

Jean Daniélou

Smart City

Origine et concepts

Remerciements

Le présent texte a été profondément influencé par la lecture passionnée de Gilbert Simondon, Bruno Latour, Donna Haraway et Michel Serres. Sa préparation a bénéficié de la disponibilité et de l'expertise de François Ménard, Antoine Picon, Olivier Coutard, Gabriel Dupuy, Dominique Lorrain, Jonathan Rutherford, Simon Marvin, François Ballaud, Bertrand Nicolle ainsi que de l'ensemble des participants au séminaire Ville Intelligente lancé par le Plan Urbanisme Construction Architecture (PUCA) en 2014. Le soutien de Nina Leger et Pierre-Yves Daniélou a été crucial pour en achever l'écriture.

Préambule [François Ménard]

Smart city : origine et concepts.

Tout un programme !

On ne saurait mieux dire en effet pour décrire l'ambition de ce texte. De cet ouvrage, devrait-on dire, car il en a le soin et la complétude.

Un programme au sens intellectuel et scientifique car il s'agit ici rien moins que de participer à rendre intelligible cette figure, la ville numérique, que l'on a désigné et qu'on désigne encore par *smart city*. La rendre intelligible par-delà les discours de ses promoteurs (industriels des TIC ou des services urbains...), par-delà celui de ses contempteurs *a priori*, et, d'un certain point de vue, par-delà les tentatives d'analyse qui la saisissent dans ses manifestations présentes.

C'est en partant de son observation certes, mais en en traçant la généalogie dans le monde des idées et des techniques, que cet ouvrage entend adresser sa contribution.

Issue d'un séminaire acteurs-chercheurs organisé dans le cadre du Puca et dont on trouvera les principaux éléments sur le site web, l'analyse proposée en est moins le reflet que le contrepoint.

Avec cet ouvrage, il s'agit d'équiper acteurs et observateurs d'outils autres que ceux que peuvent leur apporter leur propre pratique, l'activité critique ou le travail empirique. Il existe aujourd'hui une production peu abondante et désormais de qualité.

Il ne s'agissait pas pour autant de faire œuvre d'historien, de la ville. L'ouvrage qui vous est proposé rappelle certains faits certes, mais l'origination qu'il trace est avant tout un réancrage philosophique. Un réancrage dans la pensée de la technique, notamment celle de la deuxième partie du vingtième siècle dont on ne peut faire l'économie si l'on entend penser celle du vingt-et-unième siècle. Entre la révolution industrielle et les « disrupteurs » numériques d'aujourd'hui, il ne s'est en effet pas rien passé. L'automatisation, la cybernétique et les transformations de l'informatique elle-même ont produit des effets, ont laissé des traces et ont donné lieu à des tentatives d'arrondissement par la pensée qu'il convient d'intégrer pour saisir véritablement le nouveau de la *smart city*. Si l'histoire et l'historiographie de la ville ont pu se tenir à l'écart de ces réflexions, elles ne le peuvent plus aujourd'hui que les mondes urbains incorporent une part croissante de numérique. Et c'est bien du mode d'existence des mondes urbains numériques qu'il s'agit de débattre aujourd'hui. Or, les puissances que l'on voit à l'œuvre et qui dépassent souvent les villes et les Etats, la question du respect de la *privacy* et celle du voile d'ignorance levé sur nos pratiques et leurs habitudes, l'expérience renouvelée des déplacements entre guidage et partage, la nouvelle économie des services entre flexibilisation des usages et transformation des usagers en services, les limites environnementales à la croissance de ces technologies, tout ce qui commence à être étudié et qui doit effectivement l'être peut donner lieu à des analyses bancales si le statut de la technique derrière les technologies et celui des technologies derrière les pratiques sont mal appréhendés.

C'est la raison d'être de ce livre : contribuer à la réflexion commune en mettant en suspens pour un temps tout ce par quoi la *smart city* se donne à voir aujourd'hui pour en éclaircir l'origine et les concepts.

Table des matières

Préambule [François Ménard]	3
Introduction	5
1. Problèmes urbains, solutions smart	8
2. Sur les plateformes	16
3. La crise des réseaux	23
4. Une histoire des TIC	32
5. L'espace paradoxal de l'informatique ubiquitaire	37
6. L'origine cybernétique du monde de l'information	44
7. Milieu, événement, performance	53
Conclusion	62
Index Rerum	64
Index Nominum	66
Figures et tables	68

Introduction

Le plus grand déchirement de notre temps vient du bruit formidable que fait le langage pour prétendre qu'il produit le siècle alors que nous vivons, taciturnes, dyslexiques, noyés parmi les objets, au milieu des statues revenues, dans un déluge dur répétant les plus anciens temps idolâtres, état étrange que les langues mourantes vitupèrent pour ne le comprendre pas.

Michel Serres

L'émergence de l'expression « smart city », traduite en français par ville intelligente, à la fin des années 2000 a connu un succès mondial et s'est invitée dans les agenda politiques nationaux de pays comme la Chine et l'Inde, dans l'organisation des plus grandes métropoles comme Paris, New York ou encore Singapour, ainsi que dans la stratégie des multinationales. Phénomène global dont le succès est incontestable, la smart city demeure énigmatique, sans définition précise, et ses termes mêmes sont flous.

Que signifie l'adjectif smart lorsqu'il est accolé au mot ville ? A quoi fait-il référence ? L'objet de ce livre est de répondre à ces questions et d'en clarifier les enjeux, et, avant toute chose, de déterminer la manière d'y répondre. Pour ce faire, une option était de choisir la voie du terrain : collecter du matériau empirique et produire une monographie ou encore une étude comparée entre différents cas. Ce travail d'accumulation et de documentation, déjà réalisé par plusieurs chercheurs, aurait nécessité un format plus ambitieux tout en limitant le propos à une géographie restreinte et à un jeu d'acteurs spécifique, au risque de passer un temps considérable à décrire les spécificités locales d'une organisation administrative ou encore à agréger les opinions de personnes plus ou moins impliquées dans des projets labellisés « smart city ». De plus, le rythme des transformations techniques conditionne fortement la pérennité des analyses. Aux vertus objectivantes de la description du chercheur en situation d'observation, j'ai préféré une autre méthode et une autre position. Je suis convaincu que la production de la smart city s'élabore sur des bases conceptuelles non explicitées et que le flou

entretenu autour de la signification de cette expression empêche la naissance d'un débat structuré et productif. Chacun y va de sa définition, pour retomber perpétuellement sur les mêmes problématiques, à savoir les menaces démocratiques contrebalançant la promesse technologique ou bien, à un niveau plus général, la place restante de l'humain dans un monde dominé par la technique.

Le présent livre poursuit l'effort pionnier du théoricien français Antoine Picon amorcé en 2013 dans *Smart Cities, théorie et critique d'un idéal auto-réalisateur*. Il fut le premier en France à ancrer la survenue de la ville intelligente dans une histoire des techniques. Comme lui, je tiens pour crucial le rôle joué par Mark Weiser et son concept d'informatique ubiquitaire créé au début des années 1990 dans le développement ultérieur de la smart city. Mon geste prolonge l'ébauche brossée par Antoine Picon, afin de faire reposer la ville intelligente sur une base historique et de faire cesser l'illusion d'une génération spontanée d'un modèle qui devrait tout à la nouveauté absolue. La première tâche de cet ouvrage est de proposer une généalogie et d'assigner une origine technique claire à l'expression qui nous occupe. La structure de l'argumentation reprend ce mouvement de régression vers une origine pour aboutir à la théorie cybernétique, que je considère comme l'origine absolue de la lignée technique à laquelle se rattache la ville intelligente.

Parallèlement à l'établissement de cette généalogie, je propose une série de concepts identifiables dans le texte par leur encadrement entre crochets et faisant l'objet d'une définition dans l'*index rerum*. Ces concepts constituent une boîte à outils qui permet de formuler les enjeux de la ville intelligente dans un autre vocabulaire. De même, les tables comparatives à double colonne que l'on trouve aux chapitres trois, cinq et six, servent à illustrer le passage d'un groupe de concepts à un autre en les opposant un à un. En cela, ce livre est un livre de passage dans lequel je veux rendre évident le travail de transition conceptuelle pour qui veut explorer la smart city dans sa dimension techno-*logique*, c'est-à-dire comme le résultat d'une histoire des techniques ayant transformé la structure matérielle des villes et nécessitant d'autres mots, une autre *-logique*, pour être adéquatement décrite et analysée.

La citation de Michel Serres en exergue, issue de son ouvrage *Statues*, attire l'attention sur l'écueil que constitue une utilisation surplombante du langage imposant un ordre sans aucune commune mesure avec l'état des choses, d'un langage incapable d'être techno-*logique*, de se réformer au contact du monde matériel. La résistance des langues « mourantes » répétant infiniment les mêmes mots, enfermant les choses dans des structures et des jugements de

valeurs formés sur des états de technicité antérieurs, relève d'une forme de logocentrisme auquel nous avons cherché à échapper. Cette dimension linguistique, à la fois externe (quels mots utiliser pour parler de la ville intelligente ?) et interne (quel langage, quel régime d'écriture, génère la ville intelligente ?), est la destination finale de notre argumentation.

Le livre est organisé en sept chapitres. Le premier chapitre est une présentation de la ville intelligente fondée sur les rhétoriques industrielles et proposant une analyse de celles-ci. Le deuxième chapitre se penche sur les implications techniques et politiques des technologies de représentation de l'espace urbain incarnées par les plateformes de visualisation de données. Le troisième chapitre étudie le rôle clef joué par les infrastructures et ce que Gabriel Dupuy a appelé la « crise des réseaux » dans l'émergence des techniques smart. Le quatrième chapitre retrace, à travers l'historique des programmes cadres de recherche et de développement mis en place par la Commission européenne, la logique endogène de développement des techniques de l'information et de la communication qui ont conduit jusqu'à la smart city. Le cinquième chapitre établit dans l'histoire de l'informatique le lien entre l'intelligence ambiante et l'informatique ubiquitaire, et montre de quelle façon l'informatique ubiquitaire a spatialisé les technologies de l'information et de la communication, rendant évident le fait que celles-ci sont vectrices d'une transformation du concept d'espace par l'introduction du concept d'information. Le chapitre six montre que la relation entre espace et information a été formulée initialement par la théorie cybernétique, entraînant une nouvelle vision du monde et la production de nouvelles catégories conceptuelles qu'il faut prendre en compte. Le septième et dernier chapitre tire les conséquences du précédent chapitre en insistant sur le fait que la ville intelligente se définit spatialement par rapport à un milieu dans lequel elle s'insère et auquel elle réagit, et se définit temporellement non plus par rapport à son acte de fondation ou aux plans dictant sa transformation, mais dans une perspective d'évolutions et d'adaptation aux événements arrivant dans son milieu.

1. Problèmes urbains, solutions smart

Débutons par une citation tirée du rapport « Delivering the smart city » du bureau d'étude britannique Arup : « We know that digital technologies are offering new opportunities for cities to meet the challenges of the 21st century ». Cette citation ramasse en une formule la ligne narrative des discours promotionnels de la *smart city* : une entité, la ville, est confrontée à des mutations problématiques qui pourraient être résolues grâce à des solutions techniques ; elle retrouverait son unité fonctionnelle menacée, assurant ainsi la permanence de son objet. Nous appellerons ce trait caractéristique, à la suite d'Evgeny Morozov, **[solutionisme]**.

Le [solutionisme] peut être analysé à partir du descriptif du programme « Smart+Connected Communities » de Cisco :

As world populations migrate to urban areas, cities are faced with new challenges. These may include traffic jams, overcrowding, pollution, resource constraints, inadequate infrastructure, and the need for continuing economic growth. Cisco Smart+Connected Communities solutions can help city leaders address these problems using intelligent networking capabilities. The solutions can provide the information and services needed to create more livable cities, and help them thrive.¹

La logique discursive est décomposée en trois temps : problèmes urbains, solutions techniques, amélioration de la vie en ville. Le [solutionisme] est une réponse technique générique aux différents problèmes urbains. La réponse détermine la façon de formuler le problème, réduit à sa dimension technique, à son potentiel d'optimisation et à l'évacuation systématique de sa dimension politique. Ce réductionnisme technocentré formate également la représentation de ce qu'est une ville, définie comme le rassemblement d'un nombre fini d'activités sectorisées qui peuvent être décomposées en autant de problématiques spécifiques. Par exemple, le groupe de télécommunications Verizon propose de considérer la ville comme la somme des éléments suivants :

Energy

- Smart Buildings

¹ http://www.cisco.com/web/strategy/smart_connected_communities.html, consulté le 12 septembre 2015

- Condition-Based Monitoring
- Remote Outage Notification
- Smart Waste Management

Utility

- Water Treatment
- Water Management
- Equipment Monitoring and Control
- Hazardous Materials Emergency Response

Vehicle

- Smart Parking
- Parking Enforcement
- Vehicle Detection
- Mobile Payments
- EV Charging

Transit

- Intelligent Rail, Rail Safety and Transit Solutions
- Fleet Management and Asset tracking
- Mobile Payments
- Smart Roads and Traffic Management

Public Safety

- Video Surveillance
- Remote Security Monitoring
- Emergency Response Communications
- Smart Streetlights
- Mass Notifications ²

On retrouve le même principe dans les infographies de Schneider Electric ou encore d'IBM.

² « Better Information leads to smarter use of resource », fact sheet accessible sur la page web de Verizon : <http://www.verizonenterprise.com/solutions/connected-machines/smart-cities/>; page consultée le 22 septembre 2015



Figure 1 Infographie industrielle © Schneider Electric³



Figure 2 Diagramme © IBM⁴

Sous ce jour, la ville apparaît comme un ensemble de services et de besoins fonctionnels juxtaposés, égalisés (aucun secteur n'apparaît comme plus important ou plus déterminant qu'un autre), davantage que comme une organisation sociale, le produit d'une histoire ou l'expression d'un projet. Ce n'est pas la ville de la « politique de la ville » ou des inégalités

³http://www2.schneider-electric.com/sites/corporate/en/solutions/sustainable_solutions/smart-cities.page; page consultée le 22 septembre 2015

⁴ http://www.ibm.com/smarterplanet/us/en/smarter_cities/overview/; page web consultée le 22 septembre 2015

socio-spatiales, ce n'est pas celle des politiques d'habitat, du développement économique et de la compétitivité, etc. La juxtaposition déhiérarchisée de « secteurs », à la fois services, réseaux et fonctions, nous fait envisager les enjeux urbains comme l'ensemble de dysfonctionnements, de sous-optimisation, de limites qui affectent les infrastructures actuelles (congestion, saturation, coûts d'exploitation). Cette représentation techniciste assimile la somme de ces problèmes/dysfonctionnements à la ville elle-même. Nous appellerons ce procédé de mise en équivalence **[totalisation]**. Une expression remarquable de ce procédé à l'œuvre dans la promotion du modèle de la smart city est la création *ex nihilo* de villes. Les *smart cities from scratch*⁵ ont fait l'objet d'une large couverture médiatique et jouent le rôle de vitrines d'un savoir-faire urbain pour des acteurs comme Panasonic (ville de Fujisawa au Japon), Schneider Electric et Siemens (ville de Masdar aux Emirats Arabes Unis), Cisco (district de Songdo en Corée du Sud), Philips et Hitachi (projet PlanIT Valley au Portugal). Avec les *smart cities from scratch*, la smart city dépasse le statut de solution technique répondant à des problèmes urbains spécifiques pour devenir un modèle d'urbanisation. Les techniques *smart* contiennent la possibilité d'une ville, la *smart city*. C'est là le principal message délivré par les projets de *smart cities from scratch*. Cet élément nous permet d'apporter une première précision au concept de [totalisation] qui fonctionne de façon métonymique, c'est-à-dire que d'une partie, les techniques *smart* disséminées dans la ville, on déduit le tout, la ville elle-même, alors nommée smart city.

