

1. Introduction

- Un MOOC sur la ville connectée, dite intelligente, au service du citoyen
- L'infrastructure matérielle de la ville connectée
- L'infrastructure logicielle de la ville connectée
- Des illustrations de « villes intelligentes »
- **Le pouvoir aux algorithmes ?**

Stéphane
Grumbach

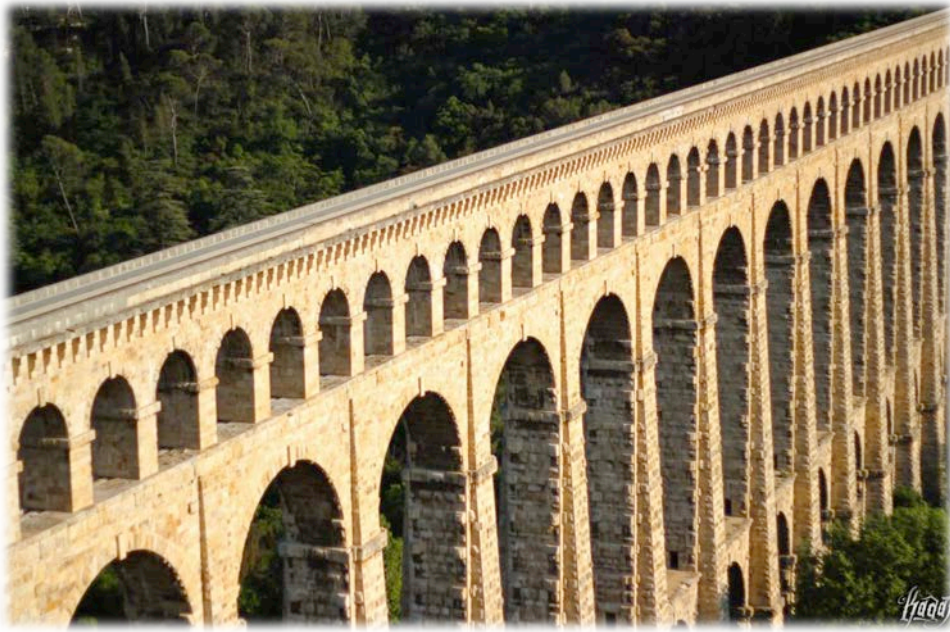
VILLES INTELLIGENTES : DÉFIS TECHNOLOGIQUES ET SOCIÉTAUX

Avant d'aborder les technologies, il convient de s'interroger sur le terme de ville intelligente, qui est largement utilisé aujourd'hui.



2

On pourrait comprendre que les villes du passé ne l'étaient pas. Qu'elles étaient en quelque sorte mal administrées, et que ...



3

... notre époque allait apporter un changement qualitatif majeur, celui de l'intelligence.

Ce serait une vision bien naïve, dont l'histoire millénaire des villes a été marquée par de nombreuses évolutions fondamentales, comme la concentration industrielle, l'amélioration de l'efficacité des transports, le degré de salubrité ou l'importance de leur rôle économique et politique, pour ne citer que quelques aspects.

Intelligence des algorithmes

4

Mais le vocable intelligence fait référence à bien d'autres choses. Il s'agit bien sûr de l'intelligence des machines, et plus précisément des algorithmes. Pas celles de l'administration des hommes.

Les villes intelligentes forment donc des systèmes qui sont contrôlés automatiquement, ou tout au moins, dans lesquels les algorithmes jouent un rôle déterminant.

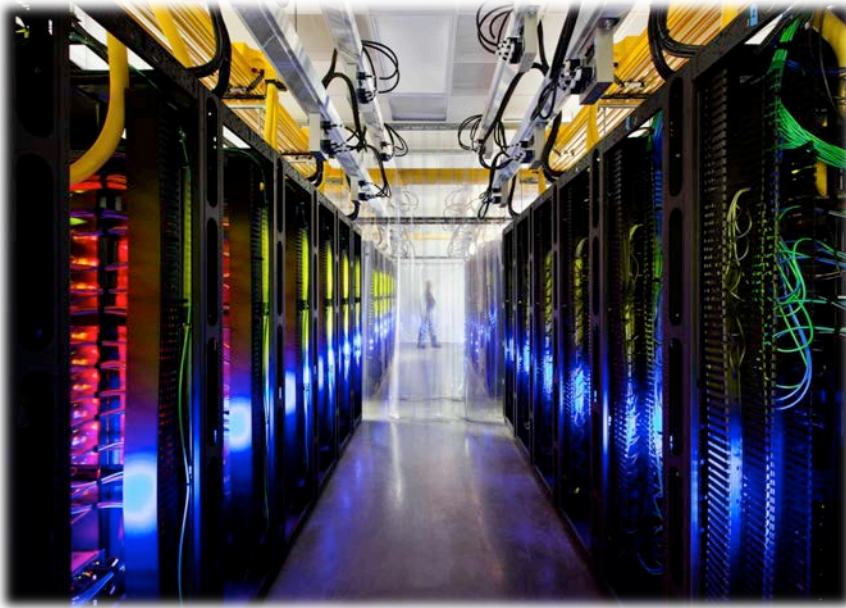


5

On peut s'interroger sur la pertinence d'un tel sujet et l'opportunité d'un tel objectif.

