



les
Cahiers

**Cartes, plans, 3D :
représenter, imaginer
la métropole**



Représenter les territoires

Depuis des siècles, l'homme cartographie son environnement afin de le maîtriser, d'en cerner les limites et de les repousser. Il représente les territoires, mais aussi les projets et les actions qui visent à les transformer.

La révolution numérique et la démocratisation de nos sociétés bouleversent l'exercice dans ses finalités et ses modalités : le public change, l'objet cartographique évolue dans sa fabrication, sa portée et ses usages.

Une mise au point s'impose : qu'est-ce qu'une représentation aujourd'hui ? Quel est le public visé ? Quelles sont les nouvelles manières d'envisager la représentation de l'espace et des territoires ? Comment ajuster le langage, trouver la sémiologie adaptée à chacune des cibles ? Si, avec des outils surpuissants, les ambitions peuvent être démultipliées, encore nous faut-il relever certains défis : représenter la complexité tout en restant lisible, faire de la 3D sans tromper le récepteur, utiliser le numérique sans tomber dans le contrôle social, et donner autant d'importance aux compétences qu'aux outils.

Images interactives : une chance pour la ville durable

Alain Renk⁽¹⁾
Architecte urbaniste



Les nouveaux modes de représentation exploitant les potentiels d'interactivité du numérique pourraient participer à l'émergence de villes durables. Plus que de simples outils, ces images numériques peuvent être les vecteurs de nouvelles formes de pensée, en phase avec les évolutions culturelles, sociales et techniques contemporaines. L'occasion rêvée d'associer la société civile à la construction de villes et de territoires durables.

L'invention de la perspective en Italie, au xv^e siècle, témoigne d'une nouvelle perception de la ville, nourrie des évolutions religieuses, philosophiques et mathématiques d'alors. Ce dispositif de visualisation a permis de penser, de partager, puis de construire des espaces urbains répondant aux aspirations sociétales, marquées par la volonté d'émancipation du pouvoir religieux au profit de la compréhension des lois de la physique et de la nature, devenue domesticable. Les tableaux et les projections de villes idéales, composées géométriquement, expriment la recherche d'équilibres harmonieux et d'ordres parfaitement réglés. Cette opposition entre villes ordonnées et villes contingentes, soumises aux caprices de topographies et d'histoires aléatoires, est peut-être en train de changer.

Le complexe, le dynamique et le collaboratif

Les sociétés humaines semblent aujourd'hui parvenues à un tournant de leur histoire. Les technologies numériques connectées provoquent des ruptures dans les modes de connaissance et de perception du monde. Aujourd'hui plus que jamais, de nouvelles couches de complexité viennent se superposer aux territoires contemporains, multipliant les usages hybrides et fragmentant les repères. Par exemple, la frontière auparavant incontestable entre monde physique analogique et monde numérique commence à être remise en cause. Et ce n'est qu'un début, puisque l'Internet des objets

va multiplier de façon exponentielle les chimères⁽²⁾ entre monde tangible et monde de l'information.

Habiter, travailler, apprendre et se déplacer ne sont plus toujours – et seront de moins en moins – liés à des lieux repérables. Ces usages deviennent les potentialités de milieux composites, plus ou moins adaptés, où les individus et les organisations bricolent leurs conditions d'existence face à des processus de planification trop éloignés, souvent trop lents ou trop rapides, rarement en phase avec ce qui arrive. Ces négociations avec le réel peuvent générer de bonnes surprises, mais aussi se construire au détriment du bien commun, de façon consciente ou inconsciente. Au cœur de cette aventure dans l'inconnu du grand chaos urbain contemporain, qui est aussi le témoignage par excellence du côté indéterminé, vivant et libre de nos environnements, le concept du développement durable a posé trois principes fondamentaux :

- prendre en compte l'interdépendance des différents éléments des écosystèmes urbains ;
- penser les interactions entre global et local pour favoriser la vitalité des territoires ;
- développer la participation des populations à l'aménagement de leur cadre de vie.

(1) Alain Renk est cofondateur d'Urban Fabric Organisation (UFO), Conseiller stratégique pour la ville numérique de l'Institut Mines-Télécom. Cofondateur de R+P architecture urbanisme.

(2) Un bracelet qui trace vos déplacements et vos battements de cœur pour vous aider à améliorer, d'après ses concepteurs, votre santé, appartient-il au monde physique ou numérique ?



Système de visualisation
multiscale. Grand Paris Fractal.
R+P architecture urbanisme. UFO.

En construisant de nouveaux outils de connaissance adaptés au développement durable, les hommes peuvent espérer maîtriser l'évolution qualitative de leurs milieux urbains.