⁵ Luis Carvalho, « Smart cities from scratch ? a socio-technical perspective », *Cambridge Journal of Regions, Economy and Society Advance*, 2014

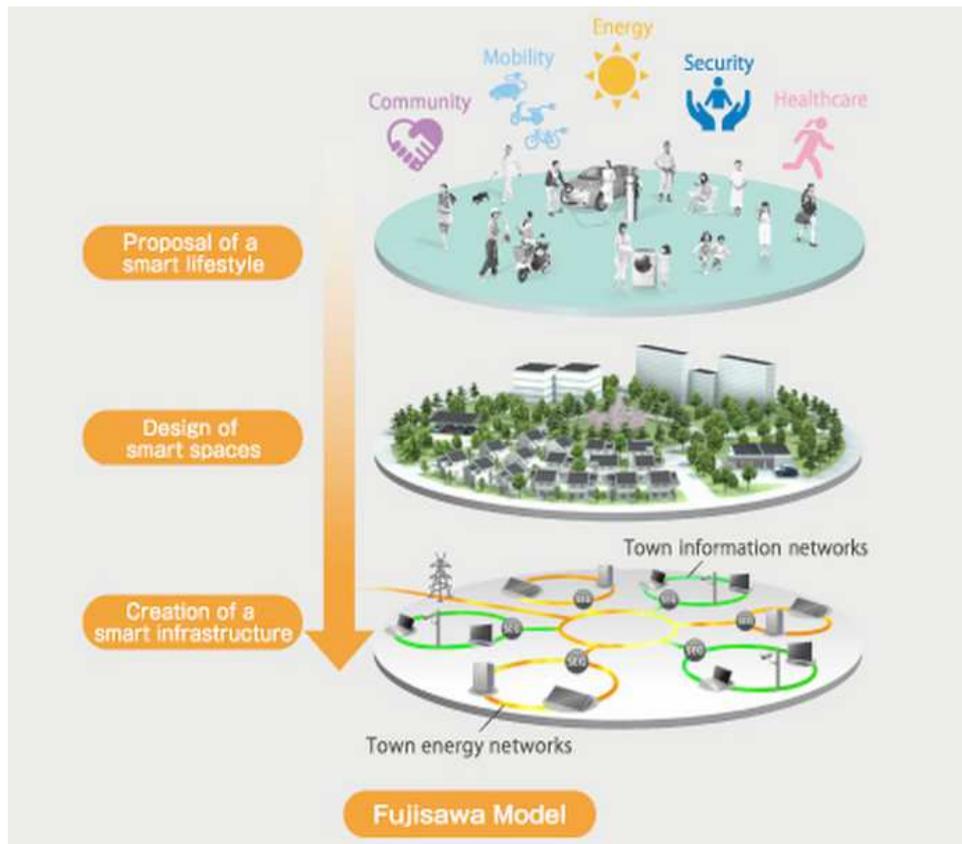


Figure 3 Modèle de smart city from scratch © Fujisawa

La production de la smart city à partir des techniques smart repose essentiellement sur la remise en cause préalable des infrastructures urbaines. Celles-ci jouent un rôle clef dans la promotion de la smart city, à la fois comme source des problèmes urbains et comme support matériel privilégié de fixation des techniques smart. Deux motifs sont invoqués pour remettre en cause les infrastructures urbaines actuelles : le premier est leur obsolescence et le second est leur mode de gestion sectorisé. Nous aborderons en détail la question de l'obsolescence des infrastructures dans notre troisième chapitre « La crise des réseaux ». Quant à la contestation du mode de gestion sectorisé des infrastructures urbaines, elle repose sur le rejet d'une organisation par silos, dans laquelle le réseau de transports, le réseau d'électricité, le réseau de déchets, le réseau d'eau, le réseau de gaz, etc., sont gérés séparément. Les projets de smart cities se caractérisent tous par la volonté d'interconnecter les réseaux urbains entre eux, afin de permettre leur fonctionnement intégré et systémique⁶. L'interconnexion des réseaux, « networking the networks », répond à une logique de subsomption de la diversité

⁶ Luis Carvalho relève de son côté que la volonté d'interconnecter les réseaux urbains entre eux est la résultante d'une volonté des multinationales de l'informatique et des gouvernements locaux : « (...) large IT powerhouse (for example, Cisco, IBM) and local governments have been imagining cities in which buildings, roads, electric grids and waste systems are connected to each other (...) », in Luis Carvalho, *Op.cit.*

infrastructurale sous une infrastructure unique, capable de toutes les comprendre, et qui deviendrait l'infrastructure des infrastructures : la *smart* infrastructure, comme dans le modèle de Fujisawa (Figure 3). Le gestionnaire de l'infrastructure smart devient ainsi *de facto* le gestionnaire de toutes les autres infrastructures et, suivant la logique de [totalisation] à l'œuvre dans le [solutionisme] de la smart city, gestionnaire de toute la ville. Cela signifie qu'un unique acteur privé peut potentiellement dominer l'ensemble de la fabrique urbaine, conduisant à la résurgence de ce que Dominique Lorrain a appelé le « modèle multi-utilities » et la renaissance de la figure d'un possible « industriel urbain total ». Le modèle multi-utilities avait émergé avec la privatisation des infrastructures urbaines dans les années 1980 et s'était achevé au début des années 2000 avec différentes faillites, dont celles d'Enron et Worldcom, rétablissant la nécessité de structurer l'activité industrielle urbaine autour d'un cœur de métier. Comme le relève Dominique Lorrain :

Dix ans plus tard, cette même idée de l'intégration et de la coordination des systèmes urbains dans des groupes « globaux » refait surface sous une autre forme, sous le registre de la ville durable et des nouvelles technologies. Aujourd'hui, cette logique multi-secteurs se trouve portée par des industriels et des firmes dot-com, telles IBM ou Cisco, qui proposent une gestion des infrastructures urbaines décloisonnée et systémique grâce aux systèmes d'information capables d'agréger les données éparses émanant du fonctionnement physique de la ville.⁷

L'unification fonctionnelle des services urbains par un acteur unique au nom d'un impératif de modernisation infrastructurelle reposant sur le principe d'une gestion trans-sectorielle optimisée est incarnée par un dispositif technique qui symbolise matériellement l'ambition de [totalisation] du [solutionisme] : la **[plateforme]**. Ce dispositif est le pivot permettant de passer d'un mode de gestion sectorisé à un mode de gestion unifié, réunissant les réseaux, les services urbains en un point unique qui devient le lieu d'expression de la ville comme totalité. Les [plateformes] constituent le cœur de l'offre des industriels promouvant la smart city. Voici la description qu'en donne l'universitaire britannique Simon Marvin :

Within the industry, these platforms integrating digital and material domains of the city are usually referred to as Urban Operating System (Urban OS) that are commercial information packages offering capabilities for the integration and control of a multiplicity of urban functions. Urban OS distinctive feature is enabling the functional and informational

⁷ Dominique Lorrain in Daniélou, *Op.cit.*,

integration and coordination of what are currently separate, or at best loosely coupled, infrastructure networks, public services and the everyday life world.⁸

L'exemple le plus iconique d'une [plateforme] smart city est l'Intelligent Operations Center d'IBM :

IBM Intelligent Operation center fournit un tableau de bord exécutif qui aide les équipes municipales à avoir une vision claire de tous les aspects de la gestion d'une ville. Ce tableau de bord exécutif englobe tous les organismes et permet d'explorer en aval tous les organismes sous-jacents, tels que les services de gestion des urgences, la sécurité publique, les services sociaux, les transports et la distribution de l'eau.⁹

L'opération de [totalisation] réalisée par la [plateforme] est une opération « visuelle », qui a pour but de rendre la ville visible en tant que totalité panoptique, c'est-à-dire où tout peut être vu. L'installation d'un Intelligent Operation Center dans la ville de Rio a fourni une illustration remarquable du rôle joué par une [plateforme]. L'expérience brésilienne est ainsi relatée dans le *New York Times* :

City employees in white jumpsuits work quietly in front of a giant wall of screens — a sort of virtual Rio, rendered in real time. Video streams in from subway stations and major intersections. A sophisticated weather program predicts rainfall across the city. A map glows with the locations of car accidents, power failures and other problems.¹⁰

L'hypothèse du dédoublement virtuel de Rio, la possibilité qu'une ville puisse être embrassée dans sa totalité par une carte dynamique, par un mur d'écrans, sont les conséquences spectaculaires de l'unification fonctionnelle des services urbains.

⁸ Simon Marvin, « Urban Operating Systems : Diagramming the Smart City », *International Journal of Urban and Regional Research*,

⁹www-03.ibm.com/software/products/fr/intelligent-operation-center ; page consultée le 30 janvier 2015

¹⁰http://www.nytimes.com/2012/03/04/business/ibm-takes-smarter-cities-concept-to-rio-de-janeiro.html?_r=0

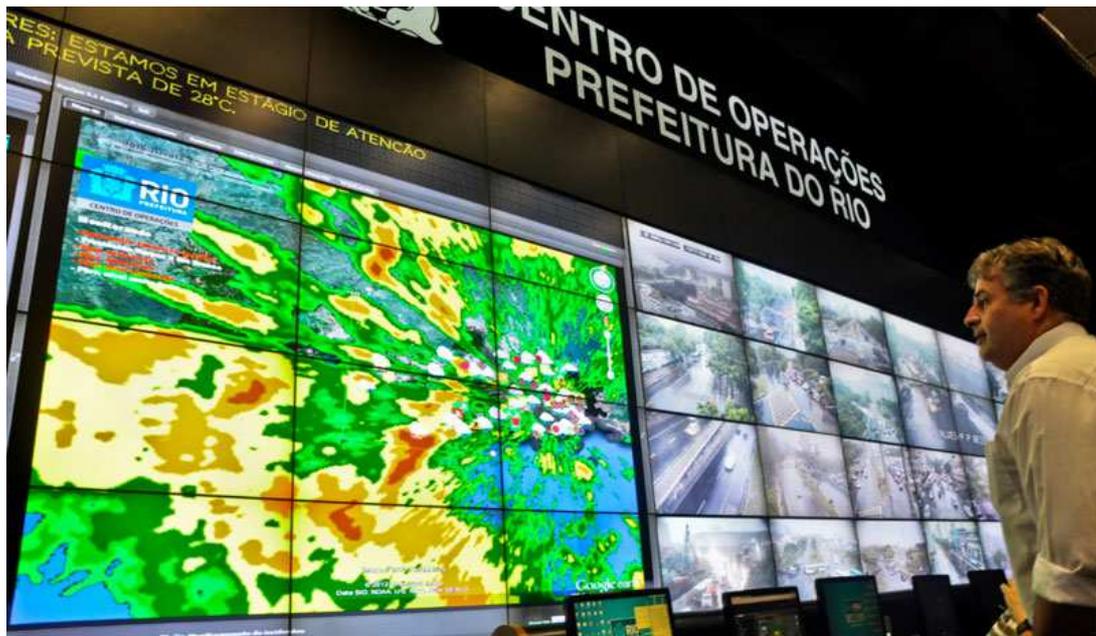


Figure 4 Intelligent Operation Center © IBM¹¹

Les [plateformes], vendues par les industriels aux Villes se signalent à la fois comme un instrument de préhension et de circonscription de ce qui arrive, et comme un instrument qui permettrait à la ville d’advenir à la conscience réflexive de son unité grâce à un miroir d’images. La smart city, en tant que projet industriel, en tant que solution technique, en tant que passage d’un modèle de gestion sectorisé à un modèle de gestion unifié des réseaux, en tant que procédure de [totalisation] panoptique de la ville, se réalise par et dans la [plateforme].

¹¹ Source : <http://www.news-sap.com/how-intelligent-is-your-city/>

2. Sur les plateformes

Tout dans une ville demeure invisible, tout, et par-dessus tout, la ville saisie comme totalité.

Bruno Latour

Comment comprendre et analyser le rôle du dispositif qu'est la [plateforme] ?

Si l'on s'en tient à la description donnée par les industriels, la [plateforme] est à la fois une image dynamique de la ville et un instrument de gouvernance, un tableau de bord (*dashboard*) fournissant aux édiles une « vision claire », synoptique, et de nouveaux moyens d'action. Une [plateforme] comme celle dont est équipée Rio offre au regard des employés municipaux « une sorte de Rio virtuel », un double numérique de la ville « réelle » contenu sur un mur d'écrans. La salle des opérations centralise toutes les data urbaines disponibles et il est loisible d'imaginer que la multiplication exponentielle des dispositifs de capture accroîtra d'autant la masse de données disponibles, précisant avec toujours plus de fidélité la *big picture* de la ville. Tendanciellement, les murs d'écrans de la [plateforme] tendront vers une représentation de la totalité de la ville. Tendanciellement, on pourra tout voir. Ce raisonnement s'appuie sur l'idée que la totalité de la ville est révélée au fur et à mesure, ce qui signifie qu'elle existe préalablement à sa « découverte » et qu'elle attend d'être révélée par les dispositifs de numérisation. On retrouve là, dans sa version digitale, le rêve borgésien de la carte à l'échelle 1.

Panorama rassurant pour les gouvernants. Panoptique liberticide pour les gouvernés ?

La smart city a été rapidement intégrée dans le logiciel d'une critique qui a transformé la promesse industrielle d'une meilleure « vision » de la ville en une dystopie politique. Ainsi, Anthony Townsend, auteur de l'ouvrage *Smart Cities : Big Data, Civic Hackers and the Quest for a New Utopia*, décrit comme suit la smart city :

Comme les dieux du Mont Olympe, les managers de la cité scrutent une représentation miniature holographique de la ville et de ses habitants. Au lieu de nuages atmosphériques, leur aire est posée sur un nuage computationnel. Leur omniscience ne vient pas de la divinité

mais d'un réseau massif de capteurs capables apparemment de tracer tout, les chutes de pluie, les embouteillages, même les mouvements des citoyens individuels. Par le contrôle à distance des infrastructures et l'expédition instantanée de transpondeurs, ils possèdent une omnipotence qu'aucun maire n'a jamais eu. Surtout, l'ordre est maintenu dans cette vision du futur ouvertement paternaliste.¹²

Le panoptique de Michel Foucault et le Big Brother de George Orwell sont invoqués pour dénoncer la menace politique que représente la surveillance de masse potentiellement contenue dans les instruments de la smart city. L'expression « visuelle » du projet industriel de la ville intelligente a conduit à la concentration du feu critique sur l'opposition voir/être vu et l'idéologie de la [transparence].

Voir	Être vu
Transparence	Surveillance
Gouvernants	Gouvernés
Dominants	Dominés
Souveraineté	Soumission

Table 1 Matrice critique

Le Comité Invisible a poussé ce raisonnement critique à son terme, en faisant de la smart city une stratégie d'asservissement d'une « humanité transparente, vidée par les flux mêmes qui la traversent, électrisée par l'information, attachée au monde par une quantité toujours croissante de dispositifs. »¹³ Les techniques smart, les infrastructures, les [plateformes] sont dégagées du [solutionisme] qui réduisait la smart city à une question purement technique d'optimisation fonctionnelle et à un modèle de gestion intégrée des réseaux, pour être projetées dans la matrice critique (Table 1). La rhétorique techniciste est relativisée par la rhétorique politico-critique qui retourne littéralement l'objet dont elle traite en transformant la promesse industrielle en menace démocratique. La cristallisation de la rhétorique critique sur le dualisme transparence/surveillance et ses questions corollaires (qui regarde ? qui est regardé ? qu'est-ce qui est visible ? qu'est-ce qui est invisible ? qu'est-ce qui est public ? qu'est-ce qui

¹² Anthony Townsend dans *Smart Cities : Big Data, Civic Hackers and the Quest for a New Utopia*, cité par Sabine Blanc, « La ville intelligente, une big mother en puissance ? » in *La gazette des communes*

¹³ Comité Invisible, *A nos amis*, chapitre « Fuck off Google », p.112

est privé ?, etc.) nous de nombreuses interrogations éthiques qui nourrissent débats et travaux de recherche.

Au principe de ces discours, on trouve l'acceptation tacite de l'idée selon laquelle les [plateformes] sont et font ce que les industriels qui les vendent en disent, qu'elles produisent effectivement une [totalisation] panoptique de la ville. La radicalité de la rhétorique critique ne peut s'exprimer pleinement que si l'objet dénoncé a une consistance effective, s'il est tangible. Pour obtenir une telle « texture » réelle, il faut donner crédit aux inventeurs du concept/objet, c'est-à-dire les industriels. La condition de possibilité de la rhétorique critique est la reconnaissance de la réalité du discours industriel. La déconstruction critique de l'objet smart city est au prix d'un pacte préalable avec les discours l'instituant. Paradoxalement, la rhétorique critique vient entériner le [solutionisme] en acceptant l'idée que la [plateforme] possède le pouvoir d'opérer la [totalisation] de l'espace urbain en une totalité panoptique. Les deux principales conséquences de ce pacte sont dans un premier temps la réification de l'objet, c'est-à-dire que celui-ci est figé dans la première description qui en est faite et qu'il est présenté comme quelque chose déjà-là, prêt à l'usage, finalisé, et, dans un second temps, le déplacement du débat à un niveau éthique, qui consiste à se demander si l'utilisation de ces nouvelles techniques est, en dernière instance, une bonne ou une mauvaise chose.

Pourtant, l'idée qu'un dispositif technique soit en mesure de réaliser une telle [totalisation] n'a rien d'évident et l'idée que la multiplication d'éléments de visualisation conduise à une visibilité « totale » ne doit pas non plus être considérée comme acquise.

La question technico-politique d'une [totalisation] de la ville par des instruments techniques et sa possible représentation syn-/pan - optique sur une ou des interfaces n'est pas neuve. Dans un ouvrage de 1998 intitulé *Paris ville invisible*, Bruno Latour s'intéresse à ce problème d'optique en se demandant si Paris, comme totalité, est visible ou invisible. Préalablement à la polarisation politique de cette problématique, Bruno Latour procède à un examen minutieux des techniques chargées de produire une représentation totale de Paris. Les résultats de son enquête sont passionnants à plusieurs titres, le premier étant que la saisie d'une ville *comme* totalité représente moins la ville, qu'une opération technique dont le résultat est une certaine idée de ce qu'est la totalité. Bruno Latour démontre ainsi que la totalité est un concept qui ne peut être abordé adéquatement qu'au regard de son processus de production :

La totalité ne se présente pas comme un cadre fixe, comme un contexte toujours déjà présent, mais s'obtient par un travail de totalisation, lui-même localisé, toujours à reprendre, et dont le parcours peut se suivre à la trace¹⁴

Cette focalisation analytique sur le processus technique de [totalisation] permet de développer une approche constructiviste transformant la compréhension de la relation entre la notion de ville et le concept de totalité.

