

IMAGINER L'AVENIR DES VILLES

— Pablo SERVIGNE | 2017 —



BARRICADE
CULTURE D'ALTERNATIVES

Propos liminaire	3
Introduction • Comment imaginez-vous les villes ?	4
Quatre points cardinaux	5
L'imaginaire se nourrit de faits	6
Quatre scénarios	11
Et dans la réalité ?	16
Un futur toujours multi-directionnel	17
Sept croyances à abandonner	19
Voir la ville comme un organisme vivant	23
Comme un superorganisme	23
Dont le métabolisme est complexe	24
Connecté au système-Terre	25
Connecté au « temps long »	28
Qui rencontre des limites	29
Apprivoiser le concept de résilience	32
Qu'est-ce que la résilience ?	32
Les problèmes posés par la résilience	35
La puissance de la résilience	36
Un outil pour un monde incertain	36
Conclusion • Le grand basculement	38
Bibliographie	40

PROPOS LIMINAIRE

L'essai qui suit a été écrit dans l'intention de stimuler notre imagination. L'idée n'est pas tant de présenter une thèse solidement argumentée que de constater comment la littérature scientifique influence et nourrit notre imaginaire. Plus précisément, le pari est fait que les derniers rapports de l'état de la planète ne sont plus compatibles avec une image — très commune — que beaucoup d'entre nous avons de l'avenir des villes : une vision de continuité et d'expansion illimitée...

Si l'objectif visé (stimuler notre imaginaire) est ouvertement présomptueux, le résultat final reste toutefois modeste. Sont présentés ici quatre outils conceptuels : une boussole, une petite liste de « futurs périmés », une proposition de voir la ville comme un organisme vivant, et un tour d'horizon du concept de résilience. Le lien entre ces quatre outils est subtil, il n'est ni explicite ni vraiment logique. Il fait ressortir (je l'espère !) une sensation de vulnérabilité qui contraste radicalement avec l'image que nous avons de la puissance — et parfois de l'arrogance — de l'étalement et du « métabolisme » urbain. Ce contraste, ce décalage, est précisément ce qui a la capacité de bousculer nos imaginaires. Il permet d'aller toucher les mythes qui fondent notre vision commune du monde.

Ces dernières années, l'utilisation de tels outils conceptuels a remis en question l'image que je me faisais de l'avenir des villes, ce qui a eu le pouvoir de transformer mes actions présentes. J'ai souhaité mettre des mots sur ce qui m'a aidé à revoir l'avenir, et le partager. Je remercie l'équipe de *Barricade* pour sa confiance, son soutien et sa patience!

INTRODUCTION

COMMENT IMAGINEZ-VOUS LES VILLES ?

Toute étude abordant ce sujet — l’avenir des villes — commence toujours par citer les mêmes chiffres, qui plantent le décor : en 1910, 10 % des humains vivaient en ville ; en 1950, un tiers ; aujourd’hui, la moitié¹. Demain, beaucoup plus...

La réaction la plus courante, et la plus logique, est donc d’accepter l’idée qu’à l’avenir, l’humanité deviendra une espèce « presque urbaine », et de s’inscrire soi-même dans cette tendance. Mais comment ? Quels sont les récits qui nourrissent notre manière de nous y préparer ?

Des récits positifs ? À n’en pas douter. Dans son livre *Triumph of the City*², l’économiste Edward Glaeser montre que l’urbanisation d’une région est très bien corrélée à son développement économique. La ville a rendu l’humanité plus prospère, plus intelligente, plus connectée et plus productive. Les économies d’échelle liées aux infrastructures et à l’optimisation des services (gouvernement, éducation, santé, etc.), ainsi que la division du travail ont rendu l’activité économique globalement plus efficace et innovante.

Des récits critiques ? Aussi. La ville a apporté à l’être humain la criminalité de masse et les maladies contagieuses³. Elle a perturbé gravement sa santé physique et mentale, ainsi que l’état de l’environnement qui l’entoure. Certaines villes sont si inhumaines ! Pourquoi diable continue-t-on à construire de tels monstres de béton, de verre et de métal ?

