master 1 Urbanisme et Projet Urbain – IUGA Grenoble – 2018-2019

Arthur LOIZON, Samir AIT-TAJAR, Alexandre SMITH, Benjamin VINCENT

En l'espace d'une génération, le numérique s'est imposé comme une technologie de rupture qui a transformé en profondeur notre société. Production, distribution, marketing ou consommation, aucuns secteurs de l'économie n'a été épargné. De la traite des vaches aux transactions boursières les actions réalisées autrefois par la main de l'homme sont désormais automatisées. Le numérique a également bouleversé notre conception et le rapport que l'on entretient avec notre environnement. L'avènement d'internet a conduit à une société hyper-connectée où l'existence, les connaissances et les interactions sont numérisées.

La force du numérique réside dans l'autonomisation de tâches et notamment la réalisation de calcul à une fréquence dépassant grandement les capacités humaines. Ces performances sont illustrées par les superordinateurs dont la force de calcul ne cesse d'être développée. L'autre atout du numérique est sa capacité à capter des informations, que ce soit au moyen de dispositif captant des actions réalisées dans le domaine concret (caméra, dispositif laser) ou par l'enregistrement des données transitant par internet. La compilation massive de ces données, le *big data* (Laney, 2001), permet à des entreprises et à des institutions d'analyser précisément un marché et d'adapter ses produits à la demande (Cardon, 2015).

Le *big data* et sa valorisation par l'analyse algorithmique constitue donc un enjeu majeur. Ses applications sont en effet multiples. On les utilise aujourd'hui dans le domaine de la justice, de la santé, des assurances ou dans le domaine de l'éducation. Aux États-Unis, certains juges sont équipés de logiciels évaluant le taux de récidive et proposant une peine « adapté » à ce taux. Les enseignants de l'État de Washington se sont également vu attribuer une note par un logiciel à partir des résultats obtenus par leurs élèves (O'Neil, 2018).

Les pouvoirs publics, les industriels et les universitaires ont rapidement saisi l'intérêt des *big data* pour l'aménagement du territoire et la gestion urbaine. Leur analyse permet en effet une compréhension plus fine des territoires et des populations (Arribas-bel, 2014 ; Offenhuber et Ratti, 2014).

Cette approche algorithmique de la ville correspond à un idéal de la *smart city* défini par Michael Batty comme « des villes structurées par la gestion instantanée des *big data* issues de la technologisation des espaces urbains et des réseaux ». Les villes deviennent *smart* lorsqu'il devient possible de traiter cette masse d'informations afin d'anticiper « la dynamique des espaces, des réseaux et des populations » (Batty, 2013). Townsend parle « d'ubiquité permanente » pour caractériser la ville numérique (Townsend, 2014).

Ce modèle de la ville *smart* est donc caractérisé par une gouvernance algorithmique où l'évaluation, la réflexion et la prise de décision sont nourries des résultats produit par ce nouvel instrument. Par la force et la précision de ses calculs, les algorithmes tendent à s'imposer comme une nouvelle figure du pouvoir (Cardon, 2018).

Les évolutions technologiques sont constantes dans ce domaine. Elles sont notamment financées par des sociétés privées qui y voient un nouveau marché fructueux. On peut donc légitimement penser que dans quelques années l'algorithme, fort de la précision de ses diagnostics, soit amené à devenir un nouvel « acteur » du dispositif de gouvernance de la ville.

La gouvernance de la ville numérique sera-t-elle partagée entre l'intelligence humaine et « l'intelligence artificielle » ?

S'il est aujourd'hui difficile de répondre à cette question, il est néanmoins possible de se constituer une base de réflexion. Cette présentation s'effectuera en trois temps. Tout d'abord, nous détaillerons le fonctionnement actuel et potentiel de l'analyse algorithmique, puis nous montrerons qu'elles sont ses limites. Enfin, nous présenterons les réalisations et projets existants dans le domaine de la gestion et la planification algorithmique.

Un outil au potentiel immense

L'analyse algorithmique s'effectue en deux phases : une phase de captation massive des données et une phase de traitement de ces données.

La constitution du *big data*

La première étape est celle de la récolte et du stockage massif de données non triées. Ces données non triées sont constitutives de ce que l'on appelle le *big data*. Ce *big data* est nourri par de nombreuses sources. Les pouvoirs publics collectent des données dans le but d'améliorer les services publics ou à des fins de sécurité, de contrôle ou d'optimisation des dépenses. Les sociétés privées stockent des données afin d'accroître leurs profits par une efficacité commerciale. Enfin, les scientifiques collectent des données dans le but d'augmenter leurs connaissances.