Si l'on supprime de l'analyse le processus de production de la totalité, alors ne demeurent que deux termes : la ville, qui joue le rôle d'original, et sa représentation « totale », qui joue le rôle de copie. Dans ce schéma dualiste original/copie, un problème majeur apparaît rapidement, l'original ne peut pas être comparé à la copie car il est invisible. N'existe que la copie qui, parce qu'elle se donne comme une re-présentation fidèle de son objet, nous enjoint à croire que le représenté est tel qu'elle est. L'image nous dit « je suis une copie de la ville dans sa totalité », et, possédés par l'idée qu'une copie duplique un original, nous transférons automatiquement les qualités de la copie à l'objet qu'elle représente, imaginant que la ville pré-existe comme une totalité et qu'une médiation technique adéquate est capable de nous la révéler telle qu'elle est, dans sa complétude. Cela signifie que la totalité est une propriété de l'objet ville et que la représentation ne fait qu'exprimer cette propriété d'une façon plus ou moins fidèle. Entre l'original et la copie, le privilège ontologique est tout entier du côté de l'original qui possède logiquement et chronologiquement tous les attributs que la copie essaye de restituer. Nous appelons cette position naturaliste, car elle naturalise les propriétés de la représentation dans l'objet représenté, présumant qu'il existe de façon nécessaire, antérieurement à sa représentation. Dans cette perspective, la médiation technique joue le rôle de révélateur d'une réalité et le perfectionnement technique tend vers une révélation totale, grâce à laquelle l'objet sera entièrement visible, dans tous ses aspects, là où des états précédents de la technicité ne permettaient d'en voir que certains aspects.

Il existe une autre façon de comprendre la relation entre la notion de ville et la représentation de la ville comme totalité. La position constructiviste, qui se distingue de la position naturaliste en cela qu'elle questionne le procédé technique de production de la représentation. Elle se concentre sur le « processus » de [totalisation], c'est-à-dire sur les opérations techniques plus que sur le résultat produit. Bruno Latour montre que, parmi d'autres, un des matériaux préalable à l'opération de [totalisation] sont les données, elles-mêmes produites par différents systèmes de captage. Sans revenir sur la production des données urbaines, nous

¹⁴ Bruno Latour, *Paris ville invisible*, p.76

pouvons nous concentrer sur l'argument clef proposé par Bruno Latour pour expliquer la production des totalités. Pour que les données puissent former un ensemble susceptible de représenter la ville comme totalité, il faut mettre des data produites par divers systèmes sur un même niveau de représentation, il faut en supprimer, court-circuiter ou au contraire surligner certaines relations afin d'aboutir à quelque chose de lisible et de compréhensible. La totalité n'arrive pas toute faite sur un écran, elle est le résultat d'un processus de sélection-suppression-distorsion que Bruno Latour nomme « sommation ». Reformulé en d'autres termes, le résultat visible d'une totalité est une somme d'aveuglements nécessaires à une masse de données inutiles. La totalité ne permet pas de tout voir, mais de moins voir pour voir autrement. Ainsi, l'objet représenté, la ville en l'occurrence, n'est pas révélé par un filtre numérique qui ne serait qu'une pure médiation invisible et transparente entre le spectateur et ce qu'il regarde. Et *a fortiori*, la représentation « totale » ne permet en aucun cas de voir tous les aspects de l'objet qu'elle se donne, pour la simple raison que le point de vue de la totalité ne peut être tenu que grâce à une procédure technique de sélection-suppression d'une masse de données qui ne peuvent pas toutes être représentées. Bruno Latour propose le néologisme « oligoptique » pour évoquer le passage du tout-voir au moins-voir, le préfixe oligo- signifiant peu, ce qui est quasiment le contraire du préfix pan- (que l'on retrouve dans « panoptique »), signifiant tout. La notion d'oligoptique fait apparaître le système de gain et de perte visuels par lequel les totalités, nécessairement incomplètes, sont établies. Nous appelons cette position constructiviste, car la représentation de la ville en tant que totalité est considérée comme issue d'un processus qui produit un objet dépendant très largement de ses conditions de production, bien plus que d'un quelconque modèle préalable. Dans cette perspective, la totalité n'est pas une propriété de la ville révélée par une médiation technique idoine, mais une propriété des techniques cherchant à s'approprier l'entité ville à travers des procédures de représentation. La ville demeure une entité fondamentalement invisible, l'objet « X » indéfini, et toutes les procédures de [totalisation] qui cherchent à créer des totalités visibles construisent et déterminent l'objet qu'elles disent représenter.

Paru dix ans avant le lancement de l'initiative « Smarter Planet » d'IBM et l'émergence du syntagme smart city, l'ouvrage de Bruno Latour offre des outils d'analyse remarquables pour comprendre les relations conceptuelles entre la ville et la possibilité de sa représentation totale par des techniques de visualisation. Plusieurs conclusions peuvent être tirées de ce travail et servir directement notre étude. Tout d'abord, la focalisation méthodologique du constructivisme sur les médiations techniques offre la possibilité de comprendre que ces

techniques ne sont pas de purs transmetteurs restituant dans sa vérité et son être l'objet qu'elles représentent. En rendant les techniques de visualisation « visibles », en se penchant sur leurs opérations, Bruno Latour leur confère un rôle actif de production et de conformation de l'objet qu'elles ont pour charge de représenter. Elles co-produisent l'objet qu'elles représentent. Ce point est fondamental, car il permet de se débarrasser de la perspective naïve du naturalisme qui, par défaut d'analyse du mode opératoire des techniques, postule le fait que celles-ci ont le pouvoir de rendre un objet tel que la ville transparent et révélé dans sa vérité, mais aussi de se rendre elles-mêmes transparentes. Cette double [transparence], celle de la médiation technique qui restituerait une information sans la déformer par son système de traitement des données, et celle de l'objet qui serait découvert dans sa vérité, a largement été critiqué par les historiens des sciences et des techniques¹⁵. La conséquence politique de ce préjugé techno-scientifique est la croyance en l'existence d'une possible idéologie de la [transparence] exercée par un pouvoir capable de tout voir, c'est-à-dire l'objet ville révélé dans sa totalité visible. Ce confusionnisme techno-politique tournant autour de la [transparence] et de l'articulation voir/être vu était déjà moqué par Bruno Latour :

Comme une ville se prête bien à la prolifération des mégalomaniaques et des paranoïaques ! Deux folies associées qui oppressent en sens contraire les mêmes respirations : les uns se croyant capables de tout voir et de tout dominer ; les autres s'imaginant que les premiers peuvent les voir à tout instant et les dominer totalement. Le Dieu omniscient et omnipotent du catéchisme se retrouve dans la figure laïque de la Société de surveillance. Pourtant, à force de parcourir cet arc tendu dont le mouvement seul permet d'obtenir des sommations provisoires qui jamais n'exigent de parler ni d'une Société ni des individus, nous nous déprenons peu à peu de l'image de la pyramide.¹⁶

Enfin, la dernière et peut-être la plus importante leçon à tirer de l'ouvrage de Bruno Latour est que le concept de totalité appartient moins à la ville qu'aux techniques de [totalisation] en charge de la représenter. La ville comme totalité n'existe pas en soi, et c'est une vue de l'esprit naturaliste de croire qu'elle serait révélée par des techniques qui, toujours plus perfectionnées, auraient enfin réussi à capter sa dimension « totale ». Les [plateformes] de la smart city appartiennent à l'histoire et à la famille des techniques de [totalisation], dont font partie les SCADA (*Supervisory Control And Data Acquisition*), les instruments de géomatique comme les SIG (systèmes d'information géographique), les maquettes, etc. En déconstruisant l'idée qu'il existerait une ville « totale » qu'un dispositif technique pourrait

¹⁵ Par exemple Loraine Daston, Peter Galison, *Objectivité*

¹⁶ Bruno Latour, *Paris ville invisible*, p.80

représenter, nous sommes amenés à considérer les [plateformes] comme des outils sophistiqués de production de totalités, qui ne se distinguent qu'en degrés et non en nature des autres techniques de [totalisation] auxquelles elles sont affiliées de fait.

Ces précisions nous permettent de relativiser les discours industriels et critiques, et de sortir du balancier rhétorique oscillant entre promesses et menaces. La critique latourienne des techniques de [totalisation] de l'espace urbain, réalisée dix ans avant l'émergence de la smart city et de ses [plateformes], érode l'idée que nous serions face à un nouveau genre de techniques de [totalisation] et donc, par extension métonymique, face à un nouveau modèle de production de la ville. Autrement dit, la focalisation de l'attention sur ce que *sera* la smart city et les spéculations sur ses contours potentiels sont autant de fausses routes. Plus que l'expression d'un futur, la smart city est fonction d'une histoire et d'un contexte. Nous avons montré que les [plateformes] peuvent être affiliées à l'histoire des techniques de [totalisation] urbaine et nous allons poursuivre en montrant que la smart city n'est pas le fait d'une génération spontanée, mais qu'elle s'ancre dans un contexte de transformation de la fabrique urbaine liée à ce que Gabriel Dupuy a appelé la crise des réseaux.

3. La crise des réseaux

Jusqu'à quel point les villes du futur continueront de dépendre des infrastructures technologiques du XIXe siècle, et jusqu'à quel point incorporeront-elles des technologies nouvelles et plus flexibles ?

Gabriel Dupuy et Joël Tarr

Dans les villes européennes et nord-américaines, le modèle « traditionnel » du grand système technique déployé efficacement et harmonieusement, entre, et, au sein des villes (...) est contesté sur la base de soupçons de non-durabilité.

Olivier Coutard, Jonathan Rutherford, Daniel Florentin

L'expression Large Technical Systems (LTS), forgée par Thomas P. Hughes dans son ouvrage *Networks of Power* et traduite en français par macro-système technique (A.Gras, 1993) ou encore par grand système technique (R. Mayntz, 1996), est employée pour rendre compte de l'organisation et du déploiement territorial des services publics en réseau (approvisionnement d'énergie, transports, télécommunications, etc.) développés durant les XIXe et XXe siècles de façon concomitante à la consolidation bureaucratique de l'Etat moderne. Comme le montre R.Mayntz, cette « relation de co-évolution »¹⁷ permet de faire ressortir les caractéristiques techno-politiques des LTS qui sont généralement des monopoles d'Etat dont la gestion est centralisée et qui assurent la provision d'un service public universel accessible à tous. Les services publics urbains en réseau sont largement tributaires de cette histoire et de cette organisation infrastructurelle qui a contribué au développement et à la configuration matérielle des villes dans les pays occidentaux, menant à la création de ce que

¹⁷ Renate Mayntz, « Progrès technique, changement dans la société et développement des grands systèmes techniques », *Flux* n°22, 1995.

nous nommerons, à la suite de Gabriel Dupuy (Dupuy 1988) et Olivier Coutard (Coutard 2016), la [ville des réseaux].

Aujourd'hui, le modèle LTS est remis en cause par plusieurs facteurs, contextuels, techniques et politiques, conduisant à ce que Gabriel Dupuy a appelé une « crise des réseaux »:

Le réseau est un système matériel fournissant un service dont la gestion peut être centralisée. Cette définition est effectivement nuancée par ce qui, aujourd'hui, s'apparente à une « crise des réseaux ».

Le fonctionnement du réseau est remis en cause par l'effet de dépendance qu'il implique : ladite dépendance se décompose en sous-parties, et on peut distinguer les dépendances admises (salubrité publique accrue grâce au déploiement du réseau d'eau, par exemple) de celles qui sont remises en cause (raréfaction des ressources hydriques dans le cas du réseau d'eau). Le constat d'un réseau producteur d'externalités négatives présente la dépendance au service prodigué sous un jour négatif, ce qui remet en cause le fonctionnement traditionnel et historique du réseau en question. Les préoccupations liées au développement durable questionnent le fonctionnement actuel, entre autres, du réseau automobile et du réseau d'électricité. La ville peut-elle continuer à fonctionner avec des réseaux peu soutenables ? Il est impossible de se passer des services rendus par l'électricité et la voiture, et en même temps il est impératif de limiter la surconsommation des énergies fossiles.

Les risques de dépendance associés au déploiement d'un réseau ne peuvent être contrebalancés que par la limitation de cette dépendance. Cela ne signifie pas la suppression (impossible) du réseau, mais une reconsidération des usages qu'en font les personnes qui usent de ce réseau. A l'égalité républicaine postulant une égalité des besoins, on préfère désormais une adaptation de l'offre aux besoins particuliers. Le système de péréquation, qui s'est construit contre la discrimination tarifaire, s'effrite peu à peu pour laisser place à une multiplication d'offres variées de services sur un même réseau.

Ce que l'on constate, parallèlement à ce processus de diversification de l'offre, c'est d'une part la limitation de la dépendance et d'autre part l'émergence de ce qu'on peut appeler une fracture socio-spatiale.

Tout le monde n'a plus accès aux mêmes services rendus par les réseaux. Limiter la dépendance crée de la fracture. Corrélativement, le cercle vertueux (unissant l'effet de club aux économies d'échelle) à l'origine du réseau est réévalué. L'effet de club postule que tout le monde retire du réseau une utilité semblable. La question induite par la crise des réseaux est donc : est-ce que le réseau présente pour tous ces individus la même utilité ?

L'effet de club n'est-il qu'un effet de taille ? A l'aune des nouvelles contraintes, la réponse devient automatiquement négative, et on ne peut plus rentrer dans le « club » que sous certaines conditions. Le réseau est repensé à partir d'une différenciation des acteurs ; la taille du réseau est remplacée par une matrice d'affinités qui repose sur la singularisation de l'utilité du réseau pour chaque individu. Ces matrices d'affinité ont pour effet de susciter un localisme, des solidarités micro-localisées, faisant s'effondrer la péréquation tarifaire.¹⁸

Comme le relève Gabriel Dupuy, la crise des réseaux est largement imputable à la croissance du souci écologique et à la nécessité d'adapter les techniques d'exploitation des ressources aux impératifs du développement durable. Nous parlerons d'un tournant écologique dans l'histoire des infrastructures.

L'impact de ce tournant écologique sur le modèle LTS peut être constaté à deux niveaux : celui des services et celui de l'infrastructure matérielle elle-même.

L'impact sur les services se traduit principalement par le passage du service public universel à la personnalisation de l'offre de services. Cette transition marquant le passage d'un modèle universaliste à un modèle différencialiste s'inscrit dans une histoire longue déjà décrite par Stephen Graham et Simon Marvin dans leur *opus magnus*, *Splintering Urbanism : Networked Infrastructures, Technological Mobilities and the Urban Condition* paru en 2001. L'argument central de l'ouvrage est celui de la fragmentation (*splintering*) de l'offre de services résultant de l'effet croisé de la libéralisation et de la privatisation des infrastructures impulsé par le néo-libéralisme, ayant entraîné l'effondrement d'un idéal de cohésion socio-territorial et de développement égalitaire des services publics en réseaux. Ce mouvement de fragmentation néo-libéral est aujourd'hui renforcé par le tournant écologique qui prolonge la déstabilisation du principe de service public universel dans un sens nouveau, par la mise en relation de la sobriété écologique et de la maîtrise de la demande. Gabriel Dupuy pointe le paradoxe qui résulte de cette double filiation historique et la tension qui existe aujourd'hui entre ce que nous appelons en France l'égalité républicaine d'accès aux services et la nécessité écologique de diminuer et d'adapter aux besoins de chacun la consommation des ressources, quitte à en limiter l'accès.

L'impact sur l'infrastructure remet, lui, directement en cause l'organisation de la [ville des réseaux] en questionnant la légitimité de ce qu'Olivier Coutard et Jonathan Rutherford

¹⁸ In Jean Daniélou et François Ménard,

appellent le « paradigme du réseau ». Le paradigme du réseau repose sur le principe de la linéarité des flux de matière :

Les ressources sont prélevées 'en amont', plus ou moins loin des centres de consommation (urbains) où elles sont transformées, et tous les types de déchets résultants de cette transformation sont rejetés dans l'environnement 'en aval'.¹⁹

Cela signifie que les villes, pour consommer des ressources, se connectent à des réseaux qui excèdent largement leurs limites géographiques afin de capter et rejeter les flux de matière nécessaires à leur fonctionnement. Aujourd'hui, le branchement des villes aux LTS est questionné, l'idée étant qu'une telle organisation techno-territoriale n'est plus justifiée en raison de son coût écologique exorbitant et qu'il faut lui préférer un modèle dans lequel la production-consommation des ressources et le traitement des déchets qui résulte de cette activité fassent l'objet d'une relocalisation à l'échelle de la ville. A la linéarité nationale, voire macro-régionale, des flux de matière est opposé leur circularité, relocalisée à l'échelle de la ville. Pour qualifier ce nouvel horizon de développement infrastructurel fondé sur des « techno-écocycles urbains », Olivier Coutard et Jonathan Rutherford ont forgé l'expression de « ville post-réseaux ». La relocalisation des ressources et des flux de matière dans la ville est l'expression claire et nette d'une séparation d'avec le modèle des LTS et des dépendances qu'il crée vis-à-vis d'autres territoires, comme le notent Mike Hodson et Simon Marvin :

Cities have usually sought to guarantee their reproduction by seeking out resources and sinks from locations usually ever more distant and connected through huge socio-technical assemblages. Yet, this traditional approach is now being challenged as cities seek to 're-internalize' and 're-localize' resource endowments by creating 'closed loops' and 'circular metabolisms' as they seek to withdraw from reliance on international, national and regional infrastructures.²⁰

Le tournant écologique, à l'échelle de la ville, se traduit par l'émergence d'une nouvelle problématique de gouvernance que Mike Hodson et Simon Marvin ont appelé [**sécurité écologique urbaine**] (*urban ecological security*)²¹, c'est-à-dire la nécessité pour les villes de sécuriser leur approvisionnement en ressources et donc de limiter au maximum leur

¹⁹ Olivier Coutard et Jonathan Rutherford, « Vers l'essor de villes « post-réseaux » : infrastructures, innovations sociotechniques et transition urbaine en Europe », in J. Forest et A. Hamdouch (eds) *L'innovation face aux défis environnementaux de la ville contemporaine*, à paraître.