- Souhaitons-nous vivre dans des villes intelligentes?
- Ne craignons-nous pas des environnements écrasés par la surveillance?
- Sommes-nous en train de rêver insidieusement de 1984, ou n'avons-nous plus d'autre choix que de vivre dans de telles villes, pilotées par les algorithmes ?

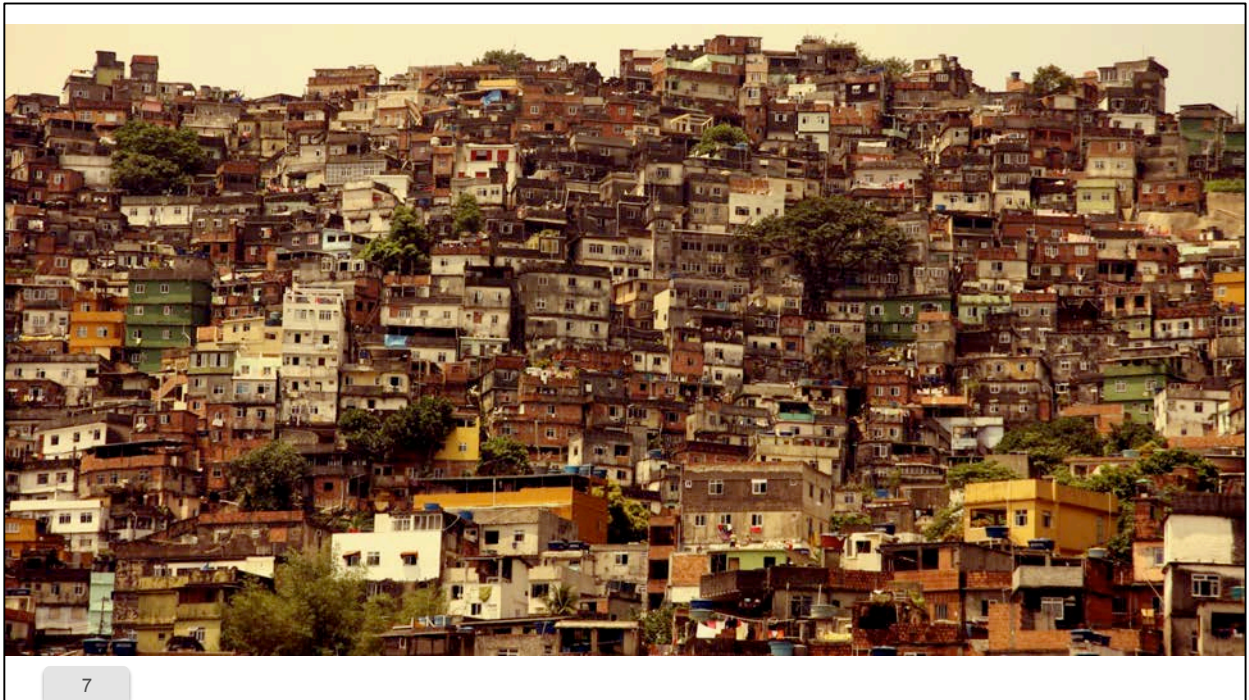
Deux révolutions parallèles sont à l'œuvre dans la tectonique urbaine. Elles permettent de comprendre les mouvements qui se déploient aujourd'hui.



6

D'abord en amont :

- Les technologies rendent possible le développement de systèmes grâce à la connexion croissante à la fois des personnes et des objets, permet de toucher de manière continue l'ensemble des acteurs et dispositifs de la ville.
- De plus, les systèmes numériques autorisent une vision du monde à une granularité très fine, inaccessible et même inimaginable autrefois.
- Ils sont donc à même d'offrir des infrastructures qui permettent de développer les services radicalement nouveaux, qui révolutionneront la vie des citoyens et la gouvernance de la ville.



7

Ensuite, en aval :

- les villes connaissent une forte croissance. Alors qu'à peu près un tiers de la population mondiale était urbaine en 1950, on prévoit que cette proportion doublera en un siècle pour atteindre les 2 tiers à l'horizon de 2050.