Le *big data* constitue donc un ensemble de bases de données interconnectées. Ces données, enregistrées en ligne forment ce que l'on appelle le *cloud*. Les instruments de captage peuvent être numérique (géolocalisation, données de connexions, métadonnées ...) ou urbains (habitat, transport, télécoms, objets connectés, fournisseurs d'énergies...) et contribuent au regroupement de données nécessaires à la formation de la *smart city*.

Notre environnement, et notamment les villes, regorge de capteurs qui relèvent en permanence l'activité de ses flux et de ses réseaux, qu'ils soient humains ou non humains. Ces capteurs sont comme des thermomètres affichant en temps réel l'état de tous les réseaux qui constituent un territoire. Notre smartphone, par exemple, agit comme un traceur, enregistrant nos déplacements quotidiens, nos centres d'intérêts et nos relations sociales. D'autres capteurs permettent de relever les variations de consommation en électricité, et ce à toutes les échelles (à l'échelle d'une ville, d'un quartier ou d'une maison). Il est aujourd'hui de plus en plus difficile de ne pas être soi-même fournisseur de données.

Le besoin constant de réduire les aléas et d'anticiper les changements futurs poussent les sociétés privées et les décideurs publics à investir dans le captage d'information. On peut donc légitimement penser que la densité en capteur est amenée à augmenter. Cette densification est notamment permise par « l'électronisation » de tous les objets du quotidien. De la voiture au réfrigérateur, tous les éléments de notre quotidien sont amenés à être connectés.

L'analyse algorithmique

La deuxième étape est celle de l'analyse ou datamining. Elle consiste en un croisement automatique des données. Ce croisement de données permet de mettre en lumière des anomalies et des corrélations entre ces données. À partir de ces anomalies et de ces corrélations, la machine produit des hypothèses. En confrontant ces hypothèses, elle est ensuite capable de dégager la solution la plus adaptée. On appelle ça le « *machine learning* ». L'analyse algorithmique n'est donc pas une analyse réflexive. Elle n'est pas le fruit d'un « cerveau mécanique » si bien que le terme d'intelligence artificiel est trompeur.

L'un des avantages de ce dispositif est qu'il ne nécessite qu'une faible intervention humaine et qu'il n'a pas besoin d'hypothèses préalables. Les hypothèses émergent du croisement des données. Ceci garanti une forme d'objectivité de l'analyse, dès lors que ce processus n'est pas terni par une intervention humaine et donc subjective.

Le second avantage, est que ce type d'analyse réduit grandement la marge d'erreur. En effet, plus on se sert de l'algorithme, plus sa base statistique s'élargit et donc plus son analyse s'affine et se perfectionne. Les calculs erronés du système sont par conséquent compensés par la masse des calculs corrects, ce qui rend insignifiant la notion de « raté » du système.

Enfin, ce système a l'avantage d'être extrêmement réactif aux variations. Il permet d'avoir un aperçu constant et continu du réel ce qui permet également d'anticiper les évolutions futures.

L'analyse algorithmique dépasse donc manifestement la précision et la pertinence de l'analyse humaine. Elle est en effet capable de dégager des corrélations subtiles à partir de données semblant insignifiantes. De plus, son absence d'intentionnalité la rend bien plus objective que l'analyse d'une personne ayant ses propres a priori et sa propre vision du monde.

À une analyse humaine qui s'attache à déduire par la raison des règles générales à partir d'un panel de comportements humains ou d'événements, l'analyse algorithmique répond par une analyse globale de ces comportements et de ces événements qui permet d'avoir une représentation précise du réel sans qu'il soit nécessaire d'en comprendre les règles sous-jacentes. Cette idée peut être résumée par les propos de C. Anderson, dans *L'âge des Petabits* : « Exit toutes les théories sur les comportements humains, de la linguistique à la sociologie. Oubliez la taxinomie, l'ontologie, et la psychologie. Qui peut savoir pourquoi les gens font ce qu'ils font ? Le fait est qu'ils le font, et que nous pouvons le tracer et mesurer avec une fidélité sans précédent. Si l'on a assez de données, les chiffres parlent d'eux-mêmes » (Cardon, 2012).

Il est donc tout à fait probable que le machine learning devienne un outil important de la planification et de la gestion urbaine, dès lors qu'il permet d'avoir une représentation fidèle et précise d'un territoire et d'une population. Les applications de cet outil sont infinies. Il pourra par exemple être utilisé pour déterminer le volume constructible sur une parcelle afin de ne pas surcharger les réseaux énergétiques déjà existants ou pour tracer le réseau de transports publics le plus performant.