²⁰ Mike Hodson et Simon Marvin, « 'Urban Ecological Security' : A New Urban Paradigm ? », in *International Journal of Urban and Regional Research*, Volume 33, mars 2009.

²¹ Mike Hodson et Simon Marvin, « 'Urban Ecological Security' : A New Urban Paradigm ? », in *International Journal of Urban and Regional Research*, Volume 33, mars 2009.

dépendance à un « extérieur » géographique en développant des infrastructures capables de réaliser le bouclage des flux de matières à l'échelle urbaine. La mise à l'agenda de la sécurisation des ressources écologiques urbaines accélère la déstabilisation de l'hégémonie du modèle LTS.

Nous empruntons l'expression [**petits systèmes techniques**] (PST) à Dominique Lorrain pour qualifier de façon générique le nouvel horizon de développement infrastructurel post-LTS qui se dessine sous l'impulsion de l'impératif de [sécurité écologique urbaine]. L'expression [petits systèmes techniques] nous permet de mettre en avant l'importance prise par la question de l'échelle pertinente de gestion des ressources et des infrastructures.

LARGE TECHINICAL SYSTEM (LTS)	PETITS SYSTEMES TECHNIQUES (PST)
Centralisé	Décentralisé
Solidarité socio-territoriale	Autonomie locale
Métabolisme linéaire	Métabolisme circulaire
Cycle long	Cycle court
Gestion sectorielle	Gestion intersectorielle
Croissance	Sobriété
Satisfaction de la demande	Maîtrise de la demande
Service public universel	Personnalisation des services

Table 2 Des LTS aux PST, adapté de © Coutard, Rutherford, Florentin

La revalorisation de l'échelle urbaine comme échelon pertinent de recomposition socio-technique des infrastructures afin d'assurer la maîtrise d'une [sécurité écologique urbaine] institue la ville comme acteur clef de la gestion de ses propres ressources. Cela signifie que les ressources/flux de matières (eau, énergie, déchets...) ne sont plus considérés séparément mais comme un tout systémique pouvant faire l'objet d'une gestion intersectorielle (Table 2). Dans ce contexte de crise des réseaux, de tournant écologique, de relocalisation et de recomposition des infrastructures, les techniques de l'information et de la communication promues par les industriels de la smart city sont vendues comme l'instrument adéquat permettant de visualiser les flux de ressources en ville et de réaliser la gestion intersectorielle

des réseaux (cf Chapitre 1 « Problèmes urbains, solutions smart »). En témoigne cet extrait du *Fujitsu Scientific & Technical Journal* :

For monitoring, visualizing, analyzing and optimizing flows of resources, energy, information, persons and goods in these networks, ICT is a significant tool. It can provide the monitoring and sensing technologies in visualization, the simulation and mining technologies for analysis, various automatic control technologies for control and technologies for optimization. (...) The Fujitsu Group intends to make full use of ICT in order to help realize a more sustainable society that combines improved values and affluences of cities, towns and villages and reduced environmental impact, and to promote global environmental conservation.²²

La finalité affichée de la smart city est de construire un réseau de réseaux (*networking the networks*) représentable sur une interface unique, la [plateforme], afin de gérer de façon systémique les flux traversant l'espace urbain. Inscrite dans ce contexte de crise des réseaux, la smart city incarne un possible modèle de transition post-LTS, et ce grâce au potentiel d'interconnexions des techniques de l'information et de la communication.

Reste à savoir comment l'opération d'interconnexion des réseaux urbains est réalisée.

Hormis dans les rares cas de construction de *smart cities from scratch*, les projets de smart city ne prennent pas en charge la production matérielle des infrastructures d'approvisionnement des services essentiels (eau, énergie, déchets...). La fabrication des tuyaux et des câbles qui innervent la ville n'intéresse qu'indirectement les industriels de l'informatique comme IBM ou Fujitsu. Plus exactement, les réseaux intéressent ces industriels en tant que strate basique à laquelle il est possible d'ajouter une strate d'« intelligence ». Cette strate d'intelligence qui réunirait toutes les infrastructures en une, la smart infrastructure dont le fonctionnement serait représenté sur une [plateforme], est un modèle d'intégration horizontale de la diversité infrastructurelle composant une ville par l'ajout d'un niveau de gestion que l'on qualifiera de systémique ou d'intersectoriel. Or, pour connecter entre eux ces différents réseaux, il faut préalablement les rendre « connectables ». Le préalable est donc l'adjonction d'une couche d'intelligence à chaque réseau, c'est-à-dire une intégration verticale des solutions smart. Ainsi, IBM a développé des solutions sectorisées qui ont pour vocation de s'ajouter aux infrastructures existantes, afin de créer un nouveau

²² M. Kutami et al., « New Approach for Environmental Future City Created by ICT: Sustainable City Network », *Fujitsu Scientific & Technical Journal*, Volume 50, n°2, 2014.

niveau d'intelligence et de gestion. Par exemple la solution « intelligent water » décrite de la façon suivante :

Water utilities and industrial water users manage many different water infrastructure components, such as supervisory control and data acquisition (SCADA) systems, sensors and meters. It is often hard to establish a single cohesive view of operations.(...) The IBM Intelligent Water solution is nondisruptive and does not replace existing water and wastewater information systems, such as SCADA, GIS or EAM. Instead, it complements those systems by using collected data with visualization, reporting and analytical tools to create new operational insights.²³

En tant que telle, l'intégration verticale des solutions smart n'est pas novatrice, car la démarche de digitalisation des infrastructures est un processus déjà enclenché. Pour reprendre les termes employés par IBM, l'ajout d'une couche d'intelligence est un « complément » aux systèmes existants. De plus, seule, l'intégration verticale des solutions smart ne fait que renforcer la gestion sectorisée des infrastructures. Comprendre ce préalable à l'intégration horizontale par et dans laquelle se réalise la smart city nous permet de saisir le fait que l'interconnexion des réseaux dépend complètement de la préexistence de ceux-ci, et ne peut avoir qu'un impact marginal sur leur configuration matérielle. L'interconnexion des réseaux n'est pas la transformation de ceux-ci, mais l'ajout d'une couche supplémentaire, dite « intelligente », offrant une vision systémique et, potentiellement, le développement d'un nouveau niveau de gestion intersectoriel. Autrement dit, ce ne sont pas les réseaux eux-mêmes qui sont interconnectés, mais les informations concernant leur fonctionnement.

SMART CITY	<i>Intégration horizontale</i>	Plateforme				
		Interconnexion				
	<i>Intégration verticale</i>	Smart Energy	Smart Water	Smart Waste	Smart Transportation	Smart « ... »
VILLE DES RESEAUX	<i>Silos</i>	Energie	Eau	Déchets	Transports	...

Table 3 De la ville des réseaux à la smart city

²³ www.ibm.com/smarterplanet/us/en/smarter_cities/solution/infrastructure_solutions/I103636F12674V34.html, consulté le 28/06/15.

Les techniques de l'information et de la communication branchées sur les infrastructures traditionnelles constituent et composent une strate qui devient elle-même le support pour la création d'une autre strate, celle de la [plateforme]. La smart city érige une **[superstructure]** à plusieurs niveaux qui se branche sur la configuration matérielle existante de la ville des réseaux afin de réaliser la [totalisation] du fonctionnement de celle-ci sur un instrument de visualisation. Cependant, l'analyse du procédé d'interconnexion des réseaux urbains nous montre que ce ne sont pas les infrastructures elles-mêmes qui sont connectées ou même transformées, mais la strate de données intermédiaire sécrétée par l'intégration horizontale. Si la smart city s'inscrit dans le contexte de crise des réseaux, elle compose et constitue son propre niveau superstructurel qui, bien que reposant sur les infrastructures, apparaît comme un espace distinct, séparé et, *in fine*, n'ayant qu'un impact marginal sur ces dernières.

L'effet de superposition et d'hétérogénéité entre la [superstructure] smart et les infrastructures traditionnelles rend manifeste la coexistence de deux histoires des techniques distinctes l'une de l'autre : d'une part celle des réseaux urbains et d'autre part celle des techniques de l'information et de la communication. Leurs histoires ne sont pas communes et la smart city apparaît aujourd'hui comme le nom de l'introduction massive des techniques de l'information et de la communication dans le milieu technique qu'est la ville, c'est-à-dire la rencontre de deux histoires. Les techniques de l'information et de la communication ont été présentées comme des **[techniques exogènes]** à leur milieu de destination, la ville, par plusieurs chercheurs, dont l'universitaire états-unienne Saskia Sassen qui a pointé le fait que ces techniques n'étaient pas suffisamment « urbanisées » :

What stands out is the extent to which these technologies have not been sufficiently « urbanized ». That is, they have not been made to work within a particular urban context. It is not feasible simply to plop down a new technology in an urban space. (...) The challenge for intelligent cities is to urbanize the technologies they deploy, to make them responsive and available to the people whose lives they affect. (...) After all, that ability to adapt is how our good old cities have outlived the rise and fall of kingdoms, republics, and corporations.²⁴

L'idée qu'il puisse exister un déficit d' « urbanisation » des techniques de l'information et de la communication, formulée sur un ton aux relents technophobes par Saskia Sassen, met en lumière trois éléments fondamentaux. Le premier est que la smart city est le nom d'une rencontre récente entre le smart et les villes. Le deuxième est que cette rencontre est une

²⁴ voices.mckinseysociety.com/talking-back-to-your-intelligent-city/, Consulté le 28/06/15

rencontre entre des régimes de technicité distincts, tributaires chacun d'une histoire spécifique. Enfin, le troisième, que nous allons démontrer dans les chapitres suivants, est que les techniques de l'information et de la communication ne sont pas que des « solutions » [techniques exogènes] capables (ou non) de résoudre la crise des infrastructures : les techniques de l'information et de la communication ont un mode d'existence propre qui modifie la façon de concevoir l'espace urbain.

4. Une histoire des TIC

Les programmes-cadres pour la recherche et le développement (PCRD)²⁵ mis en place par la Commission européenne ont été un outil remarquable pour éclairer notre compréhension de la rencontre entre les TIC et les villes, et pour fixer les premières lignes d'une histoire des TIC. Le 7^{ème} PCRD (2007-2013) a fait émerger, au sein du programme de coopération, une initiative intitulée « Smart Cities et Communities », dotée d'un budget de 209 millions d'euros et inscrite dans les thématiques clefs « TIC » et « Energie ». Les thématiques clefs - il y en avait dix dans le programme de coopération du 7^{ème} PCRD - renvoient aux domaines prioritaires de recherche dans lesquels la Commission européenne souhaite investir. Ces thématiques sont sélectionnées au regard de plusieurs critères. L'un d'entre eux, et non le moindre, est la continuité avec les travaux engagés par les précédents PCRD. La volonté affichée de la Commission européenne de maintenir une continuité entre les PCRD via la reconduction de certaines thématiques nous a permis de retracer le chemin allant de la smart city aux techniques de l'information et de la communication avant que celles-ci n'intègrent l'espace des villes. L'histoire que nous allons établir est donc celle contenue dans l'agenda de recherche européen, qui présente l'insigne avantage d'aboutir au point de rencontre qui nous intéresse, à savoir la smart city, et d'offrir une généalogie qui va nous permettre de préciser ce que nous entendons exactement par techniques de l'information et de la communication. Nous allons présenter les PCRD dans l'ordre chronologique, afin de dégager clairement les éléments établissant une continuité entre TIC et smart city.

Le 5^{ème} PCRD (1998-2002) a engagé une réflexion sur l'avenir des TIC éloquentement intitulée « Future and Emerging Technologies (FET) : Disappearing Computer » et dotée d'un budget de 19,1 millions d'euros. La disparition de l'ordinateur était ainsi décrite :

To explore how everyday life can be supported and enhanced through the use of collections of interacting artefacts. Together, these artefacts will form new people-friendly environments in which the « computer-as-we-know-it » has no role. The aims to arrive at new concepts and techniques out of which future applications can be developed. Specifically, the initiative will focus on three inter-linked objectives :

²⁵ Les PCRD sont le principal instrument communautaire de recherche et de développement technologique depuis 1984.

- Developing new tools and methods for the embedding of computation in everyday objects so as to create artefacts
- Research on how new functionality and new use can emerge from collections of interacting artefacts
- Ensuring that people's experience of these environments is both coherent and engaging in space and time²⁶

Ce projet de recherche est fondamental en cela qu'il rend compte d'un changement de paradigme dans l'histoire de l'informatique. En opposant à l'ordinateur « tel que nous le connaissons » la dissémination d'artefacts dans l'espace de la vie quotidienne, le descriptif de l'initiative inscrit clairement dans l'agenda de recherche européen ce que nous appellerons l'**[environnementalisation]** de l'informatique, c'est-à-dire la prise en compte de l'espace physique comme espace de fixation des dispositifs techniques et comme espace de déploiement d'une informatique hybride qui ne serait plus cantonnée au seul monde virtuel.

Le 6^{ème} PCRD (2002-2006) prolonge cette initiative à l'occasion d'un second volet intitulé « The Disappearing Computer 2 » qui affiche ses objectifs dans ces quelques mots :

The mission statement of the disappearing computer FET initiative is to see how information technology can be diffused into everyday objects and settings, and to see how this can lead to new ways of supporting and enhancing people's lives that go above and beyond what is possible with the computer today.²⁷

Le projet d'[environnementalisation] de l'informatique par la dissémination de dispositifs dans l'espace physique est réaffirmé clairement. Si l'on en croit le programme de présentation du second volet de cette initiative, les prototypes de « disappearing computers » du 5^{ème} PCRD, aussi concluants furent-ils, manquaient d'une architecture cohérente qui supporterait chacun d'entre eux et assurerait la communication entre les dispositifs disséminés dans l'environnement physique quotidien. Ainsi, le but de la création d'un second volet à l'initiative « Disappearing Computer » au programme du 6^{ème} PCRD serait de financer la R&D ouvrant la voie à la production d'une possible infrastructure virtuelle capable d'intégrer quelque dispositif numérique que ce soit en sa trame, afin de créer un environnement à la fois physique et digital. Le principal défi soulevé par ce programme de recherche est d'intégrer

²⁶ Disponible sur : cordis.europa.eu/ist/fet/dc-ob.htm (consulté le 18 novembre 2014)

²⁷ Document de présentation de l'initiative « The Disappearing Computer 2 », disponible à cette adresse : [ftp://ftp.cordis.europa.eu/pub/ist/docs/fet/fetdc2-2.pdf](http://ftp.cordis.europa.eu/pub/ist/docs/fet/fetdc2-2.pdf), lien consulté le 18 novembre 2014

l'informatique à toutes les échelles du monde physique, afin de ne plus avoir d'autre interface que le monde lui-même :

One of the most important differences with ambient systems to both traditional and even advanced mobile architectures is that they will be intimately connected with their setting, beyond merely being sensitive to particular context. Devices that together form environments that support the concept of « **the real world being the interface** » will by definition have to take notions of space, situation and physical affordance into account.²⁸

L'hypothèse du monde comme interface (*real world being the interface*) représente l'horizon de développement de l'[environnementalisation] d'une informatique capable de s'intégrer complètement dans l'environnement physique, au point de pouvoir s'adapter en permanence aux transformations affectant celui-ci et ainsi ne plus jamais interpeler l'utilisateur en tant qu'utilisateur d'une interface informatique, mais en tant qu'humain interagissant uniquement avec son environnement vécu quotidien, c'est-à-dire son monde. Pour qualifier cette hybridation croissante de l'espace physique et des dispositifs informatiques, les acteurs de la Commission européenne se sont appropriés la notion d'[**intelligence ambiante**] (*ambient intelligence*) et en ont usé pour désigner génériquement le paradigme dans lequel s'inscrivait l'avenir des TIC. Cette notion a été initialement forgée au sein de l'entreprise Philips en 1998, ensuite diffusée à l'échelle mondiale, via le programme de recherche *Oxygen* lancé par le MIT et Philips, puis inscrite au programme de recherche du 6^{ème} PCRD qui a eu un rôle décisif dans la consolidation et la concrétisation de ce paradigme, comme le remarquent Emile Aarts et José Encarnaçao :

The influence of the European Commission has been crucial for the development of the vision and it is hardly conceivable that the paradigm could have grown in the strong way it did without the Commission's support.²⁹

J. Coutaz et J.L. Crowley ont relevé le fait qu'au sein du 6^{ème} PCRD, 29 projets ont été dédiés à l'[intelligence ambiante]³⁰. Conceptuellement, la notion d'[intelligence ambiante] a été définie comme suit par Emile Aarts :

²⁸ Ibid.