La ville, en somme, on l’adore et on la déteste. Horizon d’espoir, de prospérité, d’épanouissement culturel, de pouvoir, de travail ou de rencontres ; mais aussi horizon de déconnexion avec la nature, de pollution, de bruit, de violence ou de perte des liens sociaux authentiques. Notre rapport d’amour/haine avec les villes est le résultat du frottement

1 Il y a donc aujourd’hui plus d’êtres humains vivant en ville qu’ailleurs. Pour préciser, en 2000, 70 % de la population des pays industrialisés vivaient en ville, tout comme 40 % de la population des pays « en voie de développement ». Les villes occupent 0,3 % de la surface des terres émergées, et 3 % de la surface des terres arables. La plupart des mégapoles de plus de 10 millions d’habitants se situent dans les pays émergents. Voir quelques chiffres dans l’ouvrage collectif de S. ANGEL *et al.*, *The Dynamics of Global Urban Expansion*, World Bank, Washington, DC, 2005 ; ainsi que N. B. GRIMM *et al.*, « *Global Change and the Ecology of Cities* », *Science*, n° 319, 2008, p. 756-760.

2 E. GLAESER, *Triumph of the City — How our Greatest Invention Makes us Richer, Smarter, Greener, Healthier, and Happier*, Penguin, 2011.

3 E. GLAESER, « *Cities, Productivity, and Quality of Life* », *Science*, n° 333, 2011, p. 592-594.

entre la dure réalité et nos imaginaires. Nous entretenons un rapport irrationnel avec notre environnement, et la ville n'y échappe pas. Repoussoir techno-rigide pour les uns, cocon maternel et sécurisant pour d'autres, elle fait partie intégrante de notre présent... et de notre avenir. Qu'on soit attiré par les villes ou qu'on les fuie, il faudra faire avec. Avec elles, et surtout avec nos fantasmes.

Cette étude a pour but de stimuler la réflexion autour de l'avenir des villes. Elle invite à rompre avec l'idée d'une évolution future linéaire et sans heurts, ce que laissent croire toutes les projections statistiques. Le but est d'ouvrir des chemins, hors des représentations habituelles. Cela nécessite non seulement de comprendre de quoi pourrait être fait l'avenir, mais aussi d'accepter que notre vision rassurante de cet avenir soit bouleversée.

Pour nous aider dans ce cheminement, nous partirons des menaces très concrètes qui planent sur l'univers urbain, qui sont relativement bien connues, mais étrangement, que nous peinons à intégrer. Nous verrons qu'elles sont si imposantes qu'elles peuvent redessiner radicalement la structure de nos villes industrielles. Les « solutions » fréquemment proposées par les urbanistes (« smart cities », « villes durables », etc.) ne sont pas du tout à la hauteur des enjeux ! Il y a un véritable fossé entre les risques que courent les villes et l'avenir proposé habituellement. C'est ce fossé que nous tenterons de mettre à jour.

Pour baliser notre imagination, nous construirons ensuite quatre scénarios d'avenir des villes, à partir d'une vision plus précise des menaces qui planent sur notre monde (climat, pénuries, etc.) Puis, nous passerons en revue quelques points susceptibles de changer notre perception des villes et par conséquent de leur avenir. Il sera question de voir la ville comme un être vivant et, partant, de faire le tour de la notion de résilience, caractérisant les capacités des systèmes organiques de rebondir après un choc.

QUATRE POINTS CARDINAUX

Les représentations les plus fréquentes de l'avenir des villes sont celles d'une « vie-toujours-plus-urbaine ». Elles sont basées sur des extrapolations de notre mode de vie actuel et de la trajectoire que nous avons suivie depuis des siècles. Tout cela est nourri par l'imaginaire de reconstruction de l'après-guerre (les « Trente Glorieuses ») et par le souvenir de l'abondance matérielle qui a accompagné cette période. Mais cette projection linéaire, que de nombreux experts ont même chiffrée, sous-tend que les conditions environnementales (climat, écosystèmes, abondance de ressources, etc.) « restent égales par ailleurs », pour emprunter le langage des mathématiciens.

Or, aujourd'hui, la situation a changé, et ces conditions ne sont plus assurées. Le climat est déstabilisé ; certaines ressources non-renouvelables s'épuisent ; les écosystèmes ne peuvent plus absorber les déchets et les pollutions, ni fournir aussi facilement des ressources renouvelables qu'auparavant. En bref, il est possible que nous n'ayons plus les moyens de continuer la « trajectoire » urbaine que nous avons connue, basée essentiellement sur la consommation accélérée de ressources non-renouvelables et sur la destruction des écosystèmes.