Les limites à la gouvernance algorithmique

Si le potentiel d'une analyse algorithmique semble gigantesque, il n'en demeure pas moins qu'il existe un certain nombre de limites quant à sa mise en œuvre. Ces limites sont techniques et éthiques.

Les limites techniques à une gouvernance algorithmique

L'outil algorithmique est présenté comme aboutissant à des solutions objectives car, à la différence d'un humain, la machine est dénuée de toute intentionnalité. Toutefois, il ne faut pas oublier que cet outil ne surgit pas spontanément du monde numérique. Il est le fruit d'une réalisation humaine. Par conséquent, il ne faut pas exclure que les résultats d'une analyse algorithmique soient, au moins partiellement, issus d'un « script technologique » qui répondrait à la demande des acteurs. L'algorithme porte en lui les attentes et les projections conscientes ou inconscientes de son concepteur (Rouvroy, 2011).

Cette subjectivisation de l'algorithme est d'autant plus problématique si l'on prend en compte le fait que ces algorithmiques sont le plus souvent créés par des sociétés privées. La gouvernance algorithmique pourrait donc signifier une forme de perte de contrôle de la planification urbaine par les pouvoirs publics.

En outre, il faut souligner que l'outil algorithmique ne repose que sur des corrélations, or il convient de conserver un doute scientifique et politique sur des résultats issus de simples corrélations. La prise de décision ne pourra donc pas reposer uniquement sur la base d'une analyse algorithmique.

Pourtant, la force persuasive d'une analyse algorithmique présentée peut compromettre toute analyse réflexive propre à invalider ses résultats (Rouvroy et Berns, 2013). La gouvernance algorithmique pourrait donc être caractérisée par une diminution ou une disparition des débats et une dépolitisation de l'aménagement du territoire dès lors que l'algorithme serait en mesure de trouver la « *one best way* » (terme propre aux théoriciens de l'urbanisme rationnel Meyerson et Bainsfield, 1955).

Les limites morales à la gouvernance algorithmique

La première limite concerne la captation des données. Celle-ci pose en effet la question de l'atteinte à la vie privée. La captation des données repose sur une forme de consentement accordée par les utilisateurs des outils numériques. Toutefois, ce consentement n'est bien souvent pas totalement libre dès qu'il conditionne la possibilité d'utiliser l'outil.

Les défenseurs du *big data* arguent que l'enregistrement massif de données non triées a pour effet d'anonymiser chaque individu dès que les traces qu'il laisse sont perdues dans une masse d'information. Cependant, le manque de transparence qui entoure l'usage qui est fait des données personnelles fait craindre la possibilité de dérives.

Le philosophe Bernard Stiegler faisait remarquer, lors d'une émission sur France en culture en 2016 que « Adorno et Horkheimer, en 1944, disent que les industries culturelles sont en train de produire une nouvelle forme de barbarie [...]. À travers les industries culturelles, la raison se transforme en rationalisation, ce qui signifie pour moi la réduction de la raison au calcul, à la calculabilité [...] *Nous vivons, nous, au 21ème siècle, une véritable révolution des conditions de la pensée par une exploitation désormais absolument systématique des capacités de calcul artificiel qui est en train de totalement bouleverser notre horizon de pensée.* »