²⁹ Emile Aarts, José L. Encarnaçao, « Into Ambient Intelligence », *True Visions : The Emergence of Ambient Intelligence*, éd. Springer Verlag, 2006

³⁰ « Plan « intelligence ambiante » : défis et opportunités », document de réflexion conjoint du comité d'experts « Informatique Ambient e » du département ST2I du CNRS et du Groupe de travail « Intelligence ambiante » du Groupe de concertation sectoriel (GCS3) du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche, DGRI A3, J. Coutaz, J.L Crowley, 2008

Ambient Intelligence (AmI) refers to electronic environments that are sensitive and responsive to the presence of people. (...) The notion *ambience* in Ambient Intelligence refers to the environment and reflects the need for an embedding of technology in a way that it becomes nonobtrusively integrated into everyday objects. The notion *intelligence* reflects that the digital surroundings exhibit specific forms of social interaction, i.e. the environments should be able to recognize the people that live in it, adapt themselves to them, learn from their behavior, and possibly act upon their behalf.³¹

L'[intelligence ambiante] se caractérise donc par la capacité de l'informatique à produire un nouvel « environnement électronique » (*electronic environment*) résultant d'une hybridation des TIC et de l'environnement physique. De cette hybridation, l'environnement physico-électronique tire une nouvelle compétence qui est appelée *intelligence* et qui fait référence à son pouvoir de réactivité et d'adaptation à la présence de comportements humains. Ainsi, le terme intelligence, que l'on retrouve dans la traduction française de smart city, ville intelligente, renvoie à un élément précis de l'histoire de l'informatique, qui est celle de l'[intelligence ambiante], et désigne une nouvelle propriété spatiale issue de la production d'environnements hybrides, physico-électroniques.

L'importance prise par la question de l'environnement physique dans le développement de l'informatique est l'élément qui va déterminer la rencontre entre les TIC de l'[intelligence ambiante] et le monde des villes. La production d'environnements physico-électroniques par la dissémination de dispositifs informatiques invisibilisés dans l'espace quotidien va ouvrir le champ des applications possibles des TIC. Au départ confiné à l'espace clos de la maison, l'[intelligence ambiante] est étendue à d'autres typologies d'espace jusqu'à aboutir finalement à l'espace urbain. Ainsi, le 7^{ème} PCRD a fait de la création d' « environnements intelligents et smart » une des priorités du programme Information and Communication Technologies (ICT) :

Developping **more intelligent and smart environments**, e.g. making use of adaptative, learning, cognitive and bio-inspired systems as well as distributed and embedded control and sensing is an important avenue for the medium to long term development of ICT.³²

Et l'une des conséquences de ce programme de recherche a été la création de l'initiative « Smart Cities and Communities », également intégrée au programme « Energy », qui représente une application possible du développement d'environnements intelligents et smart.

³¹ Emile Aarts, José L. Encarnaçao, « Into Ambient Intelligence », in E. Aarts (dir.), *True Visions: The Emergence of Ambient Intelligence*, éd. Springer Verlag, 2006.

³² « ICT, Work programme 2013 », publications Office of the European Union, Luxembourg, 2012

Deux conclusions doivent être tirées de l'analyse de l'agenda de recherche européen allant du 5^{ème} au 7^{ème} PCRD. La première est que la rencontre des histoires informatiques et urbaines n'est pas réductible au seul contexte de crise des infrastructures urbaines, et que la ville n'est pas le milieu surdéterminant les techniques qui s'y greffent. La seconde est que l'histoire des TIC signale la capacité qu'ont celles-ci de produire, de façon autonome, un espace qui leur est propre où elles peuvent se déployer, c'est-à-dire un milieu technique spécifique.

5. L'espace paradoxal de l'informatique ubiquitaire

L'[informatique ubiquitaire] (*ubiquitous computing*), fondée par Mark Weiser, est reconnue explicitement par E.Aarts comme la source théorique qui a permis l'élaboration de la notion d'« intelligence » telle qu'employée par lui.

Ubiquitous computing is one of the early paradigms based on this vision [a world consisting of distributed computing devices that were surrounding people in a nonobstructive way]. (...) Evidently, the AmI vision closely follows the early developments in ubiquitous computing (...) The first official publication that mentions the notion « Ambient Intelligence » appeared in a Dutch IT journal (Aarts and Appelo 1999) and emphasized the importance of the early work of the late Mark Weiser who already for more than ten years was working on a new concept for mobile computing which he called ubiquitous computing.³³

Dans son article fondateur de 1991, « The Computer for the 21st Century », Mark Weiser, *chief technologist* au PARC Xerox, annonce la venue d'un nouvel âge de l'informatique : celui de l'[informatique ubiquitaire]. Weiser place d'emblée la question de la spatialité au principe de sa réflexion en s'interrogeant sur la place et l'intégration de l'ordinateur dans le monde. Dans cette optique prospective, Weiser montre que le *personal computer* (PC) n'est qu'une étape d'un développement technologique plus large qui vise à intégrer l'informatique au plus proche de la vie et de l'environnement quotidien pour lui permettre de réaliser pleinement toutes ses facultés computationnelles. Le programme qu'il se propose de mettre en œuvre est ainsi décrit :

Therefore we are trying to conceive a new way of thinking about computers in the world, one that takes into account the natural human environment and allows computer themselves to vanish into the background.

L'article « The Coming of Calm Technology » est l'occasion pour Weiser de décomposer l'histoire de l'informatique en trois âges et d'y situer l'émergence du paradigme ubiquitaire comme le troisième temps d'une évolution engagée depuis la seconde moitié du XX^e siècle :

³³ E. Aarts et J. Encarnaçao, *Op. cit.*

- L'âge du « Mainframe », dans lequel l'ordinateur est un objet qui ne peut être pratiqué que par des experts, coûteux, et séparé de l'environnement quotidien.
- L'âge du « Personal Computer (PC) » qui marque l'entrée de l'ordinateur dans les espaces professionnels et privés, son usage s'étant démocratisé.
- L'âge de l' « Ubiquitous Computing » qui se traduit par l'intégration de l'informatique à l'ensemble des objets quotidiens au point de devenir insensible et invisible pour ses utilisateurs. Un même individu traite avec une myriade d'ordinateurs, et ceux-ci sont capables de se connecter entre eux et de s'adapter à leur environnement. Ubiquitaire signifie donc que l'utilisateur, où qu'il soit, peut interagir avec un ou des dispositifs informatiques interconnectés à d'autres, et ce sans y prêter attention. L'[informatique ubiquitaire] se réalise dans l'invisibilité

On constate qu'entre l'âge du « Mainframe » et celui de l' « Ubiquitous Computing », le renversement est complet, et on pourrait dire d'une certaine façon que l'ordinateur est sorti du laboratoire, d'un lieu clos réservé à une pratique experte et scientifique, pour devenir le nouveau revêtement de l'ensemble des objets quotidiens dont l'usage n'est pas conditionné par la détention d'une compétence particulière. L'histoire de l'informatique est, pour Weiser, celle de sa dissémination, de ce qu'il a appelé son « évanouissement » dans l'environnement physique. C'est cette réflexion sur la relation de l'ordinateur au monde qui l'a conduit à récuser l'hypothèse selon laquelle l'informatique secréterait un espace « virtuel » séparé du monde « réel ». Mainframe et PC ont laissé croire à l'existence potentielle d'une **[réalité virtuelle]** qui n'était rien d'autre qu'une tentative technique de « créer un monde dans l'ordinateur » (*to make a world inside the computer*). Or, dans la perspective dressée par Weiser, qui annonce dans les années 1990 l'avènement de l'[informatique ubiquitaire], c'est faire erreur quant à la finalité des techniques informatiques que de dire que celles-ci peuvent s'extraire de l'environnement physique en créant une alternative spatiale indépendante, purement numérique. Au mieux, elles fournissent des représentations de phénomènes micro ou macroscopiques que l'on ne pourrait pas appréhender autrement, mais en cela, elles relèvent plus de l'exercice cartographique que de la création de mondes possibles³⁴. Les techniques de simulation seront toujours incomplètes car elles ne pourront jamais embrasser tout ce qui compose un monde, tenues par le principe de reproduction d'un original dont la

³⁴ “[...] virtual reality is only a map, not a territory”, Computer for the 21st Century

[totalisation] est impossible. L'articulation entre spatialité et informatique chez Weiser peut être résumée en une simple formule : le monde ne se dédouble pas.

Ce n'est donc pas le monde qui entre dans une simulation informatique, ce sont les techniques qui sortent de leurs « coquilles électroniques » (*electronic shells*) pour investir ce qui est déjà-là, conférant alors à la virtualité les moyens de son incarnation. La **[virtualité incarnée]** (*embodied virtuality*) est l'expression rendant compte de ce mouvement d'assimilation des TIC au monde physique. Pour devenir ubiquitaire, pour s'incarner, les ordinateurs doivent devenir des machines sensibles à l'endroit dans lequel elles se trouvent, capables de réagir aux altérations et aux sollicitations produites en un espace physique donné. Afin de fournir une représentation de ces transformations, Weiser mobilise une fiction au cours de son article « The Computer for the 21st Century », mettant en scène une femme, Sal, dont il décrit une journée type dans un futur où triompherait l'[informatique ubiquitaire]. Dans ce court récit, on découvre que tous les gestes de Sal, gestes que nous connaissons et que nous réalisons comme préparer un café, ouvrir une porte, aller au travail, sont doublés d'une dimension digitale qui lui permet tantôt d'éviter d'avoir à faire la tâche elle-même, tantôt de réaliser des actions auparavant impossibles (Weiser décrit par exemple un stylo intelligent, capable de numériser les phrases soulignées sur un support papier et de les faire circuler sur le réseau), et tout cela sans prêter la moindre attention à ces dispositifs qui sont toujours prêts à fonctionner. La connexion à ces dispositifs informatiques est diffuse et permanente : ce n'est plus un geste constitutif du rapport aux ordinateurs. Sal ne se connecte jamais aux objets numériques qui l'entourent, et ne se sert que de ceux dont elle a besoin pour une opération particulière, sans avoir même à se soucier de l'existence des autres. Comme l'ordinateur n'est plus visible, qu'il est dissimulé dans les objets les plus quotidiens et qu'il n'est pas besoin de se connecter pour accéder aux possibilités offertes par la virtualité incarnée, c'est tout un mode de relation aux TIC qui s'effondre. Cette forme relationnelle passée, Mark Weiser la nomme interaction (*interacting*) dans son article « « Open House » : « Interacting with something keeps it distant and foreign. » Toujours selon Weiser, l'interaction laisse la place à une nouvelle modalité relationnelle qui est le fait de « demeurer avec » (*dwelling*). Cette relation, selon Weiser, est celle que l'humain entretient avec la nature : « We dwell with nature (...) ». L'[informatique ubiquitaire] se naturalise en disparaissant, en se confondant avec des formes relationnelles dont l'archétype serait la relation unissant l'humain à la nature. Dans cette perspective, les machines n'appartiennent plus à un ordre artificiel séparé de l'ordre naturel, elles se

confondent et s'hybrident dans l'espace vécu humain. Weiser amenuise, minimise et déstabilise la frontière séparant naturel et artificiel :

Machines that fit the human environment, instead of forcing human to enter theirs, will make using a computer as refreshing as taking a walk in the woods.

L'image de la promenade dans les bois, pour parler de l'interface homme/machine, synthétise l'idée selon laquelle la relation technique ne serait plus technique. L'effet de naturalité que produirait l'[informatique ubiquitaire] est pointé par Weiser comme la principale transformation affectant la vocation de la science informatique, et cette transformation serait justement de ne rien changer à la perception et au rapport que les humains entretiennent avec le monde.

A l'opposé du paradigme de la [réalité virtuelle] (table 4), la [virtualité incarnée] de l'[informatique ubiquitaire] s'émancipe de l'idée selon laquelle la science informatique façonnerait une réplique du monde réel dans un espace virtuel créé de toute pièce. L'espace de l'[informatique ubiquitaire] n'est pas une alternative au monde déjà existant.

Réalité virtuelle	Virtualité incarnée
Reproduction	Hybridation
Simulation	Evanouissement
Interaction	Imprégnation
Connexion	Présence
Simulacre	Invisibilité
Représentation	Performance
Monde virtuel	Monde réel

Table 4 Réalité virtuelle vs virtualité incarnée

Le triple mouvement d'invisibilisation, d'incarnation et de naturalisation des dispositifs informatiques décrit par Weiser configure un espace paradoxal où des concepts ordinairement opposés sont rapprochés. Plusieurs frontières distinguant des types d'espace sont brouillées, au premier rang desquelles celle opposant le réel au virtuel. Ni réel, ni virtuel, l'espace de l'[informatique ubiquitaire] est hybride, composite. Dans le sillage de cette hybridation, la frontière séparant ce qui relève de l'artificiel et du naturel perd également de sa pertinence, l'[informatique ubiquitaire] s'intégrant et s'hybridant à tout type d'êtres/artefacts composant

l'espace vécu humain. Enfin, et comme l'indique la courte fiction mettant en scène le quotidien de Sal, tout geste humain est supporté, amélioré, transformé par les machines innervant le monde matériel. L'action humaine n'est jamais « purement » humaine, elle est un mélange d'activité humaine et d'activation machinique. L'humain et la machine agissent ensemble, et n'existent plus chacun dans des milieux séparés. La frontière humain/machine perd de sa netteté, laissant apparaître un espace unifié où coexistent des entités habituellement distribuées entre différents niveaux ontologiquement séparés.

Ce trouble catégoriel et descriptif de ce que serait effectivement l'espace de l'[informatique ubiquitaire] met au jour le fait que ces techniques sont aussi des **[techno-logies]**, c'est-à-dire des configurations matérielles capables de générer une refonte des catégories conceptuelles et des discours ; une nouvelle -logique. La spécificité techno-logique de ces techniques s'appréhende dans l'épreuve linguistique de l'inadaptation du vocabulaire usuel pour faire état du *bougé*, de la transformation de l'état du monde, entraîné par l'essor d'une nouvelle lignée technique. L'épreuve des limites de la langue usuelle pour traduire ce que font ces techniques a pour pendant un processus de réécriture aboutissant à la composition d'un répertoire sémantique qui témoigne incidemment des écarts creusés à même la langue et qui offre des prises adéquates pour saisir de nouvelles configurations mondaines. Ainsi, le concept de [virtualité incarnée], répudiant le dualisme réel/virtuel, illustre cet effort de qualification de la reconfiguration spatiale engagée par l'[informatique ubiquitaire]. Et au cœur de la [techno-logie] de l'[informatique ubiquitaire], il y a l'espace, concept cardinal que Mark Weiser travaille sémantiquement afin d'exprimer ce que font les techniques de l'[informatique ubiquitaire].

Ce travail sémantique exige de l'ingénieur, ou plus exactement du technicien, qu'il transforme son registre d'énonciation pour effectuer un recadrage conceptuel impossible à réaliser dans le format classique de l'article en sciences informatiques. Autrement dit, le Mark Weiser technicien devient technologue en recourant à des techniques littéraires, empruntant à la fiction et à la prospective pour clarifier, par exemple dans l'article « The Computer for the 21st Century », les inflexions sémantiques du concept d'espace induites par l'émergence de l'ordinateur du 21^e siècle. La renégociation des frontières sémantiques du concept d'espace conduit Mark Weiser à élargir son champ référentiel (sont cités l'économiste Herbert Simon, le psychologue J.J. Gibson, ainsi que les philosophes Michael Polanyi, Hans Georg Gadamer et Martin Heidegger) pour dimensionner au sein d'autres catégories, par emprunt, écart et biffure, ce qu'il veut dire.

La modification techno-logique du concept d'espace opérée par Mark Weiser nous permet de comprendre, en jetant un regard rétrospectif, que les TIC ne sont pas de « pures » techniques, indifférentes à ce qui les entoure, mais au contraire des dispositifs réactifs, ouverts sur leurs milieux, générant des effets de spatialisation nécessitant une [techno-logie] adéquate pour être appréciés. Et c'est l'analyse des [techno-logies] des TIC qui offre le moyen le plus sûr pour comprendre, pour qualifier, ces effets de spatialisation afin de déterminer les façons dont les techniques smart reconfigurent l'espace urbain.

Dans cette perspective, la question est de savoir quel fond techno-logique exploiter pour parvenir à une exposition positive de la transformation du concept d'espace dont nous userons pour requalifier la smart city.

Les articles de Mark Weiser offrent un premier aperçu de cette littérature techno-logique. Cela étant, le corpus est restreint, il s'agit de quelques articles, principalement focalisés sur la réfutation du dualisme réel/virtuel. De la même façon que nous avons procédé à une étude généalogique des techniques smart pour comprendre de quelle histoire elles héritaient, nous allons proposer une étude généalogique des [techno-logies] des TIC à partir des textes de Mark Weiser, afin d'identifier le foyer initial d'élaboration du répertoire techno-logique des TIC. Le rôle clef joué par le concept d'**[information]** dans les textes de Mark Weiser nous oriente vers les textes fondateurs de la théorie de l'[information] et plus spécifiquement vers la cybernétique, ainsi décrite par le philosophe français Mathieu Triclot :

La cybernétique fait de l'information une nouvelle dimension du monde physique. Elle ajoute aux explications existantes, par la matière ou l'énergie, un nouveau type d'explication par l'information. Elle ajoute aux phénomènes existants une nouvelle classe de phénomènes, les processus de traitement de l'information. Le monde n'est pas « fait » uniquement de matière et d'énergie, mais aussi d'information, nous apprend la cybernétique. L'information circule, s'échange, se transforme, et, jusqu'à récemment, nous n'y avons pas prêté suffisamment attention. (un matérialisme sans matière)

La cybernétique, parce qu'elle est une des origines majeures de la lignée technique des TIC, mais aussi et surtout un essai théorique de formulation d'un nouveau répertoire lexical centré autour de la notion d'[information], est le point d'aboutissement de notre régression généalogique pour trouver le foyer techno-logique où des inflexions sémantiques ont redéfini les contours de la relation entre technique et espace.