Tout cela commence à être connu. Depuis quelques années, les architectes et les responsables de la planification urbaine ont pris conscience d'un certain nombre de problèmes. Ainsi voit-on se multiplier les appels et les projets en faveur de villes « vertes », « soutenables », « intelligentes » (*smart*), « résilientes », « zéro-carbone », ou promettant des « éco-quartiers ». Mais ces projets sont toujours présentés comme autant de « solutions » pour continuer cette trajectoire « hyper-urbaine », rarement remise en question. Bref, les problèmes sont connus mais difficilement intégrés.

L'imaginaire se nourrit de faits

Partons de ce que nous savons de la situation présente. Les villes sont des centres très denses d'activité humaine, c'est-à-dire de production, de consommation et de gestion des déchets, qui transforment, façonnent ou bouleversent les paysages qui les entourent. Les zones dites « urbaines » sont aujourd'hui si nombreuses et si étalées que leur impact s'étend à la planète entière.

Nous allons voir que cet impact est tel qu'il fait peser, en retour, d'importantes menaces sur le fonctionnement et l'existence des villes elles-mêmes. Mais avant de détailler ces menaces (que nous diviserons en deux catégories : les menaces internes et les menaces externes), peut-être est-il nécessaire de s'accorder sur une définition...

Qu'est ce qu'une ville ?

Le sujet est immense, tant les tentatives de caractériser les villes et d'identifier ce qui fait l'environnement urbain a passionné les philosophes de l'antiquité, les architectes de la Renaissance, et aujourd'hui les historiens, les sociologues, les urbanistes, les anthropologues, les philosophes ou les archéologues⁴. Mais quelle que soit l'époque, les distinctions entre urbain et suburbain, entre centre et périphérie, entre ville et campagne n'ont jamais été claires. Il n'y a aujourd'hui toujours pas de définition universelle ou absolue de la ville (ni de l'urbanisme).

Cependant, quelques caractéristiques sont largement partagées :

On admet en général que l'être humain modifie les paysages depuis la nuit des temps, mais que ces modifications sont devenues substantielles à partir de la révolution néolithique, c'est-à-dire avec l'apparition de la sédentarité, de l'agriculture et des grandes civilisations hiérarchisées, il y a environ 10 000 ans. Avant cela, les humains ont vécu en nomades ou en petites tribus dispersées de chasseurs-cueilleurs, construisant des abris légers et temporaires.

La transition entre ces deux modes de vies radicalement différents n'a pas été soudaine. De hameaux en petits villages, puis de petits villages en réseaux de villages, il a fallu des siècles avant que les petites sociétés ne trouvent les moyens de s'implanter structurellement et durablement en transformant les paysages (tout aussi structurellement et durablement). Les premières traces d'urbanisme (c'est-à-dire de concentration d'habitats humains solides et durables) remontent à 6000 ans.

Certains chercheurs définissent la ville par la composition de sa population⁵. Par exemple, une ville est un environnement abritant de grandes populations denses et hétérogènes^(a), qui « interagissent quotidiennement dans une sorte de principe d'organisation autochtone rendu possible formellement par un gouvernement ou une caste dirigeante, ou de manière informelle par des règles de commerce, de langage ou de culture propres⁶ ». D'autres chercheurs utilisent plutôt le critère de la taille de cette population : plus de 5000 personnes regroupées à un même endroit constituent une ville⁷. Mais il n'y a jamais d'accord entre les spécialistes sur ce nombre ou ce seuil.

On peut aussi définir la ville par son étendue, par exemple son étalement horizontal, le nombre de structures verticales, le nombre de bâtiments spécifiques (églises, marchés,

- (a) Une population d'hommes et de femmes non-apparentés, de tous âges et de différents métiers.

4 Voir par exemple la passionnante et très érudite histoire des villes de L. MUMFORD, *La Cité à travers l'Histoire*, Agone, 2011. La première édition en anglais date de 1964.

5 Voir la discussion dans A. F. CHASE & D. Z. CHASE, « *Urbanism and Anthropogenic Landscapes* », *Annual Review of Anthropology*, n°45, 2016.

6 J. E. A. GOMEZ JR, « *The Size of Cities — A Synthesis of Multi-disciplinary Perspectives on the Global Megalopolis* », *Progress in Planning*, 2016.

7 J. Marcus & J. A. Sabloff (eds.) (2008), cité par A. F. CHASE & D. Z. CHASE, *op. cit.*

etc.), ou la portée de son influence économique⁸.