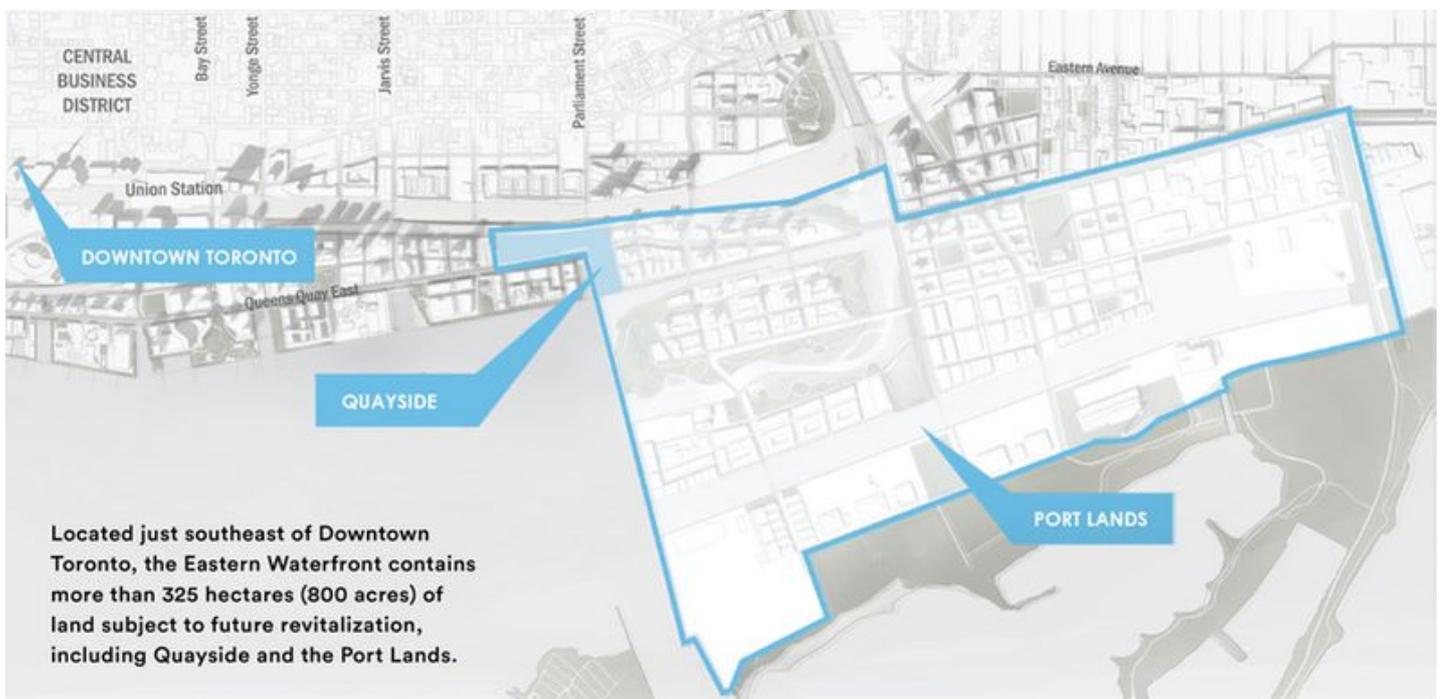
La gouvernance algorithmique pourrait donc être le vecteur d'un changement de paradigme où la raison serait remplacée par la rationalité. Or, la logique rationnelle peut conduire à des choix amoraux. Une délégation du choix de la meilleure solution à un logiciel purement rationnel, peut entraîner une forme de totalitarisme. Ceci pose donc la question des limites morales de ce système. Nous avons souligné précédemment que ce système ne peut être totalement objectif. Il semble donc également que ce système ne doit pas être objectif.