6. L'origine cybernétique du monde de l'information

Dans *La Cybernétique*, paru en 1948, le mathématicien et cybernéticien états-unien Norbert Wiener décrit ainsi la naissance du terme cybernétique :

Nous avons décidé de donner à la théorie entière de la commande et de la communication, aussi bien chez l'animal que dans la machine, le nom de cybernétique, formé à partir du grec κυβερνήτης ou pilote.³⁵

Le vivant et la machine sont réunis au sein d'une même discipline qui leur trouve pour dénominateur commun les notions de communication, de commande et d'[information]. A l'aune de ces concepts, il n'est plus possible de les différencier, et un même régime descriptif peut leur être appliqué :

(...) les nombreux automates d'aujourd'hui sont couplés au monde extérieur pour recevoir des impressions comme pour accomplir des actions. Ils contiennent des organes sensoriels, des effecteurs, et l'équivalent d'un système nerveux destiné à transférer les informations des uns aux autres. Ils se prêtent très bien à une description en termes physiologiques. Ce n'est guère un miracle qu'ils puissent être subsumés sous une même théorie que les mécanismes de la physiologie.³⁶

L'historien des sciences Peter Galison estime que la « vision cybernétique »³⁷ prend son origine dans les travaux que Wiener mena durant la Seconde Guerre Mondiale sur les systèmes de défense antiaérienne :

It was a vision in which the enemy pilot was so merged with the machinery that (his) human-nonhuman status was blurred. (...) Wiener and his team began to conceive of the Allied antiaircraft operators as resembling the foe, and it was a short step from this elision of the human and the nonhuman in the ally to a *blurring of the human-machine boundary in general*.³⁸

La discipline cybernétique explicite et systématise l'idée selon laquelle la frontière humain/non-humain est intenable, et fait de ce brouillage un fondement théorique. Le peuplement du monde par des machines automatiques capables de **[rétroaction]**, c'est-à-dire

³⁵ P.70, nous soulignons

³⁶ P.116

³⁷ Peter Galison, "The ontology of the enemy : Norbert Wiener and the cybernetic vision", *Critical Inquiry*, vol.21, n°1, 1994

³⁸ Nous soulignons

« couplés au monde extérieur (...) par un flux d'impressions, de messages entrants, et par l'action de messages sortants »³⁹, transforme radicalement l'écologie unissant les machines et les vivants (humains et animaux) à leur environnement. Plus exactement, c'est la relation entre les entités *tant de métal que de chair* et l'environnement dans lequel elles agissent qui est bouleversée par l'introduction de la notion de boucles de [rétroaction] dont l'élément fondamental est la circulation de l'[information]. Le caractère déterminant des notions d'[information], de communication, de message, de bruit, etc., dans la pensée cybernétique traduit une conception extensive du langage, qui devient alors un attribut commun au vivant et aux machines :

Je souhaite (...) souligner que le langage n'est pas un attribut exclusif des êtres vivants, mais qu'il est partagé jusqu'à un certain degré par les machines.⁴⁰

Le rapport au monde par et dans le langage n'est plus le seul fait de l'humain, et à travers la notion connexe d'apprentissage, Wiener montre qu'une machine peut adapter son comportement aux modifications de son environnement en fonction des messages entrants qu'elle capte, et retarder l'ajustement de son action pour la déclencher au moment opportun en stockant des [informations] captées antérieurement. L'extension du langage à des entités non-humaines fait de l'échange d'[informations] la condition commune de couplage entre une entité individuée et son environnement. Autrement dit, l'espace partagé par les humains et les machines est un espace informationnel. La centralité du concept d'[information] est affirmée par Wiener dans *Cybernétique et société* :

Information est un nom pour désigner le contenu de ce qui est échangé avec le monde extérieur à mesure que nous nous y adaptons et que nous lui appliquons les résultats de notre adaptation. Le processus consistant à recevoir et à utiliser l'information est le processus que nous suivons pour nous adapter aux contingences du milieu ambiant et vivre dans ce milieu.⁴¹

Et il détaille plus loin le rôle clef de l'[information] pour l'humain et la machine dans la relation qui les unit à leur environnement extérieur :

Dans les deux cas il existe des récepteurs sensoriels formant un stade de leur cycle de fonctionnement : c'est-à-dire que, dans les deux cas, il existe un appareil spécial pour

³⁹ Wiener, p.115

⁴⁰ *Cybernétique et société*, p.105

⁴¹ *Cybernétique et société*, p.50

recueillir l'information venant du monde extérieur à de faibles niveaux énergétiques, et la rendre valable dans le fonctionnement de l'individu ou de la machine.⁴²

Humains et machines sont similaires au regard de la relation qu'ils entretiennent à leur environnement et entre eux : le système de communication d'[informations] égalise leur condition et crée la possibilité du partage possible d'un même espace. Les machines automatiques dont parle Wiener (thermostats, systèmes de contrôle de défense antiaérienne, calculateurs ultra-rapides), lointaines parentes des dispositifs développés par l'[informatique ubiquitaire], l'intelligence ambiante et aujourd'hui l'internet des objets, organisent un milieu technique dans lequel la puissance d'action par captation, transformation et communication d'[informations] issues de l'environnement extérieur est distribuée sans discrimination entre humains et non-humains. Cet espace informationnel anthropo-décentré est un espace dont les diverses entités se lient en communiquant. Dans *Cybernétique et société*, Wiener suggère que cet espace est celui de la société dans son ensemble, et que celle-ci ne peut être adéquatement décrite que par le recours au répertoire cybernétique :

La thèse de ce livre est que la société ne peut être comprise que par une étude des messages et des dispositifs de communication qu'elle contient ; et que dans le développement futur de ces messages et de ces dispositifs, les messages entre l'homme et la machine, entre les machines et l'homme, et entre la machine et la machine sont appelés à jouer un rôle sans cesse croissant.⁴³

La cybernétique apporte un éclairage déterminant sur la spécificité informationnelle du milieu technique produit par les machines automatiques. Et, par extension, la qualification du processus de spatialisation engendré par les TIC trouve dans la [techno-logie] cybernétique son expression aboutie. Cet espace où les frontières entre naturel et artificiel, réel et virtuel, humain et machine ne tiennent plus est l'espace informationnel décrit par la cybernétique.

Si les références à la cybernétique se sont estompées aujourd'hui, on retrouve très clairement son influence chez de nombreux chercheurs qui, pour qualifier la ville intelligente, usent de métaphores tirées du monde vivant, comparant la ville à un organisme, et pointent le rôle central joué par l'[information]. On peut citer par exemple la description donnée par William J. Mitchell dans son article *Intelligent Cities* :

At the dawn of the twenty-first century, then, cities possessed all of the crucial subsystems of living organisms : structural skeletons ; input, processing and waste removal networks for

⁴² *Cybernétique et société*, p.59

⁴³ *Cybernétique et société*, p.48

air, water, energy and other essentials ; and multiple layers of protective skin. Even more importantly, the existence of artificial nervous systems was enabling cities to sense changes in their internal and external environments and respond, like organisms, in intelligently coordinated fashion.⁴⁴

Ici, William J. Mitchell reprend une des idées essentielles de la cybernétique, un organisme/machine s'adapte à son environnement par la circulation d'[informations], ainsi que le style de la cybernétique, mélange des champs lexicaux biologiques et mécaniques, pour les transposer à la description de la ville du 21^{ème} siècle. On retrouve la même transposition dans l'ouvrage *Social Physics* d'Alex Pentland :

Today we have a network of sensors and communication already in place, ready to transform our cities into data-rich, dynamic, responsive organisms. (p.153)

L'idée partagée par Mitchell et Pentland selon laquelle la ville innervée de TIC serait comme un organisme réactif (*responsive organism*), capable de s'adapter aux évolutions de son environnement extérieur témoigne de la généralisation de la vision cybernétique subsumant les techniques urbaines sous une même [techno-logie]. Nous explorerons plus avant au prochain chapitre l'hypothèse selon laquelle la ville évolue dans un milieu plus vaste et se comporte comme un organisme réactif. Nous nous contenterons pour le moment de relever le fait que les tentatives répétées pour penser la ville comme unité à partir de sa mise en intelligence, c'est-à-dire de la multiplication des TIC dans sa composition matérielle, s'inscrivent, de façon consciente ou non, dans la [techno-logie] cybernétique, et plus particulièrement adaptent la « leçon » suivante dispensée par Wiener :

L'une des leçons de ce livre est que tout organisme maintient sa cohésion par la possession de moyens d'acquisition, d'usage, de répétition et de transmission de l'information.⁴⁵

L'émergence du concept d'[information] et ses conséquences sur les concepts de langage, d'espace, d'humanité, de mémoire, etc., a suscité des réactions de rejet. Ceci est particulièrement sensible dans l'œuvre tardive du philosophe allemand Martin Heidegger, ainsi commenté par le philosophe autrichien Erich Hörl :

⁴⁴ MITCHELL, William, J. (2007). "Intelligent cities" [online article]. UOC Papers. Iss. 5. UOC. [Date accessed: 18/06/16].<http://www.uoc.edu/uocpapers/5/dt/eng/mitchell.pdf>

⁴⁵ Cybernétique, p.287

La cybernétique fit irruption dans la pensée de Heidegger avec une force telle que Derrida fut amené à dire ces mots qu'il nous reste encore à comprendre : « Il a parlé de cybernétique toute sa vie ».⁴⁶

Dans une conférence de 1962 intitulée « Langue de tradition et langue technique », Heidegger discute explicitement les thèses de Wiener, et parle plus généralement de la cybernétique comme accomplissement de la langue technique, c'est-à-dire le triomphe de l'[information] sur toutes les autres formes d'expression. La domination de cette représentation modifie d'une part l'essence du langage et d'autre part l'essence de l'homme, l'une étant liée à l'autre :

If in the spirit of the reign of all-determining technology one holds information to be the highest form of language because of its clarity, and the security and speed in the exchange of reports and assignments, then the result of this is also the corresponding conception of the human's being and of human life.

La cybernétique, parce qu'elle instaure le règne de la langue technique, menace la relation de l'humain à l'être en se substituant à la parole. Le monde de la langue de tradition est celui où le langage est le « propre » de l'humain qui, par la parole, à la fois le dit et le non-dit, laisse apparaître la présence de l'être et peut dire le monde dans ce qu'il a d'indicible et d'inexprimable :

(...) as long as the human being's relationship (...) to the being which it itself is, rests on the letting-appear, on the spoken and unspoken saying, the attack of the technological language on what is peculiar to language is at the same time the threat of the human being's ownmost essence.

Le monde se dévoile et apparaît à la fois comme présence et absence dans un langage, silencieux et proféré, dont la forme privilégiée est la poésie. Ce monde est un monde a-technologique fait de proximités entre l'humain et l'être, où toute parole est singulière, unique, poétique. Le monde qui naît de la cybernétique, parce qu'il ne fait plus de distinctions, oublie l'essence du langage, positionne l'humain au niveau des machines inanimées et le plonge dans un monde uniforme soumis à l'universel calcul :

Dans la représentation du monde par la cybernétique, la différence entre les machines automatiques et les êtres vivants est abolie. Elle est neutralisée par le processus de l'information qui ne fait pas de différence. Le projet cybernétique du monde (...) rend

⁴⁶ Erich Hörl, « La destinée cybernétique de l'occident. McCulloch, Heidegger et la fin de la philosophie »

possible que le monde de l'inanimé et de l'animé soit soumis à un calcul généralement équivalent, et en ce sens universel – à un calcul, c'est-à-dire à une maîtrise.⁴⁷

Dans cette perspective, le langage cesse d'être le « propre de l'homme » et va jusqu'à soumettre l'humain au monde d'[informations] qu'il configure :

(...) l'homme fait encore provisoirement fonction, dans le domaine universel de la science cybernétique, de « facteur de perturbation ». Les plans et les actions de l'homme, apparemment libres, agissent de façon perturbante.

Le passage d'un régime linguistique à l'autre opéré par la cybernétique, interprété par Heidegger comme un dévoilement technique de l'essence du langage, reconditionne le rapport à la réalité :

The technological is the severest and most menacing attack on what is peculiar to language: saying as showing and as letting-appear of what is present and what is absent, of reality in the widest sense.

L'opposition entre langue technique et langue de tradition (table 5) permet à Heidegger de montrer que l'[information] circulant dans des boucles de rétroaction écrase la possibilité de l'ouverture de l'être dans la parole en imposant l'exactitude du signal contre le dévoilement de la vérité dans le dire.

Langue de tradition	Langue technique
Parole	Information
Vérité (A-λήθεια)	Exactitude
Poésie	Programme
Cheminement	Rétroaction circulaire
Dévoiler	Mesurer
Dit/non-dit	Signe conventionnel
Pensée méditante	Pensée calculante

Table 5 Langue de tradition et langue technique

⁴⁷ Cahier de l'Herne, p.84

En thématissant l'existence de deux langues, l'une dite de tradition et l'autre dite technique, Heidegger présente la possibilité de deux mondes distincts, radicalement séparés et incompatibles :

What at first looks as if it were only a difference between two kinds of languages proves to be an occurrence which rules over humans, which concerns and unsettles nothing less than the human being's world-relation.

La transformation de la parole en une circulation d'[informations] désastre le monde de tradition décrit par Heidegger et instaure un espace nivelé, homogénéisé, dont les entités émettent et reçoivent à une vitesse toujours plus élevée des signes universellement compréhensibles. Dans ce monde cybernétique, parmi les machines, l'humain est un producteur d'[informations] comme un autre, en sursis, car peut-être bientôt dépassé par des machines plus performantes capables de produire et de traiter des [informations] plus nombreuses, plus pertinentes, plus universelles, reléguant alors l'humain au rang des machines de première génération, moins performantes.

Le propos de Heidegger nous permet de saisir avec clarté que l'espace cybernétique est avant tout un espace de langage, où les relations entre les entités humaines et non humaines reposent sur une compétence fondamentale qui est la capacité à émettre et à recevoir des signaux. L'espace informationnel de la cybernétique est un espace d'inscriptions qui s'active comme monde dans la production et la circulation de signaux, c'est-à-dire qu'il est un espace d'écriture au sens où l'écrit s'oppose à l'oral, à la parole, qui ne peut demeurer dans cet espace qu'en s'y inscrivant par la médiation de dispositifs scripturaux. Dans cette configuration mondaine, la parole est démonétisée, le dialogue entre humains laisse place à un échange élargi avec la machine qui investit le langage et oblige l'humain à se conformer au mode d'énonciation traçable de la technique pour entrer dans la boucle de circulation de l'[information]. C'est le double sens du mot [information] que relève Heidegger dans sa conférence *Le Principe de raison* :

(...) en même temps que l'information informe, c'est-à-dire renseigne, elle in-forme, c'est-à-dire dispose et dirige.⁴⁸

Le langage cybernétique dépossède l'humain de son « propre » et lui impose une autre forme d'expression, le faisant entrer dans le monde des machines, dans lequel déterminer qui et quoi est humain n'est plus possible, car la langue ne désigne plus celui qui la possède comme

⁴⁸ Martin Heidegger, *Le Principe de raison*, p.260

humain. Wiener proposait de ne plus distinguer l'humain de la machine, Heidegger tire les conséquences de cette indistinction en concluant à une chute de l'humain qui est appelé à toujours fournir de l'[information], c'est-à-dire une raison⁴⁹ au prix d'un arrachement fondamental :

(...) le déchaînement, unique en son genre, de l'appel à fournir la raison menace tout ce qui pour l'homme constitue « son pays natal » (alles Heimische) et qu'il lui enlève tout sol et tout terrain permettant un enracinement, c'est-à-dire cet attachement au terroir dont jusqu'à présent sont sortis toute grande époque de l'humanité, tout esprit découvreur d'horizons, tout style donné aux formes humaines.⁵⁰

Le récit du déracinement de l'humain déchu dans le monde des machines sépare deux espaces le long d'un axe temporel : avant existait le monde anthropo-logo-centré de la parole, désormais existe l'espace informationnel ne distinguant plus l'humain du non-humain. L'événement technique que constitue l'apparition des machines informationnelles est traité par Heidegger comme une cassure dans l'histoire, comme la défaite d'un ordre passé et la naissance d'un monde « nouveau ». La cybernétique est donc aussi une date, celle de l'émergence d'une nouvelle configuration technique bouleversant les catégories de pensée, les frontières conceptuelles et, *last but not least*, la façon de concevoir et de produire l'espace. Témoin de ces transformations, Heidegger assimile l'événement cybernétique à un mouvement irréversible de destruction d'un monde dont il déplore la disparition. En France, Gilbert Simondon fait état, dans un texte de 1953, d'une même réaction de rejet de la cybernétique venant du milieu philosophique :

(...) on doit dire que la Cybernétique n'a pas franchi, en France, le seuil de la pensée philosophique. Il serait aussi juste d'ailleurs de dire que la pensée philosophique n'a pas franchi le seuil de la réflexion cybernétique. Les philosophes, jusqu'ici, ont surtout pris position contre ce qu'ils croient être la cybernétique, envahisseur possible de terrains réservés, danger pour la liberté et la dignité humaines, épigone dangereux du vieux scientisme, peut-être matérialiste.⁵¹

Il y aurait bien des façons de qualifier le sentiment exprimé par Heidegger et plus généralement par une certaine philosophie, qui oscille entre l'angoisse anthropologique et la nostalgie réactionnaire. Nous retiendrons simplement la sensibilité toute particulière avec

⁴⁹ Heidegger établit la relation entre [information] et principe de raison dans la formule suivante : « Sous le masque de *l'information*, le principe de raison suffisante régit toute nos représentations (...) », souligné dans le texte, p.260

⁵⁰ Heidegger, *Le Principe de raison*, p.96

⁵¹ Simondon, « Cybernétique et philosophie », p.44

laquelle est accueillie la nouvelle cybernétique, présentée comme un événement historique majeur, celui de l'émergence du monde de l'[information].