On peut enfin mélanger les critères^(a), comme dans cette définition : « une agglomération hétérogène et dense de personnes, habitant une aire délimitée de constructions, qui fut à l'origine monocentrique et gouvernée par une autorité centrale, qui est physiquement supérieure aux habitations contemporaines alentours (les « non-villes »), et dont la population typique a suffisamment été décrite par les sociologues comme distinctes de ses alentours ruraux⁹ ».

Les phénomènes de super-urbanisation (la « conurbation », le fait que tout un territoire devient ville) fait vaciller cette définition, au point que certains théoriciens ne considèrent plus ces immenses « régions entièrement urbanisées et polycentriques » comme des villes *stricto sensu* (parce qu'on ne distingue plus d'unités indépendantes).

Il existe également plusieurs manières de classer les villes, de mettre de l'ordre dans leur diversité. Par exemple les spécialistes des paysages distinguent les paysages « résidentiels urbains » et « non-résidentiels urbains », les paysages « de banlieue », les villages développés, les villages agricoles, les villages pastoraux, ainsi que différents paysages agricoles¹⁰. D'autres classent les villes en fonction de leur type d'organisation (villes administratives, mercantiles, coloniales, industrielles, etc.), ou selon leur forme (les villes en grilles orthogonales, en étoile ou concentriques). Certaines villes ont été conçues de manière extrêmement planifiée (Paris, Washington, etc.) alors que d'autres sont le résultat d'une émergence organique, voire chaotique.

Enfin, pour envisager complètement la diversité des types de villes, il faut aussi tenir compte de la quatrième dimension : le temps. En effet, les villes évoluent, fusionnent, s'effondrent, se restructurent, grandissent, etc. Elles dépendent aussi de leur passé. En Europe occidentale, par exemple, l'urbanisme est associé à des constructions denses et compactes (surtout au centre ville), ce qui est loin d'être le cas dans le reste du globe.

Quelle que soit l'approche privilégiée, on peut considérer, en première approximation, que les villes sont des agrégats de bâtiments qui abritent une forte population et qui sont parcourus par un enchevêtrement de réseaux (de communication, d'énergie, d'eau potable, d'évacuation des déchets, des chaînes d'approvisionnement, de transport, etc.)

Les menaces internes : infrastructures et réalité sociale

Ce sont précisément ces réseaux qui sont les principes unificateurs des civilisations humaines. Depuis que les premiers campements sédentaires existent, la taille d'une ville dépend de ses moyens de communication et de transport. Passer d'un mode de vie nomade à un mode sédentaire implique de savoir bien communiquer : les premiers campements faisaient 1 à 2 hectares et n'excédaient jamais 40 ha. Ce n'est qu'avec le développement des moyens de communication et de transport industriels que la taille des villes a pu exploser (Londres ou Chicago faisaient 4000 km² au siècle dernier!)

La capacité d'une ville à s'étendre et à perdurer dépend donc de sa capacité à maintenir en son sein de bons réseaux. Et ce n'est pas gagné! En effet, on peut identifier trois types de réseaux : les infrastructures (routes, câbles, etc.), les chaînes d'approvisionnement et les réseaux financiers. Aujourd'hui, tous les trois sont devenus extrêmement vulnérables à cause de plusieurs facteurs : leur forte interconnexion (donc interdépendance), leur complexité, leur homogénéité et la rapidité de circulation des éléments qu'ils acheminent. Des événements ponctuels (inondations, ouragans, attentats) peuvent donc aisément les déstabiliser.

.....

8 J. E. A. GOMEZ JR, *op. cit.*

9 *Ibidem*, p. 14.

10 Toutes ces classifications, ainsi que leur origine sont exposées par A. F. CHASE & D. Z. CHASE, *op. cit.*

(a) Surtout que les paramètres de la densité et de la taille sont corrélés et peuvent varier. Ainsi, les cités mésopotamiennes étaient très dispersées à l'origine (une faible population sur 1 km²) comprenant des espaces d'agriculture et d'élevage, puis se sont densifiées au fil du temps. Les archéologues découvrent que les mégapoles de l'antiquité incluaient beaucoup d'agriculture urbaine, comme c'est le cas aujourd'hui, ce qui rend encore plus flou la distinction entre activité urbaine et activité rurale...