Depuis quelques années, l'essor des images 3D et la banalisation des interfaces de jeux vidéo ont contribué à divulguer des techniques de représentation permettant non seulement des déplacements immersifs dans des environnements urbains complexes, mais aussi de zoomer et dézoomer à la demande, et de lire simultanément de multiples tableaux de bord. Mis au service de l'urbanisme dans certains projets expérimentaux, ces dispositifs, qui font intervenir divers acteurs, changent le regard des habitants sur leur environnement⁽³⁾ et pourraient transformer les méthodes de l'ingénierie territoriale. La modélisation d'un territoire en 3D, en 4D, voire en 5D⁽⁴⁾ permet en effet de comprendre un espace (et sa complexité) de façon progressive, préalable indispensable pour faire converger les regards entre sphère professionnelle et société civile⁽⁵⁾.

Une révolution proche de celle générée par l'invention de la perspective

L'ingénierie du territoire pourrait ainsi évoluer vers de nouvelles stratégies de coopération, telles que l'urbanisme collaboratif⁽⁶⁾, capables d'intégrer les modèles d'innovation ouverte⁽⁷⁾ que porte déjà le monde contemporain. Tout comme l'invention de la perspective avait constitué une rupture dans les modes de représentation il y a 500 ans, les images de l'aménagement deviendraient des outils d'intelligence collective, les « perspectives du XXI^e siècle » en quelque sorte. Des images susceptibles d'éclairer les enjeux et les stratégies des villes connectées, dont le développement est souvent lié à une croissance insupportable de la pauvreté et des bidonvilles⁽⁸⁾.

Quand les villes sortent du connu

Le besoin d'inventer de nouveaux modes de compréhension des principes urbains est de plus en plus urgent. Dans moins de dix ans, des trillions d'informations irrigueront les systèmes

nerveux des villes, qui seront alors numériques, et qui informeront, pour le meilleur et pour le pire, écoliers, habitants, employés, chercheurs, décideurs, artistes et chômeurs, en temps réel. Les villes seront probablement de moins en moins perçues comme des ensembles de bâtiments et d'espaces publics, et plus comme des collections de lieux plus ou moins détectables, favorisant des usages à la demande. Nous naviguerons entre des lieux attractifs – vivants, ouverts à de multiples usages – ou répulsifs – rigides et fermés. La morphologie bâtie et les paysages deviendront progressivement des toiles de fond.

Face aux villes numériques de demain, qui ne se limiteront pas aux pays riches⁽⁹⁾, les pouvoirs politiques et les aménageurs, qui constatent dès aujourd'hui la vitalité – et donc la mortalité potentielle – de systèmes urbains par rapport à d'autres, devront trouver les moyens de conserver l'attractivité de leurs territoires dans un monde où les comparatifs seront rois. Les pouvoirs, qui auront conservé une relation verticale à l'égard de la société civile, seront désarmés et submergés pour traiter les trillions d'informations provenant des villes numériques. En revanche, ceux qui se seront engagés dans des démarches plus horizontales et collaboratives auront appris à intégrer l'intelligence collective des populations au sein de leurs projets. Ces maîtres d'ouvrages engagés dans des conversations horizontales de longue durée avec les habitants seront les plus performants pour évaluer les résultats des stratégies urbaines qu'ils auront mises en place. Ils sauront aussi

(3) Le projet HautePierre a 40 ans, Strasbourg 2010. Dans le cadre d'une résidence, Grégoire Zabé, plasticien des médias électroniques, a mené un travail avec des jeunes du quartier et des bénévoles de l'association Horizome (lire p. 113).

(4) Incluant la variable temps et la variable économique, par exemple.

(5) Voir les dispositifs Villes sans limite développés par UFO à Montpellier et Évreux, en 2013.

(6) Urbanisme collaboratif: signal faible aujourd'hui, ce mode de conception et de transformation des villes donne à la société civile un rôle d'acteur aux côtés des élus et des professionnels, de l'amont à l'aval des projets, depuis les échelles métropolitaines jusqu'à celles des quartiers. L'urbanisme collaboratif se différencie de l'urbanisme participatif par une place accrue donnée à la société civile, qui est considérée comme un acteur d'une importance équivalente à celle des élus et des professionnels. Lire aussi Alain Renk, « Les villes sans limite de l'urbanisme collaboratif », *Le Monde interactif*, mai 2011.

(7) *Open Innovation*, mode de faire utilisé par des laboratoires de recherche, qui sont passés de développements basés sur le secret et le contrôle strict de l'information à des procédures ouvertes à des partenaires extérieurs. L'efficacité de l'*open innovation* a été largement démontrée sur des sujets complexes, quand la multiplication des points de vue permet d'inventer des solutions inimaginables pour des groupes spécialisés.

(8) D'après le rapport des Nations unies UN-Habitat, on passerait d'un milliard d'habitants des bidonvilles, aujourd'hui, à deux milliards en 2030.

(9) Les pays pauvres développent plus facilement des infrastructures numériques que digitales.

détecter la montée en puissance de signaux faibles et réagir de façon intégrée avec l'ensemble de leurs services à ce qui, sinon, serait resté caché dans les données brutes du *big data*⁽¹⁰⁾.