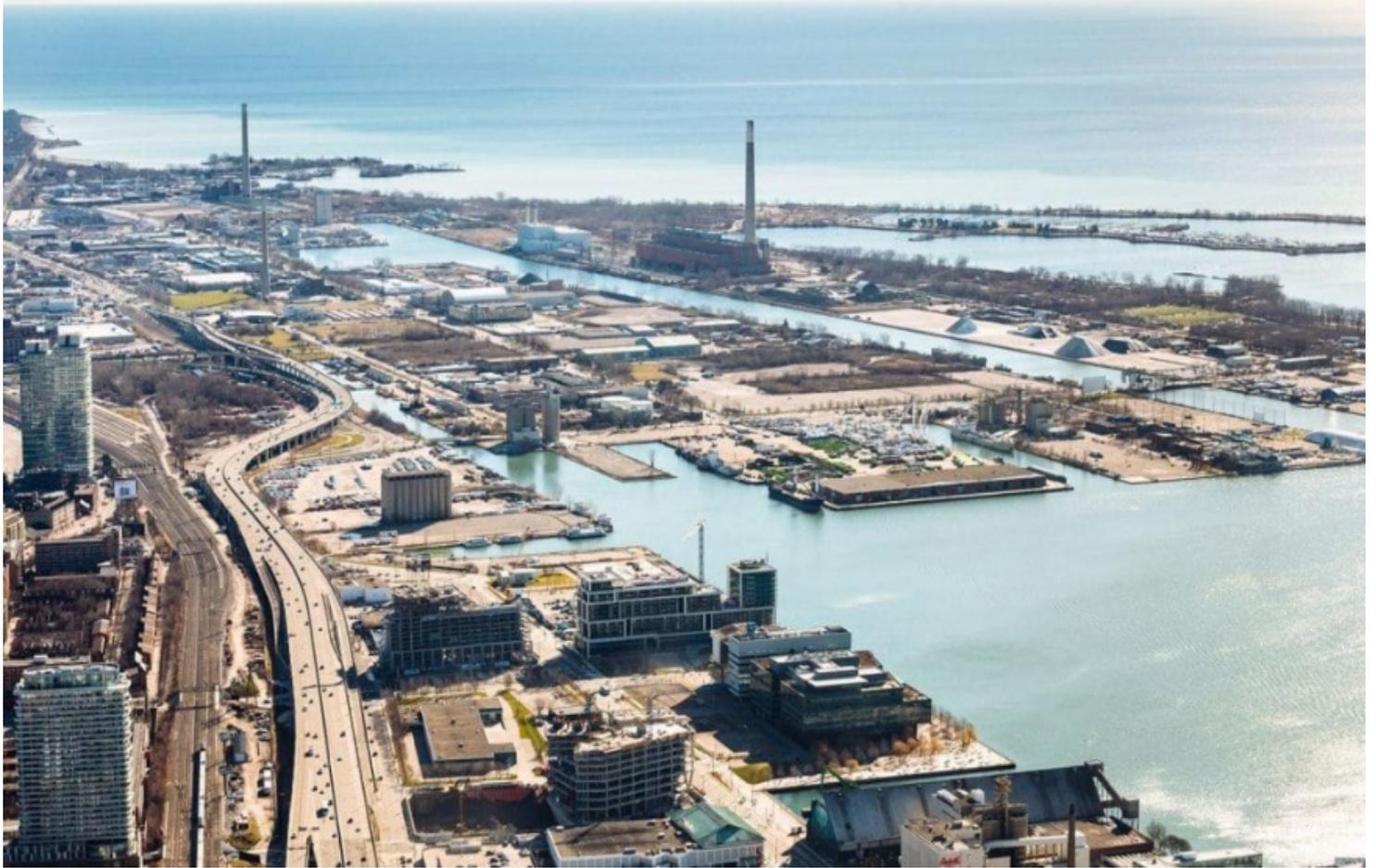
Les différentes références théoriques laissent à présager qu'il y a également des projets quand à ces villes toujours plus connectées. Ainsi, de nombreux projets ont vu le jour dans cet heure du numérique et de la ville ultra-connectée. De Toronto à Neom en Arabie Saoudite en passant par Grenoble, voici un tour d'horizon des projets qui laissent place à une progressive planification algorithmique des villes.

Quayside à Toronto, le prototype d'une ville intelligente

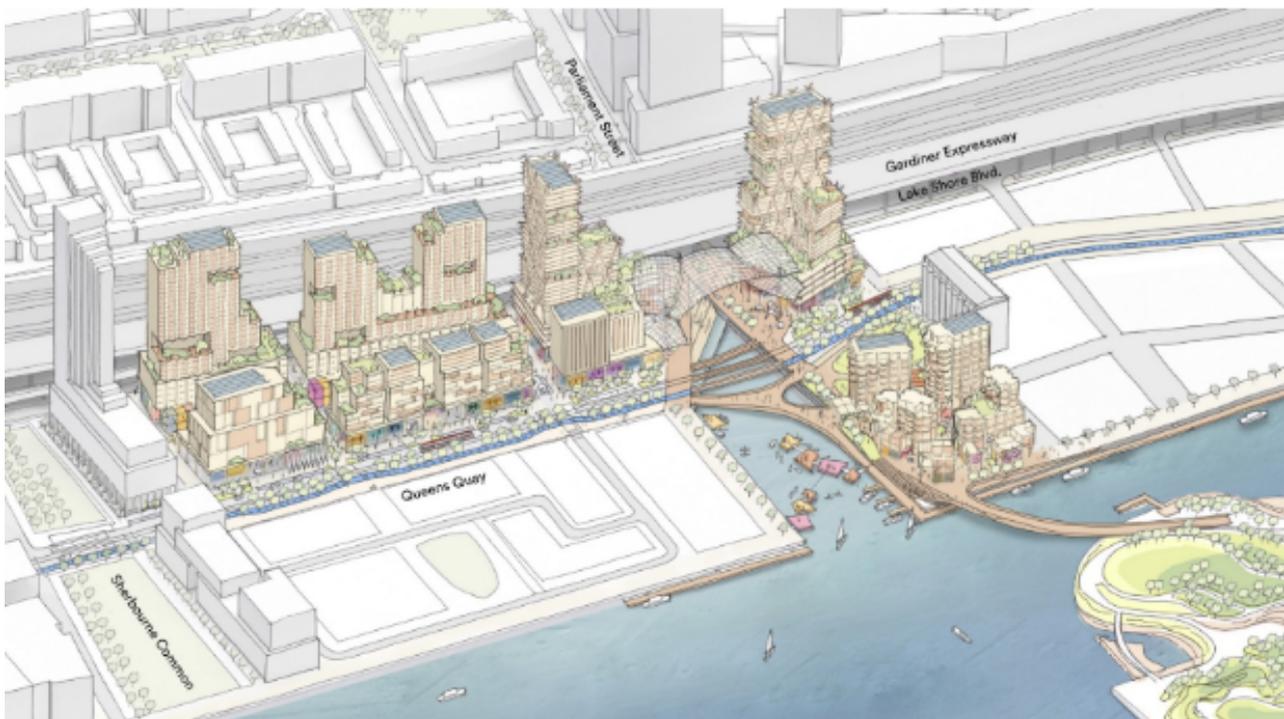
Alphabet, la maison-mère de Google, s'est montrée fortement intéressée par une friche industrielle de 325 hectares, située le long des rives du lac Ontario, à Toronto. Elle a signé des accords avec la mairie de Toronto qui a accordée 50 hectares à une autre des filiales d'Alphabet : Sidewalk Labs, entièrement dédiée à l'innovation urbaine. Il s'agit ici d'une réelle volonté d'une stratégie de régénération urbaine, autant pour la ville que pour les investisseurs. Cet immense projet débutera d'abord avec un terrain de 5 hectares, où le futur quartier, appelé Quayside, verra l'implantation du futur siège social de Google ainsi que de nombreux bâtiments énergétiquement innovants. L'idée ici est de créer la ville numérique et durable du futur. Une ville numérique car elle sera dotée de caméras afin d'analyser les différents services que la ville met en place et offrira une connexion Wi-Fi gratuite. Une ville durable car tous les bâtiments de Quayside seront fabriqués à partir de ressources biosourcés, qui sont des matières premières renouvelables issues de la biomasse comme des végétaux par exemple. De plus, les modes doux tels que le vélo, les véhicules autonomes et les transports en communs seront privilégiés au détriment de l'automobile et un système souterrain de collecte automatisé des déchets sera mise en place.