Ainsi, lorsqu'en l'an 2000, suite à l'augmentation des prix du diesel, 150 camionneurs en grève ont bloqué les grands dépôts de carburant de Grande-Bretagne, les conséquences se sont vite fait sentir. « Quatre jours seulement après le début de la grève, la plupart des raffineries du pays avaient stoppé leurs activités, forçant le gouvernement à prendre des mesures pour protéger les réserves restantes. Le jour suivant, des gens se ruèrent dans les supermarchés et les épiceries pour stocker de la nourriture. Un jour plus tard, 90 % des stations-essences étaient hors-service et le système de santé publique (NHS) commença à annuler des opérations chirurgicales non-essentiels. Les livraisons postales de la *Royal Mail* stoppèrent et les écoles dans de nombreuses villes et villages fermèrent leurs portes. Les grands supermarchés comme *Tesco* et *Sainsbury's* introduisirent un système de rationnement et le gouvernement fit appel à l'armée pour escorter les convois de biens vitaux. Finalement, les grévistes cessèrent leur action devant la pression de l'opinion publique¹¹. »

Il n'y a pas que de tels événements ponctuels pour mettre à mal ces réseaux. De nombreuses infrastructures de transports, d'électricité et de distribution d'eau dans les pays de l'OCDE ont plus de 50 ans d'existence (dans certains cas plus d'un siècle) et fonctionnent déjà au-delà de leurs capacités maximales¹². La vulnérabilité de ces réseaux vitaux est très peu perçue par la population (et probablement par les urbanistes eux-mêmes). Or il s'agit là d'une menace pesant directement, à court ou moyen terme, sur la sécurité des villes car elle met en jeu la sécurité alimentaire des citoyens^(a).

Du reste, l'ordre social peut très bien vaciller sans qu'il y ait une rupture de réseaux. Il suffit pour cela d'une crise économique ou sociale : effondrement d'activités industrielles, pertes massives d'emplois, crises de l'immobilier, éclatement d'une bulle spéculative, émeutes, conflits communautaires ou de classes, actes terroristes, etc. Ces crises sont de plus en plus probables, eu égard à la très significative augmentation des inégalités économiques et sociales au sein des populations d'un pays¹³, et même entre les populations d'une même ville¹⁴. En fait, cela n'est pas nouveau, mais nous semblons l'avoir oublié : l'archéologie montre que les élites économiques et politiques des grandes civilisations ont souvent mené à la dégradation de leur environnement par la pression qu'elles y exerçaient sur le peuple et sur les écosystèmes naturels^(b).

Les menaces externes : énergie, climat et pollution

Par ailleurs, rien de plus simple que de perturber gravement une ville : il suffit d'organiser un siège et de bloquer l'approvisionnement en nourriture et en énergie. L'histoire est remplie de cas d'effondrement de cités, voire de civilisations, suite à des ruptures d'approvisionnement¹⁵. Ce sont parmi les pires menaces que peuvent subir les villes, car les effets sociaux, économiques... puis politiques se font sentir très rapidement (en quelques jours). C'est pourquoi la sécurité alimentaire a toujours été l'une des préoccupations majeures des gouvernements.

Aujourd'hui, pour bloquer cet approvisionnement, il suffit d'endommager quelques points stratégiques de distribution, ou de ne plus fournir de carburants. Tout le monde sait que sans pétrole, la société industrielle s'arrête en quelques jours (les réserves stratégiques de la France sont de 17 jours et de l'Europe sont de 2 mois). « Une chose est sûre, lorsque

- (a) La sécurité alimentaire est définie par la FAO (1996) comme « la situation où les gens ont un accès économique et physique à suffisamment de nourriture saine et nutritive afin de répondre à leurs besoins physiologiques ».
- (b) Par exemple la salinisation des terres durant le troisième millénaire avant notre ère, en Mésopotamie; ou aujourd'hui, le niveau de vie des riches européens qui détruit les forêts tropicales. Voir N. B. GRIMM *et al.*, *op. cit.* ou P. SERVIGNE & R. STEVENS, « Les Inégalités économiques, un facteur d'effondrement », *Etopia*, 2014.