Quelques enseignements à partir de projets récents

Nos réflexions sur les nouveaux systèmes de représentation ont commencé en 2002, avec des recherches et des travaux présentés lors d'expositions prospectives⁽¹¹⁾. En 2007, nous avons utilisé une préfiguration de ces dispositifs pour définir le Règlement national d'urbanisme (RNU) et les orientations urbaines du quartier de la Défense⁽¹²⁾. À partir de 2010, nous avons développé des expérimentations plus avancées avec des laboratoires de recherche publique du CNRS⁽¹³⁾. Depuis 2012, des villes, en France et à l'étranger, ont commencé à utiliser de façon opérationnelle plusieurs de nos dispositifs⁽¹⁴⁾. Voici quelques constatations tirées d'expériences de terrain avec plusieurs milliers de participants :

- ces nouveaux modes de représentation peuvent rendre la complexité accessible et renforcer ainsi la confiance avec la société civile. Les citoyens savent que la transformation des villes est un sujet complexe ; ils se sentent exclus et infantilisés par des représentations simplifiées des territoires. En tant que professionnel, il est important d'en tenir compte.
 - la manipulation des modèles en temps réel, en testant de multiples hypothèses, par exemple, facilite la compréhension des différents acteurs. Les interactions avec le modèle permettent la réactualisation permanente des données. L'assurance de générer des tableaux de bord sur tout ou partie du système urbain étudié s'accompagne surtout d'une plus grande probabilité d'approcher le consensus entre les acteurs et d'aider à l'appropriation du processus de projet.
- De façon plus théorique, l'enjeu des dispositifs de représentation dépasse la quête de l'hyper-réalisme souvent recherché avec la 3D :
- les matrices, les trames et les zooms transforment le rapport au dessin, aux plans et aux échelles en permettant de superposer synthèses abstraites et modèles réalistes ;
 - l'utilisation de la géométrie fractale permet de conserver une précision multi-échelle du modèle et, par conséquent, de penser et tester les relations entre global et local.
 - Ces modes de représentations dynamiques permettent de dépasser les questions morphologiques classiques des territoires (linéaire, concentrique, multipolaire, en archipel, diffus) pour atteindre les capacités⁽¹⁵⁾ d'usages du tissu urbain.

Le développement durable doit impliquer la société civile

Nous nous demandions au début de cet article si le développement durable avait besoin d'une révolution des images de l'aménagement. Il nous semble que cette révolution a déjà commencé. Ce qui manque peut-être le plus aujourd'hui au développement durable, c'est la capacité à impliquer la société civile. La mutation profonde des villes nécessitera des changements de comportements individuels pour être effective. Les individus et les organisations sont de plus en plus conscients des problèmes environnementaux, de la dégradation des conditions de vie dans les villes, mais ils vivent mal leur impuissance à agir. C'est un atout à exploiter. Les images de l'aménagement de nouvelle génération sont probablement le chaînon manquant qui permettra, avec l'urbanisme collaboratif, de catalyser une métamorphose urbaine durable à l'échelle planétaire, en s'appuyant sur la compréhension et le désir d'amélioration portés par les populations.

(10) Des données en très grand nombre qui demandent des systèmes de visualisation spécifiques pour être interprétables.

(11) Lire : Alain RENK, *Construire la ville complexe ?*, Paris, éditions Jean-Michel Place, 2002, et Marie-Ange Brayer et Béatrice Simonot, *Archilab's Earth Buildings*, United Kingdom, Thames & Hudson, 2003.

(12) Règlement national d'urbanisme (RNU) du quartier d'affaires de la Défense : décret en Conseil d'État du 20 août 2007, maître d'ouvrage ministère du Développement durable, 2007.

(13) Laboratoire sociologie des usages Télécom ParisTech (LTPT), laboratoire anthropologie architecture (LAA), et laboratoire informatique Paris Nord (LIPN), dans le cadre du projet de recherche collaboratif urbanD, piloté par UFO.

(14) Rennes, Évry, Montpellier, Paris, Helsinki.

(15) Au sens développé par Amartya Sen, prix Nobel d'économie 1998. En l'occurrence, ce qu'un territoire propose en termes de diversité et de choix d'usage à ses habitants et usagers qui peuvent ainsi développer librement leur vie.

Webographie

- www.urbanfab.org

Orientation urbaine de la Défense 8. Effets de zoom, utilisation des matrices, scénarisations thématiques, ont permis de faire travailler ensemble, dans des délais très contraints, au moment de tensions fortes entre les acteurs, les services de l'État, l'établissement public et les villes de Puteaux et de Courbevoie, sur le thème « abstrait » et transversal de la qualité de vie urbaine. Sans ce type de visualisation, « à la fois conceptuelle et concrète », il aurait été impossible de dépasser les blocages.