7. Milieu, événement, performance

L'introduction de l'[information] dans les opérations techniques a marqué une discontinuité profonde dans l'histoire des techniques et plus particulièrement dans celle des machines automatiques. Aux automates 'fermés', c'est-à-dire fonctionnant sur la base d'« une stéréotypie de gestes successifs selon un conditionnement prédéterminé. »⁵² et dont l'archétype est l'horloge, ont succédé des automates 'ouverts' « couplés au monde extérieur (...) par un flux d'impressions, de messages entrants, et par l'action de messages entrants. »⁵³. Norbert Wiener lance au terme du premier chapitre, intitulé « Temps newtonien et temps bergsonien », la remarque suivante :

Ces mécanismes ont une relation au temps qui exige une étude attentive. Il est évident que la relation entrée-sortie est une relation de succession dans le temps, et qu'elle implique un ordre passé-avenir défini.⁵⁴

Quelles conceptions du temps les automates fermés et les automates ouverts portent-ils ? Dans son texte « L'objet technique comme paradigme d'intelligibilité universelle », Gilbert Simondon retrace l'histoire des automates et indique que la pensée de l'automate fermé procède initialement d'une intention de rationalisation du devenir consistant à le clôturer dans un schéma déterministe de reproduction de ce qui a déjà eu lieu. La pensée du devenir est une pensée d'un « changement réglé et déterminé »⁵⁵ dont la figure est le cycle :

Le recours au mode circulaire du devenir (...) manifeste l'effort vers la rationalisation du devenir (...) le sensible devient le domaine de cette récurrence temporelle cyclique et réglée.⁵⁶

La cyclicité du fonctionnement de l'automate fermé montre qu'il n'y a pas de distinction entre passé, présent et futur. Pour reprendre les mots de Simondon : « L'automate est tout entier donné dans son état initial ; il fonctionne mais ne devient pas. »⁵⁷ Pour expliciter le renversement du concept de temporalité charrié par la cybernétique, Norbert Wiener utilise la

⁵² Modes d'existence, p.174

⁵³ Cybernétique, p.115

⁵⁴ Cybernétique, p.116

⁵⁵ Sur la philosophie, p.401

⁵⁶ Sur la philosophie, p.403

⁵⁷ Sur la philosophie, p.401

distinction entre l'astronomie et la météorologie. D'un côté on trouve le mouvement cyclique et prévisible des astres, de l'autre le mouvement incertain et difficile à prédire d'un objet lui-même incertain, le nuage⁵⁸. D'un côté une théorie de la direction du temps qui a pour modèle « la révolution d'une roue ou d'une série de roues » où « l'avenir répète d'une certaine façon le passé », et suppose donc une réversibilité. De l'autre une temporalité irréversible. Pour rendre cette idée sensible, Norbert Wiener emploie l'image suivante :

Si on filmait les planètes en accéléré pour montrer une image perceptible de leur mouvement, et si l'on passait le film à l'envers, on aurait donc encore une représentation possible des planètes conforme à la mécanique newtonienne. Mais si on faisait de même avec les turbulences nuageuses au cours d'un orage, le passage du film à l'envers ne donnerait plus un résultat réaliste. On verrait des courants descendants là où l'on s'attendrait à voir des courants ascendants, on verrait la texture de la turbulence devenir de plus en plus grossière (...)

A la réversibilité cyclique et palindromique du temps astronomique s'opposent les lignes évolutives, buissonnantes et irréversibles de la temporalité météorologique. Le passage du cercle aux lignes révèle l'indétermination de l'avenir, de ce qui arrive. C'est dans cette temporalité qu'évoluent les automates cybernétiques :

Dans ces plus hautes formes d'organismes communicants [certaines sortes de machines et quelques espèces d'organismes vivants], leur milieu, que nous considérons ici comme l'expérience passée de l'individu, peut modifier le modèle de conduite en un autre qui, d'une façon ou d'une autre, sera plus adéquat aux conditions futures du milieu. En d'autres termes, l'organisme n'est pas identique à la « monade » de Leibniz, harmonie préétablie avec l'univers, comme une horloge l'est avec le temps. Il recherche en fait un nouvel équilibre avec l'univers et ses hasards futurs. (Cyber et société, p.79)

La « recherche d'un nouvel équilibre » de l'automate cybernétique s'opère dans une relation d'adaptation aux évolutions de son milieu. L'équilibre opératoire entre l'automate et son milieu est toujours un équilibre provisoire susceptible d'être modifié par un événement futur qui est, de fait, inconnu. Pour parler en termes simondoniens, l'équilibre est métastable, la stabilité correspondant « à l'état le plus probable, le plus homogène, le plus dégradé »⁵⁹. La stabilité signifie la clôture opératoire d'un système qui ne peut plus évoluer et cesse de recevoir l'[information] émanant de son milieu. Gilbert Simondon emploie l'image de la ruine pour illustrer son propos :

⁵⁸ « (...) il n'existe pas de nuage défini comme objet pourvu d'une identité permanente (...) »

⁵⁹ Communication et information, p.59

La ruine n'est plus réceptrice, ni émettrice ; les signaux incidents se dégradent en elle comme une parole sur un cadavre ; elle est perceptible mais ne répond pas, parce qu'elle est en état stable et non plus métastable (...) (pp.59-60)

L'adaptation de la machine à son milieu dépend donc de l'[information] qu'elle reçoit de celui-ci. Le couplage informationnel machine/milieu dans lequel le milieu est l'émetteur et la machine le récepteur nous permet de comprendre le fait que l'évolutivité du milieu ne peut pas être comprise de façon abstraite, et qu'il faut la médiation d'un système réactif pour la saisir. C'est donc l'opération de couplage elle-même qui révèle le milieu comme un espace évolutif, l'[information] n'existant ni absolument dans le système réactif, ni absolument dans le milieu. On comprend, à travers ce raisonnement, à la fois la nature opératoire de l'[information] et sa destination, à savoir le changement d'état irréversible du système qui la reçoit. Dans sa conférence intitulée « L'amplification dans le processus d'information » donnée au colloque de Royaumont en 1962, Gilbert Simondon explicite ces deux aspects caractérisant la nature de l'[information] :

Être ou ne pas être information ne dépend pas seulement des caractères internes d'une structure ; l'information n'est pas une chose, mais l'opération d'une chose arrivant dans un système et y produisant une transformation. (...) Ce n'est pas l'émetteur qui fait qu'une structure est information, car une structure peut se comporter comme information par rapport à un récepteur donné sans avoir été composée par un émetteur individualisé et organisé ; des impulsions provenant d'un phénomène de hasard peuvent déclencher un récepteur déterminé aussi bien que si elles provenaient d'un émetteur.⁶⁰

Le récepteur, dont le fonctionnement contient une marge d'indétermination qui est la condition d'ouverture informationnelle à son milieu, concrétise la possibilité d'un espace où prévaut le **[hasard]**. L'[information] produisant un changement d'état irréversible dans un système est la captation d'un événement nouveau qui arrive dans le milieu, ou, en d'autres termes, un signal qui n'était pas prévisible et qui a été capté sur fond de [hasard]. L'[information] est [information] car elle apporte quelque chose de nouveau venant du milieu et qu'il n'était pas possible de prévoir. C'est parce que tel événement n'était pas prévisible qu'il devient une [information] conditionnant une action d'adaptation. L'[information], comme valeur, est indexée au principe d'imprévisibilité propre au milieu :

L'information est, en un sens, ce qui apporte une série d'états imprévisibles, nouveaux, ne faisant partie d'aucune suite définissable d'avance (...) (MEOT, p.188)

⁶⁰ Communication, souligné dans le texte, p.159

Si tout ce qui arrive dans le milieu était régulier et pouvait être prédit, alors l'[information] disparaîtrait complètement au profit de signaux conditionnant le fonctionnement de systèmes fermés et stables, car, comme le résume Norbert Wiener « *plus le message est probable, moins il fournit d'information* »⁶¹. L'existence de machines dont le fonctionnement dépend de la réception d'[informations] concrétise le principe de [hasard] inhérent au milieu.

Cet apport est fondamental pour analyser la proposition spatiale portée par la smart city, dès lors que l'on accepte de concevoir que celle-ci procède de l'héritage techno-logique cybernétique.

Comme nous l'avons vu au chapitre deux, l'espace généré par la smart city a pu être décrit de façon critique comme un espace de contrôle maîtrisé par une [plateforme] totalisant la ville en une image dynamique. Cette façon de concevoir l'espace de la smart city est fondée sur une association des structures de pouvoir à une ressource, l'[information], dont la finalité est de fermer les possibles et systématiser la surveillance. Ce traitement politique de la notion d'[information] assigne à celle-ci une destination, le contrôle, dont la traduction temporelle est la réduction du [hasard] par des pratiques d'anticipation. Ainsi, le Comité invisible, qui établit une relation généalogique entre la smart city et la cybernétique, suggère que la « question du gouvernement cybernétique n'est pas seulement, comme au temps de l'économie politique, de prévoir pour orienter l'action, mais d'agir directement sur le virtuel, de structurer les possibles. »⁶² L'espace projeté par la théorie critique est un espace qui serait, paradoxalement, clôturé, fixé et stabilisé par l'[information]. Clôturé temporellement dans un exercice de scénarisation prédictive et clôturé physiquement dans un miroir d'images, incarné par la [plateforme], capturant tout ce qui arrive en temps réel, la smart city est donnée comme un espace « fermé » au sein duquel l'événement, l'imprévu, seront progressivement expurgés grâce à la démultiplication des dispositifs produisant de l'[information].

Un tel raisonnement est obtenu par une préformation de la structure de communication où le récepteur est un organe du pouvoir et où l'émetteur n'est pas un milieu générique mais la ville, considérée comme un objet stabilisé et totalisable. La possibilité que la ville soit elle-même un dispositif récepteur d'[informations] couplé avec un milieu plus vaste n'est pas considérée. Et surtout, ce raisonnement s'appuie sur une déformation paradoxale du concept d'[information], qui est traité comme un élément susceptible de limiter, voire de supprimer, l'indétermination et le [hasard] du milieu. Dans ces conditions, nous l'avons vu plus haut, le

⁶¹ Cyber et société, souligné dans le texte, p.53

⁶² A nos amis, p.115

concept même d'[information] tel que théorisé par la cybernétique n'a plus de sens, car il n'existerait plus qu'une récurrence cyclique des mêmes signaux ne nécessitant aucune adaptation et ne supposant plus aucune évolution possible du milieu et des systèmes. Le couplage milieu/machine serait fixé *une fois pour toute*. On aboutit donc à l'hypothèse d'un épuisement informationnel du milieu qui cesserait d'être un émetteur, qui cesserait d'évoluer de façon imprévue, pour se dégrader en un cadre statique contenant des signaux qui se répètent en permanence.

L'idée de la **[mort informationnelle]** du milieu repose sur un glissement sémantique consistant à considérer l'[information] comme une ressource, c'est-à-dire une quantité exploitable finie qui, tant qu'elle n'est pas exploitée complètement, maintient la possibilité du [hasard]. Rapportée à la notion de contrôle, l'[information]-ressource produit un espace de pure préhension pour le pouvoir qui peut venir se loger partout et maîtriser tout ce qui arrive. Le philosophe français Gilles Deleuze a thématé cette hypothèse spatiale en usant de la métaphore du tamis dans un texte intitulé « Post-scriptum sur les sociétés de contrôle » :

(...) les contrôles sont une *modulation*, comme un moulage auto-déformant qui changerait continûment, d'un instant à l'autre, ou comme un tamis dont les mailles changeraient d'un point à un autre.⁶³

L'espace « grillagé » du contrôle fait de chaque [information] le nœud d'une nouvelle maille étendant d'autant le filet du pouvoir sur ce qui est. Et le pendant de cet espace de contrôle sera un espace de résistance où la communication ne passe pas, où l'[information] n'est pas appropriée, comme l'exprime à nouveau Gilles Deleuze dans un entretien avec le philosophe italien Toni Negri :

L'important, ce sera peut-être de créer des vacuoles de non-communication, des interrupteurs, pour échapper au contrôle.⁶⁴

Cette réification du concept d'[information], que la cybernétique décrit au contraire comme une opération, naturalise son existence : *il y a* de l'[information], ce qui a pour conséquence de faire du milieu un espace substituable, entièrement représentable. La [mort informationnelle] c'est aussi le remplacement du milieu par l'espace maillé qui se révèle dans une projection d'images sur le mur d'une salle de contrôle. L'[information]-ressource s'accomplit, une fois captée, dans la transformation en image.

⁶³ Deleuze, Pourparlers, souligné dans le texte, p.242

⁶⁴ Deleuze, pourparlers, p.238

De la façon de définir l'[information] dépend la façon de considérer les effets de spatialisation engagés par les TIC et, *in fine*, une façon de comprendre ce qu'est la smart city. L'hypothèse critique décrit un espace grillagé, dédoublé spectaculairement, s'accomplissant dans la clôture du [hasard] et survalorise un cadre analytique assimilant [information] et ressource où prévalent les questions d'accès (qui accède à la ressource ?), de propriété (qui est propriétaire de la ressource ?), et de lutte (comment la ressource est-elle disputée, appropriée et redistribuée ?). Pour stimulantes que puissent être certaines des analyses issues de cette grille de lecture, il n'en demeure pas moins qu'elles reposent sur un présupposé technique qui ne correspond en rien à la [techno-logie] cybernétique, jusqu'à proposer un modèle de fonctionnement automatique fermé, déterministe et cyclique détruisant les principes d'évolution et de [hasard] inhérents au milieu exposés par la théorie cybernétique. Si l'on suit cette ligne argumentative, la smart city, comme espace de contrôle, correspond à un état technique pré-cybernétique. Ce paradoxe illustre l'inadéquation entre la proposition critique et la description techno-logique de ce qu'est une [information].

La saisie généalogique du concept d'[information] comme opération nous permet de proposer une alternative, dont l'expression intuitive fournie au chapitre sept par W.J. Mitchell et A. Pentland invite à considérer la ville comme une organisation technique, similaire à un organisme, en interaction permanente et évolutive avec un milieu plus vaste et « excessivement complexe »⁶⁵. L'idée d'un « système excessivement complexe » dans lequel évolue une entité organisée a été développée par Stafford Beer dans son ouvrage *Cybernetics and Management* à propos d'organisations comme l'entreprise (company) :

The Company is certainly not alive, but it has to *behave* very much like a living organism. It is essential to the Company that it develops techniques for survival in a changing environment: it must adapt itself to its economic, commercial, social and political surroundings, and it must learn from experience.⁶⁶

La métaphore de l'organisme en son environnement permet de mettre en avant le caractère foncièrement inconnaissable et évolutif de ce dernier. L'environnement est impossible à enclore dans une connaissance qui pourrait le figer en un jeu réglé de lois, aussi est-ce à l'organisme de trouver le moyen de s'y adapter, et donc d'intégrer comme principe *vital* l'idée qu'il est lui-même soumis à une évolution dont la forme est *a priori* indécidable. On comprend que dans le modèle milieu/organisme, il ne peut plus être question de considérer

⁶⁵ "Exceedingly complex systems", in Stafford Beer, *Cybernetics and Management*, cité par Andrew Pickering, p.23

⁶⁶ Stafford Beer, *Cybernetics and Management*, cite par A. Pickering, souligné dans le texte p.223

l'espace urbain comme un vaste panoptique grillagé, totalisé en un mur d'image et sans extériorité. Conçue d'un point de vue cybernétique, la ville produisant et recevant des [informations] s'auto-organise, comme un organisme, et se définit par la relation qu'elle entretient avec son milieu. Ainsi, il devient loisible de s'interroger quant au « comportement » d'une ville, à ses procédures d'équilibrage dynamique avec son environnement, à sa capacité de réaction face au [hasard], bref à son mode d'action *en tant que ville*. Les architectes du groupe Archigram ont exploré dans les années 1960 cette hypothèse à travers l'idée d'une architecture adaptative, capable d'évoluer et de se transformer en fonction de modifications externes. La *Walking City* de l'architecte britannique Ron Herron (figure 5) en offre une délicieuse et utopiste illustration, exprimant parfaitement l'idée d'une ville dotée d'une capacité d'adaptation « au sens où si la ville se trouvait inadaptée à son environnement actuel, il lui suffirait de partir pour trouver un autre endroit lui convenant mieux »⁶⁷.