- 11 P. SERVIGNE & R. STEVENS, *Comment tout peut s'effondrer — Petit manuel de collapsologie à l'usage des générations présentes*, Seuil, 2015.
- 12 I. GOLDIN & M. MARIATHASAN, *The Butterfly Defect — How Globalization Creates Systemic Risks, and What to do about it*, Princeton University Press, 2014, p.101.
- 13 R. WILKINSON & K. PICKETT, *Pourquoi l'égalité est meilleure pour tous*, Les Petits Matins, 2014.
- 14 O. RAZEMON, *Comment la France a tué ses villes*, Rue de l'Échiquier, 2016.
- 15 J. DIAMOND, *Effondrement — Comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie*, Gallimard, 2006.

les prix de l'énergie grimperont subitement ou qu'une pénurie aura lieu, notre manière de produire et de distribuer de la nourriture changera profondément. Logiquement, l'aménagement et la structure de nos villes suivront¹⁶. »

Or, selon le dernier rapport du GIEC, les chocs climatiques et environnementaux deviendront de plus en plus fréquents (températures élevées, inondations, tempêtes, ouragans, événements extrêmes, etc.), portant atteinte de manière significative aux infrastructures (systèmes électriques, routes, sécurité alimentaire, épuration des eaux, etc.)¹⁷. À cela s'ajoute l'inexorable montée du niveau des mers (entre un et deux mètres avant la fin du siècle¹⁸). Les villes sont très vulnérables à ces catastrophes climatiques à cause de la densité des habitations et des bâtiments.

Par exemple les sept villes les plus exposées à un « risque climatique majeur » sont Dhaka, Manille, Bangkok, Yangon, Jakarta, Ho Chi Minh City, et Kolkata (toutes en Asie)¹⁹. En 2016, le typhon Meranti, l'un des plus forts jamais mesuré, a causé 1,6 milliards de dollars de pertes dans la seule ville de Xiamen (Chine)²⁰. Selon l'ONU, plus de 60 % des villes de plus de 750 000 habitants sont exposées à au moins un risque majeur.

Une proportion similaire de villes (11 à 15 %) des Philippines, du Japon et des Pays-Bas sont vulnérables aux effets du changement climatique, mais les différences se font sentir dans leurs réponses : seuls les pays riches peuvent se permettre de mettre en place des mesures de préparation rapides et à grande échelle. Par exemple, la digue qui protège Rotterdam (240 m de béton armé) a coûté 500 millions de dollars ! Par comparaison, le budget national annuel de l'Ouganda est de 8 millions de dollars²¹.

Avec l'augmentation des températures, les problèmes de santé (et les inégalités de traitement) s'intensifieront : maladies tropicales, pandémies, vagues de chaleur, etc. ; tout comme les problèmes socioéconomiques, c'est-à-dire politiques. Les dirigeants des grandes villes sont déjà informés de tout cela, et s'empressent de faire de celles-ci l'avant-garde des adaptations au changement climatique²².

À cela s'ajoutent les effets indirects du réchauffement climatique (comme l'augmentation des risques géologiques de glissements de terrain par la fonte des glaciers et du permafrost, par exemple), ou les catastrophes indépendantes du climat : les tsunamis ou les tremblements de terre (qui peuvent être déclenchés juste par des constructions urbaines). Pour donner un ordre d'idée des chocs que peuvent subir des villes, rappelons qu'en avril 2016, la ville de Portoviejo (Équateur) a subi un tremblement de terre qui a tué 660 personnes, en a blessé 10 000, et a fait 73 000 déplacés. 700 000 personnes ont eu besoin d'une assistance d'urgence (eau potable, sanitaires, etc.). Des hôpitaux et des systèmes d'approvisionnement ont été détruits. Les dommages ont été estimés à 2,5 milliards de dollars (avec seulement 16 % des dommages assurés). Trois mois après le choc, 11 000 personnes souffraient toujours de manque de services de base²³.

Les villes doivent donc apprendre à anticiper tout cela, à absorber les chocs, à s'en remettre et à tirer les leçons de ces événements. Mais pour y parvenir, il leur faut des ressources, de l'énergie, et un certain ordre social... ce qui est de moins en moins garanti.

16 C. STEEL, *Ville affamée — Comment l'alimentation façonne nos vies*, Rue de l'Échiquier, 2016.

17 IPCC, « 2014 — Summary for Policymakers », in « Climate Change 2014 — Impacts, Adaptation and Vulnerability. Part A : Global and Sectoral Aspects », Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, 2014, p. 1-32.

18 J. HANSEN *et al.*, « Climate Sensitivity, Sea Level and Atmospheric Carbon Dioxide », *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, n° 371, 2013, p. 20120294.