La question du Big Data vis-à-vis de l'éthique personnelle des individus n'est pas ici perçue comme une menace pour les habitants, mais au contraire, comme une force, car Alphabet promet une transparence tout en incluant les citoyens dans la gestion du futur quartier.





Friches industrielles à l'est du centre de Toronto : une position géographique très intéressante.

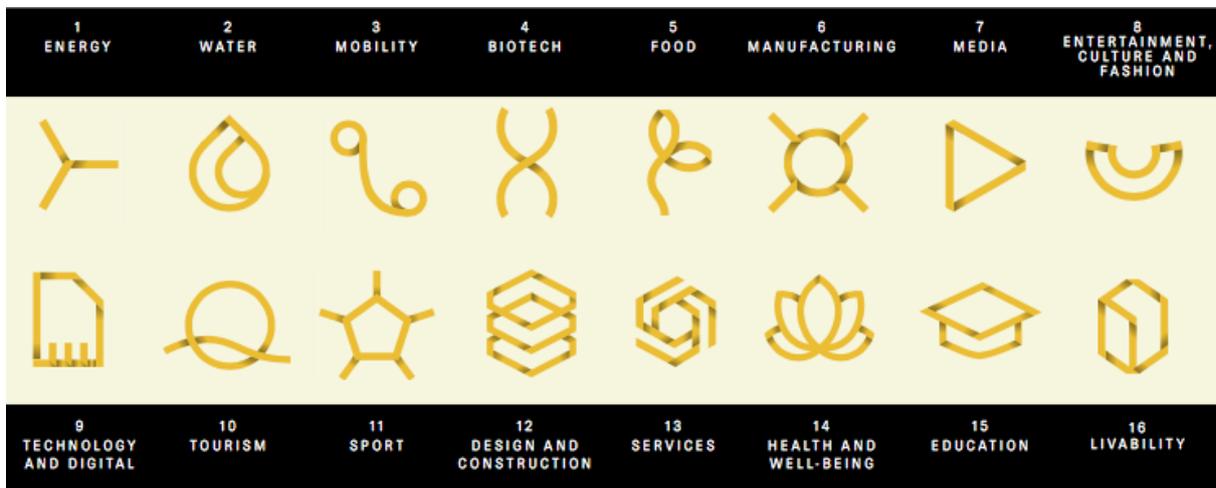


Le futur quartier Quayside, à la pointe de la technologie et respectueux de l'environnement.