8

- Aujourd'hui, un peu plus de la moitié de la population mondiale vit en ville. Le mouvement s'accélère, donc. Si l'exode rural n'est pas un phénomène nouveau, ...



... l'augmentation de la population se produit dans un contexte de limitation globale de ressources et de conditions de plus en plus contraignantes pour garantir un développement durable.

La question de la croissance des villes se pose donc d'une manière radicalement différente. Faire plus avec moins est le défi posé au monde aujourd'hui.

On comprend donc mieux la problématique des villes intelligentes, qui est de répondre à l'impossible dilemme **croissance de la population et diminution des ressources**.

Les technologies numériques offrent un immense potentiel pour affronter ces défis, en gérant mieux les ressources à un niveau global et non plus seulement local.

L'objectif de ce cours est d'introduire les technologies permettant la ville intelligente, et également d'aborder certains de ces défis.



10

Les nouvelles technologies vont permettre l'émergence d'un autre mode d'organisation urbaine, grâce à deux ruptures essentielles :

- La première, nous l'avons dit, c'est la **collection horizontale de l'ensemble, non seulement des citoyens, mais également des objets**. Elle est rendue possible par le développement des technologies de la communication et par la miniaturisation de l'électronique, qui permet d'embarquer les systèmes numériques communiquant un peu partout.

La 2ème rupture, c'est **l'incroyable explosion de la quantité de données et la capacité de les traiter**, qui pour une part, découlent de la première.

Explosion de la quantité de données

11

Les données disponibles aujourd'hui sous forme numérique proviennent de 2 sources :

- d'une part, la numérisation de données existantes auparavant, comme les plans des villes ou les horaires de transports,
- d'autre part, les données natives, c'est à dire produites directement de manière numérique. Ces dernières incluent en particulier les traces d'activité sur les systèmes numériques, comme la position de chaque individu à tout instant, par exemple.

La combinaison de ces données résulte dans une connaissance du monde à une granularité très fine, qui permet des développements surprenants. Il s'agit là d'un changement qualitatif dans la nature des données. Les choses les plus ordinaires, qui paraissent les mieux établies, peuvent être complètement remises en cause.



12

Un simple exemple permet d'illustrer l'effondrement de certains de nos modes d'organisation.

Une ligne de bus, par exemple, consiste en un parcours et les horaires de passage. La régularité spatiale et temporelle fait l'efficacité de ce moyen de transport.



À l'inverse, le taxi est complètement libre et s'adapte pleinement à son client.

Les systèmes numériques permettent des modes intermédiaires entre ces 2 moyens de transport, qui soient adaptatifs, mais collectifs.

Transport responsif

14

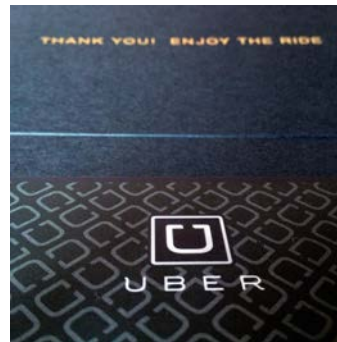
Le transport responsif par exemple, permet des bus sans arrêts prédéfinis, sans même un parcours fixe. Ils calculent leur route et leurs arrêts, dynamiquement, en fonction de la demande que les passagers potentiels auront déclarée préalablement sur une application. Ce nouveau mode de déplacement commence à se développer dans certaines zones de faible densité de population.

Récoltes des données utilisateurs

15

Un nombre en croissance constante de services numériques permet de simplifier la vie des habitants des villes. Ils se sont développés initialement dans la navigation et les transports, avant de toucher de nombreux autres secteurs d'activités, comme les loisirs ou le shopping, sans oublier l'administration en ligne. Elle se développe à la fois pour simplifier les formalités, mais également pour sonder l'opinion, tenter de rapprocher les gouvernants des citoyens. Les fournisseurs de services récoltent de nombreuses données de leurs utilisateurs. Ce sont eux qui sont en capacité de combiner les données personnelles avec des données globales et d'obtenir cette représentation de la ville à une granularité extrêmement fine, tant au niveau spatial que temporel. Une sorte d'image virtuelle de la ville, en mouvement, avec tous ces acteurs et sur laquelle ils peuvent faire tourner des algorithmes.

Ces deux ruptures majeures, la granularité de l'information d'une part et les traitements algorithmiques de l'autre, vont complètement remettre en cause les organisations existantes, en introduisant des systèmes dynamiques qui s'adaptent en temps réel, comme on l'a vu avec l'exemple du transport responsif.



16

Déjà, l'économie du transport, du logement, des services à domicile, est bouleversée par de nouveaux acteurs comme UBER, BlaBlaCar ou AirBnB.