19 P. MORIARTY & D. HONNERY, « Future Cities in a Warming World », *Futures*, n° 66, 2015, p. 45-53.

20 Q. FANG, « Adapting Chinese Cities to Climate Change », *Science*, n° 354, 2016, p. 425-426.

21 J. BIRKMANN *et al.*, « Boost resilience of small and mid-sized cities », *Nature*, n° 537, 2016, p. 605-608.

22 Voir les exemples développés dans A. SINAÏ *et al.*, *Petit traité de résilience locale*, Charles Léopold Mayer, 2015.

23 J. BIRKMANN *et al.*, *op. cit.*

Enfin, parmi les menaces externes qui peuvent déstabiliser une ville, il y a le sort de certains déchets et les effets dramatiques de certaines pollutions. Ces deux problèmes seront encore rendus plus préoccupants par l'augmentation des températures. Il faut envisager ici non seulement les pollutions locales qui peuvent rendre inhabitables des sites (par exemple une explosion d'un site Seveso ou d'une centrale nucléaire), mais aussi les perturbations des grands cycles globaux du phosphore ou de l'azote.

Globalisation des risques

Il va de soi que la distinction entre menaces internes et externes aux villes reste d'un intérêt relatif (ou du moins théorique), car les unes et les autres sont en réalité intimement liées, chacune pouvant déclencher l'apparition des autres, à cause de la structure même de l'économie mondiale.

Ainsi, le système financier international est aujourd'hui devenu un réseau complexe de créances et d'obligations qui relie un grand nombre d'intermédiaires, comme les banques, les fonds spéculatifs ou les assureurs. La concentration des acteurs, la complexité et la vitesse d'exécution du système financier, ainsi que le fossé croissant entre la réglementation et les « innovations » des traders ont rendu ce système très fragile²⁴. Le fait est que les flux financiers se basent et influent (cela va dans les deux sens) sur des chaînes d'approvisionnement longues et rapides... et dépourvues de stocks.

Dès lors, la moindre perturbation de ces flux financiers peut désormais provoquer des dégâts considérables et se propager comme une trainée de poudre à l'ensemble de l'économie, c'est-à-dire aux chaînes d'approvisionnement. Or, pour couronner le tout, ces dernières fonctionnent sur un socle physique (un réseau d'infrastructures) de plus en plus sophistiqué et interconnecté, mais vétuste et/ou cher à entretenir : les réseaux de transport routier, maritime, aérien ou de chemin de fer mais aussi les réseaux électriques et de télécommunications (dont internet).

Souvenez-vous de l'éruption du volcan islandais Eyjafjallajökull en 2010, qui a forcé les transporteurs aériens à suspendre le trafic pendant six jours consécutifs. Conséquence ? On a pu recenser (parmi de nombreux exemples) des pertes d'emplois au Kenya, des annulations d'opérations chirurgicales en Irlande, ou encore l'arrêt de trois lignes de productions de BMW en Allemagne²⁵...

Les grands réseaux internationaux, homogènes, rapides et fortement interconnectés (typiques du phénomène de mondialisation) sont donc devenus plus résistants à de petites perturbations, mais très vulnérables à de grandes perturbations qui, lorsqu'elles se déclenchent, peuvent se communiquer par effet « domino » à l'ensemble des réseaux²⁶. Les scientifiques parlent d'un nouveau type de risque, le « risque systémique global », inhérent à ce type de grands réseaux complexes.

Les villes qui sont des noeuds importants de ce réseau économique et politique global sont très exposées à des possibilités de grave déstabilisation ponctuelle, et/ou durable (chaque ville ayant cependant ses propres caractéristiques). Il est donc nécessaire de garder cette vulnérabilité bien à l'esprit lorsqu'il s'agit d'imaginer l'avenir des villes.

24 P. GAI *et al.*, « Complexity, Concentration and Contagion », *Journal of Monetary Economics*, vol. 58, n°5, 2011, p. 453-470.