Une mégalopole dans le désert : Neom

L'Arabie Saoudite a comme ambition de réaliser une mégalopole de 26 000 km carrés, soit plus de 2 millions d'hectares. Afin de trouver une alternative quant au pétrole, le prince héritier Mohammed ben Salmane Al Saoud souhaite réaliser une gigantesque ville high-tech sur les rives de la mer Rouge : le projet Neom. Ce nom provient du terme latin *neo*, signifiant « nouveau » et le *m* pour « Mostaqbal », soit « futur » en arabe.

L'Arabie Saoudite anticipe déjà la fin de l'or noir, qui n'est autre que le pétrole. Ainsi, ce titanesque projet d'environ 500 milliards de dollars a pour but de réunir les dernières nouveautés technologiques, tout en se développant autour des énergies renouvelables. Neom se développerait autour de seize secteurs tous plus importants les uns que les autres, selon les promoteurs du projet et le prince héritier : l'énergie, l'eau, la mobilité, la biotechnologie, l'alimentation, de nouveaux processus manufacturiers, les médias, les divertissements, les technologies digitales, le tourisme, le sport, le design et la construction, les services, la santé et le bien-être, l'éducation et enfin la longévité. D'après le prince héritier saoudien, « l'accent mis sur ces secteurs stimulera la croissance économique et la diversification [...] la création d'emplois et la croissance du PIB dans le royaume ».



Neom.com

À la pointe de la technologie, Neom offrira le meilleur réseau Internet qui ait jamais existé auparavant, afin de favoriser l'éducation à distance et connecté. La ville serait administrée par une « e-gouvernance » où les services, les mobilités, la sécurité et tous les processus internes à la mégalopole seraient automatisés. Elle se veut technologique, verte et durable pour « aspirer à être la ville la plus sûre, la plus efficace, la plus orientée vers le futur et simplement le meilleur endroit au monde pour vivre et travailler », selon Mohammed ben Salmane.



NEOM نيوم

Neom.com

Ces deux projets, qui sont actuellement en train d'être négociés, et notamment le projet Neom, montrent bien l'intérêt des acteurs pour faire émerger la ville de demain, dotée des derniers outils technologiques de pointe et se voulant être une référence en matière environnementale. Cependant, il est à souligner que la technologie interroge sur les questions d'éthique des individus et de leurs vies privées. La reconnaissance faciale et la géolocalisation par le biais des appareils numériques ne sont que deux exemples parmi d'autres qui questionnent la place de ces technologies dans les villes et leurs usages.

La reconnaissance faciale en Chine

Il s'agit d'une révolution numérique dans le pays le plus peuplé au monde. Les 180 millions de caméras de surveillance commencent à s'introduire dans la vie des chinois, et pour cause, la reconnaissance faciale devient progressivement une norme. En effet, le remplacement des badges dans les entreprises, des distributeurs dans les banques ou encore des contrôles de sécurité dans les aéroports par la reconnaissance faciale indique que cette technologie peut être en phase de déverrouiller des systèmes de sécurité afin de renforcer la sécurité. Seulement, cela pose la question des failles qui pourraient résider dans ces nouvelles technologies.



LesEchos.fr

En plus de la reconnaissance faciale, la police de Beijing et de Shanghai se sont également mis à utiliser la reconnaissance de la démarche, qui consiste à analyser les mouvements et les gestes des citoyens chinois. Ces technologies sont surtout employées dans la lutte contre la délinquance, mais également comme moyen d'espionnage de la vie privée des chinois. En effet, la reconnaissance de la démarche peut identifier une personne à plus de 50 mètres, même si celle-ci a son visage caché. L'objectif est de créer un dossier propre à chaque personne quant à sa démarche et ses mouvements, qui sont ensuite analysés et sauvegardés dans une base de données. Développée par l'entreprise Watrix, le PDG Huang Yongzhen affirme que l'analyse de la démarche « ne peut être trompée par une simple boiterie, une marche pieds nus ou un repli sur soi, car nous analysons toutes les caractéristiques du corps en entier. » Les citoyens chinois sont alors doublement surveillés, dans un pays où le niveau de liberté des habitants est encore très limité et loin d'être « total ».

Une intelligence artificielle (IA) candidat à la mairie de Tama city, à Tokyo

Dans un intérêt d'efficacité et de rentabilité, les robots et les intelligences artificielles sont aujourd'hui fortement utilisés par de nombreuses entreprises, modifiant et remplaçant bon nombre de nos emplois.