Cette nouvelle économie est très dynamique. Elle se développe extrêmement rapidement. Mais si de nombreuses start-ups émergent, ce qui la caractérise avant tout, c'est sa concentration.

La quantité de données qu'un acteur contrôle, qui est directement liée au nombre d'utilisateurs, joue un rôle essentiel dans sa puissance. On peut supposer qu'une **Loi de Metcalfe** s'applique dans ce domaine, résultant dans une puissance quadratique dans le nombre d'utilisateurs.

Nouveau type d'acteur: les plateformes d'intermédiation

17

Un nouveau type d'acteurs émerge dans l'industrie des services numériques, qui se positionne comme intermédiaire entre les utilisateurs et les services. **Les plateformes d'intermédiation**, dont la puissance croît rapidement, assurent cette intermédiation pour un nombre illimité de secteurs.



18

La première d'entre elles, Google, met en relation des personnes avec les connaissances qu'elles recherchent, au moyen de son moteur de recherche.



19

Les réseaux sociaux, les systèmes de navigation, sont de plus en plus largement utilisés par la population mondiale.
Bientôt, les plateformes de domotique, de gestion de l'énergie ou encore d'organisation de la santé, deviendront universelles.



20

C'est l'extraordinaire quantité de données accumulées par les grands opérateurs, qui leur permet d'offrir des services d'une si grande qualité. Leur efficacité les rend incontournables, et explique leur très large adoption au niveau mondial par des centaines de millions d'utilisateurs.

Dans le même temps, ces données leur confèrent un pouvoir considérable qui change les équilibres de la société.

Certaines sociétés, qui offrent des services au niveau mondial, rentrent en conflit avec les territoires sur lesquels elles opèrent, pour diverses raisons, qu'elles soient économiques, légales ou fiscales. C'est le cas d'UBER, en particulier, qui propose une intermédiation pour le transport individuel et qui déstabilise les systèmes préexistants.

Les données sont essentielles

21

Les données sont essentielles à l'administration de la population. Ce fait n'est pas nouveau. Depuis le début du 19ème siècle, les administrations publiques ont progressivement accru leur capacité à disposer de données sur leurs territoires :

- D'abord en procédant à des recensements, dont les indicateurs sont au fil du temps devenus de plus en plus détaillés.
- Ensuite, grâce au développement de la statistique. La mesure des données de la société, pour l'homme d'État, qui a permis au gouvernement une meilleure planification économique et sociale, une amélioration des conditions sanitaires, et finalement l'augmentation du niveau de vie de la population dans son ensemble.

Après avoir jalousement protégé leurs connaissances, les gouvernements procèdent aujourd'hui à l'ouverture de leurs données, pour permettre à la fois une plus grande transparence de la chose publique et leur exploitation économique au profit de la société.

Les entreprises peuvent donc s'emparer de ces données, privilège autrefois de l'administration publique, pour créer de nouveaux services.

Une situation paradoxale

22

Nous sommes désormais dans une situation paradoxale. L'écart se creuse entre les administrations publiques et les grandes plateformes numériques, qui disposent d'une information de plus en plus abondante et dont la qualité est bien supérieure à celle des administrations.

Dans bien des domaines, les plateformes seront donc en meilleure position pour gérer la ville grâce à la granularité leur modèle.

Si on peut espérer de ces nouveaux modes de gestion et d'efficacité qui répondent mieux aux défis du millénaire, un tel fonctionnement remet en cause les modes de légitimité de la décision politique sur un territoire, celui d'une ville, comme d'une nation.

Les séries de procès qu'affrontent les plateformes sont autant de séismes sur une ligne de faille qui se révèlent progressivement dans toute sa profondeur.

L'équilibre du pouvoir entre les plateformes algorithmiques globales et le gouvernement local des zones est l'un des nouveaux enjeux de la politique aujourd'hui.

Le pouvoirs aux algorithmes ?

23

Illustrations & photos : crédits

Colisée - Domaine public

Aqueduc - © kasashine, CC BY-NC-ND - Flickr

Caméra de surveillance - © Jordi Gomara i Pérez, CC BY-NC-ND – Flickr

Centre de données - © Google

Favela Rio - © Alex, CC BY – Flickr

Vue satellite - © NASA Johnson, CC BY-NC - Flickr

Graphique augmentation population - © tai11, Shutterstock

Medias & applications - © Julien Eichinger - Fotolia

Flux de données- © apinan - Fotolia

Taxi - © Daniel Horacio Agostini, CC BY-NC-ND – Flickr

Bus – © Ole Bendik Kvisberg – Flickr

Internet of Things - © weedeesign, Fotolia