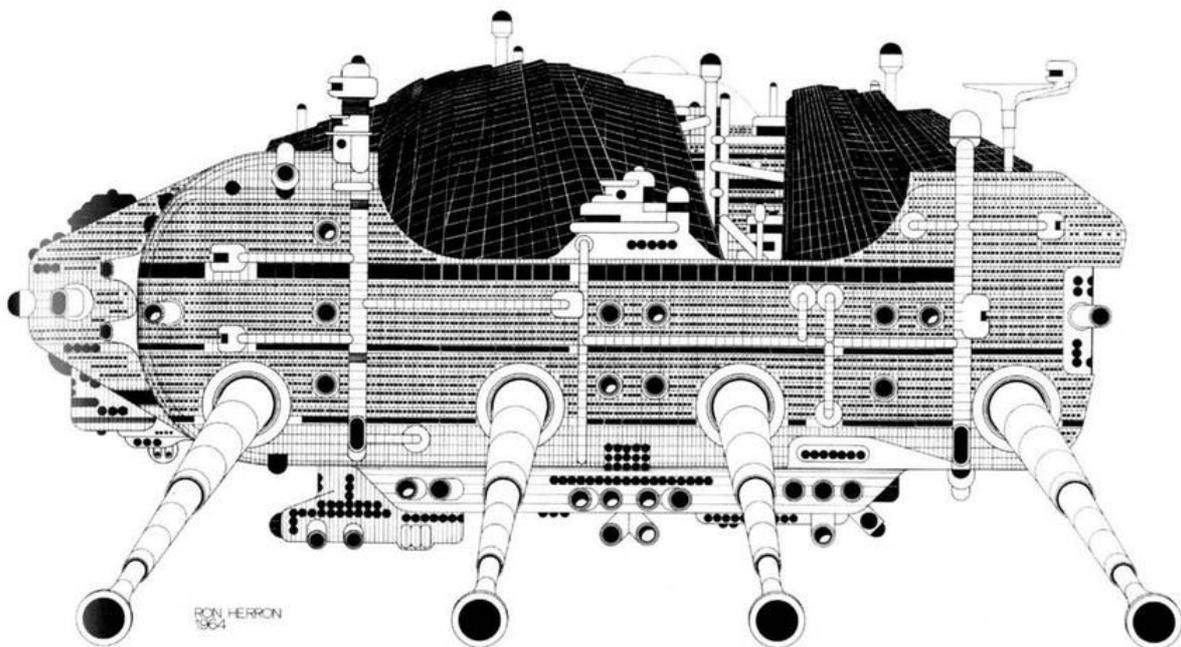


Figure 5, Ron Herron, *Walking City*

Au-delà de sa forme iconique, ironique et impossible, la *Walking City* de Ron Herron, en imaginant une ville nomade ayant la capacité de changer de milieu, pointe la question de la relation de la ville à son milieu. Imaginer une ville qui bouge, c'est décrire une ville immobilisée. Andrew Pickering souligne ce paradoxe en suggérant que l'architecture adaptative s'est élaborée en réaction à la planification urbaine d'après-guerre :

⁶⁷ Andrew Pickering, Op. cit., p.364, nous traduisons

At a relatively mundane level, the interest in adaptative architecture could be seen as a reaction to the failure of postwar urban planning for the future of London. If the planners could not foresee how London would develop, then perhaps the city should become a self-organizing system able to reconfigure itself in real time in relation to its own emerging situation. This idea, of course, takes us straight back to (...) Beer's and Pask's biological and chemical computers that evolved and adapted instead of having to be designed in detail: *the city itself as lively and adaptative fabric for living*.⁶⁸

En somme, la ville de la planification est un contre-modèle car elle est figée dans un futur potentiel et non réel, la désolidarisant des évolutions imprévisibles de son environnement. En effet, le régime temporel de la planification suppose une adéquation entre le prévisionnel et le réel, l'écart entre les deux termes n'étant qu'un différé insignifiant, le temps mort du déroulement du plan. Le plan contient dès la clôture de son écriture ce qu'il devra réaliser. Il représente la ville telle qu'elle sera, sa force étant d'être un régime d'écriture et d'inscription doté d'une autorité performative, mixte de volonté politique et de vision technique, transformant mots et figures en choses. Le plan dicte le modèle à atteindre et son déroulé, enfermant l'évolution urbaine entre ce qui se présente d'abord comme une anticipation puis comme une trace passée retenant normativement l'image de ce qui devait être. L'autorité performative du plan tient dans la successivité paradoxale de cette temporalisation entre futur et passé, manifestation de sa force, la prévision, et de sa faiblesse, l'incapacité à réduire l'espace inaltérable entre le plan et sa réalisation, et conditionnant sa réalisation à un déroulement linéaire et consécutif dans lequel l'anticipation projette le présent. Le plan installe l'idée que la ville est un objet de représentation, et qu'elle trouve les moyens de son évolution à l'intérieur de l'espace-temps de cette représentation. Plus généralement, représentation et planification ressortent d'une écriture prescriptive, employée par des institutions dont l'autorité performative tient dans la capacité à *réaliser* le plan, c'est-à-dire à apposer *a posteriori* sur la ville la *signature* appropriante d'une intentionnalité, d'une subjectivité, d'une parole autoritaire. D'une parole fondatrice dont la matrice mythique est la profération de Romulus fondant Rome : « Maintenant que je fonde cette ville, ô Jupiter, et toi, Mars mon père, et toi auguste Vesta, soyez-moi propices. Et vous, dieux, qu'il est pieux d'invoquer, tournez-vous vers moi ! Puisse mon œuvre surgir sous vos auspices ! »⁶⁹

L'émergence de l'[information] est la marque d'un passage à un autre régime d'écriture, à la mise en œuvre d'un autre système technique d'inscription à partir duquel la planification se

⁶⁸ Andrew Pickering, Op. cit., p.365, nous soulignons

⁶⁹ Ovide, Les fastes, « Autour des Parilia », trad. M. Nisard, 1857

livre comme un héritage encombrant, polarisant la ville dans des catégories dont il est désormais possible de se dispenser. Le concept d'[information], et plus globalement la [techno-logie] cybernétique, déplacent la ville hors de l'acte originel de sa fondation, de sa résorption mortifère dans un modèle, dans une représentation, qui ne cessent d'être dépassés et corrigés, course impossible d'une autorité performative qui cherche à atteindre la plénitude présente de son énonciation. Le performatif se délite dans la performance, c'est-à-dire la réaction, l'adaptation de la ville aux changements de son environnement. Et la ville n'est plus l'expression des documents de planification, mais la somme provisoire de ses performances, agent incertain se recomposant matériellement et symboliquement dans la réitération du couplage informationnel avec son milieu. Ainsi, la persistance de l' «objet» ville dans le temps n'est plus le fait de la prolongation du « je fonde » des maires, des planificateurs et des bâtisseurs : les systèmes d'[informations], parce qu'ils sont autre chose que la traduction écrite de la parole de fondation, déplacent la production de la ville vers ses frontières avec un environnement plus vaste et dans une temporalité événementielle. La ville intelligente est le nom de ce passage à un autre régime d'écriture dans lequel les villes changeront de mode d'existence.

Conclusion

Il existe diverses façons d'écrire la smart city, chacune révélant un choix techno-logique qui déterminera la perception des enjeux et des problématiques attribués à ce nouveau modèle urbain mais aussi les façons de le produire.

Il y a par exemple la smart city qui s'inscrit dans le récit de la crise des réseaux. Dans ce récit, les macro-systèmes techniques assurant la fourniture des services essentiels en ville génèrent trop d'externalités négatives et nécessitent d'être modernisés. Des techniques smart, venant du monde de l'informatique, vont solutionner ces problèmes infrastructurels en optimisant le fonctionnement des réseaux, en les interconnectant, en transformant leur mode de gestion, etc. Il y a la smart city du cyberspace, ville qui se dématérialise dans un nuage de données tantôt protégées, tantôt exposées, et où se tissent des socialités digitales. Il y a aussi la smart city panoptique, qui représente la ville telle qu'elle est dans une salle de contrôle tapissée de murs d'écrans. La première écriture est une techno-logie du tuyau, la deuxième dérive du personal computer, la troisième des plateformes de supervision. Il arrive que ces villes imaginaires se rencontrent, et qu'une histoire de tuyaux se transforme en histoire de plateforme puis en histoire de pc, le « smart » étant tout cela à la fois, et probablement d'autres choses encore. Sans histoire, sans définition précise, les techniques dites « intelligentes » sont dépossédées d'une *-logique* propre et subordonnées à d'autres écritures. Si le *parlement des choses* imaginé par Bruno Latour existait, il y a fort à parier que lorsque seraient abordées les questions urbaines, celui-ci deviendrait un parlement des tuyaux, uniquement.

Comment faire reconnaître et faire entendre la singularité des techniques smart ? Comment les extirper de leur statut de techniques étrangères à l'espace urbain ?

Avec ce livre, j'ai voulu retracer la généalogie du terme smart et montrer sa particularité techno-logique. Le régime d'écriture cybernétique, lorsqu'il n'est pas réduit à la caricature d'un dispositif de contrôle, indique le passage vers une nouvelle façon de comprendre la ville, de formuler ses enjeux, peut-être de la produire. Et la reconnaissance de cette techno-logie a pour conséquence la remise en cause de certaines façons d'écrire la ville. Ainsi, j'espère avoir rendu claire l'impossible conciliation entre la ville intelligente et l'imaginaire du panoptique. Parce qu'elle hérite de la cybernétique, la ville intelligente a plus à voir avec le registre de la

performance qu'avec celui de la représentation⁷⁰. La ville intelligente ne s'écrit pas dans la métaphore de la vision ou du panorama, mais dans celle du système et de son milieu. En cela, elle est proche de ce que Michel de Certeau a appelé la « ville habitée » dans *L'invention du quotidien*, qui est à la fois une critique de la ville planifiée et une intuition formidable de ce que serait une ville en mouvement, se réalisant dans une performance quotidienne qui ne se représente pas :

Tout se passe comme si un aveuglement caractérisait les pratiques organisatrices de la ville habitée. Les réseaux de ces écritures avançantes et croisées composent une histoire multiple, sans auteur ni spectateur, formée en fragments de trajectoires et en altérations d'espaces : par rapport aux représentations, elle reste quotidiennement, indéfiniment, autre. Echappant aux totalisations imaginaires de l'œil, il y a une étrangeté du quotidien qui ne fait pas surface, ou dont la surface est seulement une limite avancée, un bord qui se découpe sur le visible. Dans cet ensemble, je voudrais repérer des pratiques étrangères à l'espace « géométrique » ou « géographique » des constructions visuelles, panoptiques ou théoriques. Ces pratiques de l'espace renvoient à une forme spécifique d'opérations (...), à « une autre spatialité » (...) et à une mouvance opaque et aveugle de la ville habitée. Une ville transhumante, ou métaphorique, s'insinue ainsi dans le texte clair de la ville planifiée et lisible. (p.174)

⁷⁰ Andrew Pickering a montré dans *Cybernetic brain* que la cybernétique est une pensée de la performance et est diamétralement opposée aux techniques de représentation.

Index Rerum

Environnementalisation (de l'informatique) : terme employé pour marquer la transformation du rôle joué par l'espace physique dans l'histoire de l'informatique. Dans cette perspective de développement, le monde réel ne fait plus l'objet d'une simulation virtuelle et il devient le support de dissémination des dispositifs informatiques. L'environnementalisation de l'informatique englobe l'informatique ubiquitaire et l'intelligence ambiante.

Hasard : propriété d'un milieu dans lequel évoluent des systèmes organisés. Le hasard existe comme une modalité de la relation d'émission et de réception d'information entre un milieu et un système.

Information : « La cybernétique fait de l'information une nouvelle dimension du monde physique. Elle ajoute aux explications existantes, par la matière ou l'énergie, un nouveau type d'explication par l'information. Elle ajoute aux phénomènes existants une nouvelle classe de phénomènes, les processus de traitement de l'information. Le monde n'est pas « fait » uniquement de matière et d'énergie, mais aussi d'information, nous apprend la cybernétique. L'information circule, s'échange, se transforme, et, jusqu'à récemment, nous n'y avons pas prêté suffisamment attention. » Mathieu Tricot

Informatique ubiquitaire : nouvel âge informatique succédant à celui du mainframe et celui du personal computer (pc) théorisé par Mark Weiser dans son article « Computer for the 21st Century ». Mark Weiser a conçu l'informatique ubiquitaire comme le contraire de la réalité virtuelle, le terme ubiquitaire signifiant la diffusion de l'informatique dans la trame du monde réel et sa disparition pour un utilisateur humain.

Intelligence ambiante : expression issue des travaux de recherche du groupe Philips à la fin des années 1990. Première occurrence du mot « intelligence » pour désigner la relation dynamique faite d'apprentissage et d'adaptation entre un espace physique informatisée et un humain. L'« intelligence » de la smart city est généalogiquement rattachée à ce moment de l'histoire informatique.

Mort informationnelle : hypothèse reposant sur l'assimilation de l'information à une ressource disponible susceptible d'être exploitée jusqu'à son épuisement.

Petits systèmes techniques : expression développée par Dominique Lorrain, construite en référence aux *Large technical systems* de Thomas P. Hughes, et désignant le changement d'échelle des infrastructures de services essentiels entraîné par la montée de l'exigence de sobriété écologique et économique.

Plateforme : terme générique utilisé pour désigner les interfaces visuelles de représentation et de gestion de la smart city comme totalité. Comme technique de représentation, la plateforme suppose que la ville est un objet entièrement représentable. Comme technique de gestion, la plateforme s'apparente à l'imaginaire du tableau de bord et peut être exprimée adéquatement par l'image du pilotage.

Réalité virtuelle : tentative technique pour créer un monde à l'intérieur de l'ordinateur, alternative spatiale à l'espace physique.

Rétroaction : opération de couplage informationnel entre un milieu émetteur et un système récepteur assurant l'adaptation du fonctionnement du système à l'évolution réelle (et non prévisionnelle) du milieu.

Sécurité écologique urbaine : expression développée par Simon Marvin et Mike Hodson qualifiant la limitation de la dépendance d'une ville à une extériorité dans le cycle de production-consommation des ressources naturelles nécessaires à son fonctionnement.

Solutionisme : terme développé par Evgeny Morozov dans son ouvrage *To solve everything, click here*, désignant le réductionnisme techniciste consistant à suggérer que les grands enjeux des politiques publiques, comme l'éducation, la justice ou la santé, peuvent être optimisés grâce au bon algorithme. Au détriment d'une réflexion sociale et politique élargie.

Superstructure : terme désignant le rôle des techniques smart relativement aux infrastructures traditionnelles de fourniture de services essentiels dans le cadre de pensée défini par la crise des réseaux. Dans cette perspective, la superstructure se comprend comme ce qui s'ajoute aux infrastructures et ce qui assure leur unification fonctionnelle au sein d'une plateforme.

Technique exogène : statut d'un groupe de techniques considérés *a priori* comme étrangères à un autre domaine technique.

Techno-logie : logique des techniques.

Totalisation : ensemble des procédures rhétoriques et techniques de production d'une totalité. Sur le plan rhétorique, la smart city promue par les industriels résulte d'un procédé métonymique, c'est-à-dire que d'une partie, la présence de techniques smart, est déduit une totalité, la smart city. Sur le plan technique, la représentation de la totalité est un procédé de sommation provisoire d'informations qui exprime une idée de la totalité plus que la chose représentée comme totalité.

Transparence : hypothèse critique selon laquelle les techniques de l'information et de la communication contiennent un programme politique exposant les êtres et les choses à une surveillance généralisée.

Ville des réseaux : expression développée sous la plume de Gabriel Dupuy et Olivier Coutard pour décrire la production de la ville par les grands réseaux d'infrastructure assurant la fourniture des services essentiels comme l'eau, l'électricité, les transports, l'assainissement, le chauffage, etc.

Ville post-réseaux : expression construite en référence à la ville des réseaux par Olivier Coutard et Jonathan Rutherford annonçant la transformation du système de production de la ville liée à l'évolution technique des infrastructures assurant la fourniture des services essentiels.

Virtualité incarnée : expression théorisée par Mark Weiser pour qualifier l'intégration de l'informatique dans la trame quotidienne de l'espace physique. Cette expression s'oppose à celle de réalité virtuelle.

Index Nominum

Emile Aarts

Stafford Beer

Luis Carvalho

Jacques Derrida

Olivier Coutard

Gilles Deleuze

Gabriel Dupuy

Peter Galison

Stephen Graham

Alain Gras

Martin Heidegger

Ron Herron

Mike Hodson

Erich Hörl

Thomas P. Hughes

Comité Invisible

Michel Foucault

Bruno Latour

Dominique Lorrain

Simon Marvin

Renate Mayntz

William J. Mitchell

Evgeny Morozov

Toni Negri

Ovide

Alex Pentland

Andrew Pickering

Jonathan Rutherford

Saskia Sassen

Michel Serres

Gilbert Simondon

Anthony Townsend

Mathieu Triclot

Mark Weiser

Norbert Wiener

Figures et tables

Figures

Figure 1 : Infographie Schneider Electric

Figure 2 : Diagramme IBM

Figure 3 : Infographie Fujisawa

Figure 4 : Intelligente Operation Center IBM

Figure 5 : Walking City

Tables

Table 1 : Matrice critique

Table 2 : Des LTS aux PST

Table 3 : De la ville des réseaux à la smart city

Table 4 : Réalité virtuelle vs virtualité incarnée

Table 5 : Langue de tradition et langue technique