Actuellement perçu comme des "outils" efficaces, on n'imagine pas qu'un robot ou une intelligence artificielle puisse occuper un poste à responsabilité. Pourtant, le 15 Avril 2018, les habitants de la ville de Tama avaient la possibilité d'élire une intelligence artificielle comme maire.

Relevant d'un scénario de film de fiction, derrière cette candidature se cache Michihito Matsuda car une intelligence artificielle n'a pas encore le droit de se présenter à un quelconque poste dans l'administration public.

Décidant de faire campagne en tant que "Maire IA", il propose au sein de son programme de remplacer les officiels humains par une intelligence artificielle dans le but d'adopter une politique juste et équitable. Selon Michihito Matsuda, cette dernière peut prendre de meilleures décisions que n'importe quel humain, sans parler du fait qu'elle est insensible à la corruption.



市民の税金を
使うにあたっては、
一点の隠し事も
許しません。

人工知能が
多摩市を変える。

AIメイヤーの誕生により

しがらみのない公正な政治を行います。

未来に向けた施策をスピードをもって実行します。

情報を蓄積しノウハウを貯め、次世代につなげていきます。

AI市長候補
松田みちひと

私も推薦します。「AI開発の8原則を守って、政治にもAIの有効活用を。」
村上 憲郎 元グーグル日本法人社長 / 総務省「AIネットワーク社会推進会議」委員

© 2018 株式会社アソシエイト / 株式会社アソシエイト / 東京都中野区中野2-30-40 2F 松田 誠 / Hideo Matsuda / Hideo Matsuda / Hideo Matsuda

Science-et-vie.com

Conclusion

Ce qui faut retenir de cette synthèse, c'est que d'une part, l'outil algorithmique présente un réel intérêt pour la planification et la gestion urbaine. Il présente en effet une capacité d'analyse dépassant de loin celle d'un être humain, que ce soit par son volume –de travail– ou par sa précision. D'autre part, le développement de cet outil est soutenu par un fort investissement provenant aussi bien de sociétés privées que d'acteurs publics. Il semble donc que l'analyse algorithmique occupera une place importante dans la gestion et le développement de la ville numérique.

Cependant, à bien des égards, la gouvernance algorithmique suscite la méfiance. Elle pourrait en effet signifier une perte de maîtrise de la gestion et de la planification urbaine par les pouvoirs publics, voir même l'émergence d'une forme de totalitarisme par le calcul.

Bibliographie

BATTY M., « *Big Data, smart city and city planning* », dialogues in human geography, n°3-3, p 274-279.

CARDON D., 2013, « *Présentation* », Réseaux, vol. 177, no. 1, p. 9-21.

CARDON D., 2018 « *Le pouvoir des algorithmes* », Pouvoirs, vol. 164, no. 1, p. 63-73.

LANEY D., 2012, “*3D Data management: Controlling Data Volume, Velocity, an Variety, Meta Group*”.

ROUVROY A., 2011, « *Technology, virtuality and utopia. Governmentality in an age of automatic computing* », Philosophers of law meet philosophers of technology, prestige.

ROUVROY A., et BERNS T., 2013, « *Gouvernementalité algorithmique et perspectives d'émancipation. Le disparate comme condition d'individuation par la relation ?* », Réseaux, vol. 177, no. 1, p. 163-196.

TOWNSEND A., 2014, “*Smart cities: Big Data, Civic hackers and the quest for a New Utopia*”, W.W Norton & Company.

OFFENHUBER D. et RATTI C., 2014, « *Decoding the city: urbanism in the age of big data* », Birkauer.

Sitographie

<https://www.clubic.com/mag/maison-connectee/actualite-844839-smart-city-alphabet-google-verra-toronto.html>

<https://www.neom.com>

https://www.lepoint.fr/monde/arabie-saoudite-neom-le-reve-a-500-milliards-de-dollars-de-mohammed-ben-salmane-26-10-2017-2167588_24.php

https://www.lesechos.fr/05/06/2018/lesechos.fr/0301699188463_comment-la-reconnaissance-faciale-s-immisce-dans-la-vie-des-chinois.htm

https://lesclesdedemain.lemonde.fr/technologie/apres-la-reconnaissance-faciale-la-chine-s-interesse-a-la-reconnaissance-de-la-demarche_a-88-6958.html

<https://fr.ubergizmo.com/2018/04/15/tokyo-intelligence-artificielle-candidature-maire.html>

<https://www.science-et-vie.com/technos-et-futur/l-intelligence-artificielle-bientot-for-president-45731>

<https://www.franceculture.fr/emissions/les-nuits-de-france-culture/serions-nous-en-train-de-perdre-la-raison-avec-bernard-stiegler>