25 OXFORD ECONOMICS, *The Economic Impacts of Air Travel Restrictions Due to Volcanic Ash*, Abbey House, 2010.

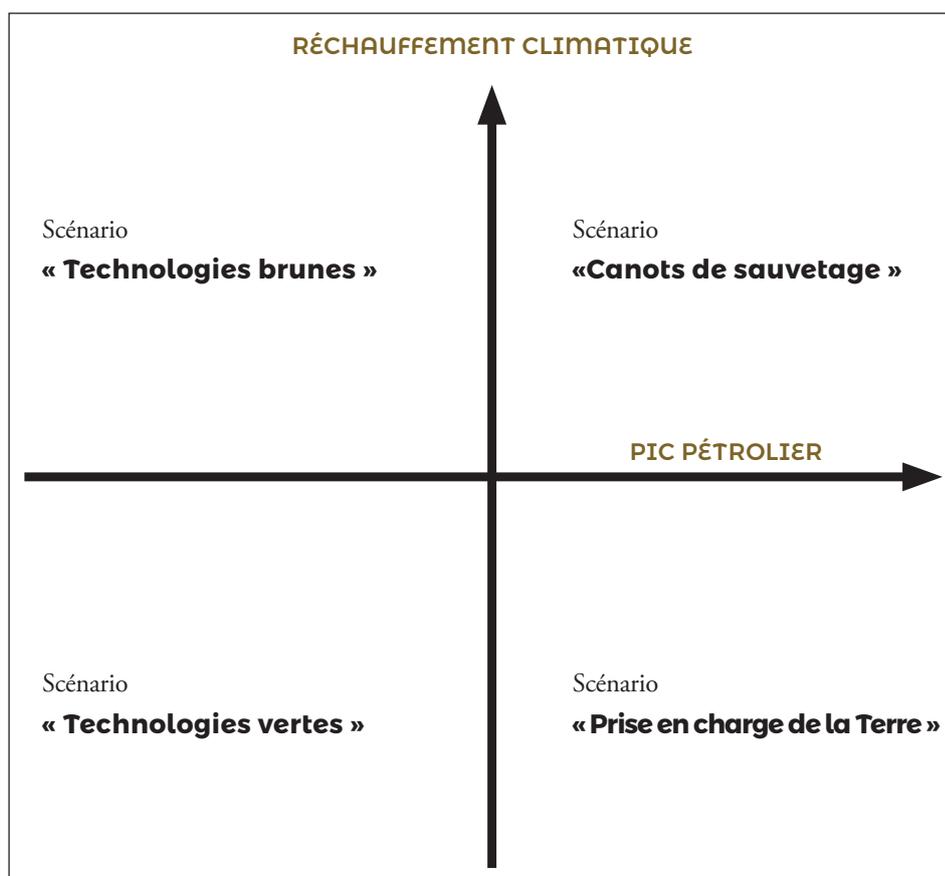
26 P. GAI & S. KAPADIA, « Contagion in Financial Networks », *Proceedings of the Royal Society A*, vol. 466, n°2120, 2010, p. 2401-2423.; A. G. HALDANE & R. M. MAY, « Systemic Risk in Banking Ecosystems », *Nature*, vol. 469, n°7330, 2011, p. 351-355.

Quatre scénarios

En tenant compte de ces menaces, il est possible de dérouler quatre scénarios. Le but n'est pas de faire peur, ni de prédire l'avenir, mais de stimuler l'imagination et de tester les effets de ces menaces sur des futurs possibles.

Il est bien entendu hors de notre portée de décrire la complexité des événements et de prédire l'avenir avec précision. Il faut donc prendre ces quatre scénarios comme des guides, comportant chacun leur « part de possible », et non comme des chemins tracés une fois pour toutes, que l'on pourrait rejeter d'office s'ils ne nous plaisent pas, ou suivre aveuglément s'ils nous fascinent. En bref, ces quatre scénarios sont là pour nous secouer.

Nous présenterons pour commencer deux cadres conceptuels existants, qui envisagent l'avenir en fonction de deux paramètres majeurs : le manque de ressources et les chocs climatiques. Ensuite, nous tenterons une synthèse en superposant ces deux grilles de lecture.



Grille n°1 :

quatre scénarios de société (fin du pétrole & catastrophes climatiques)

Voici un exercice prospectif proposé par David Holmgren, le co-fondateur du mouvement de la permaculture, qui a conçu quatre scénarios suivant la rapidité d'apparition de deux variables primaires : le pic pétrolier et le changement climatique²⁷. Décrivons-les brièvement.

27 D. HOLMGREN, *Future Scenarios — How Communities can Adapt to Peak Oil and Climate Change*, Green Books, 2009.

1. **Scénario « *Brown Tech* » (« *Technologies brunes* »)** : la lente descente énergétique permet le maintien de structures de pouvoir puissantes qui paralysent tout changement. Le mariage entre l'autoritarisme des structures étatiques et la cupidité des entreprises privées favorise la poursuite de l'industrie d'extraction des ressources non-renouvelables, accélérant ainsi toutes les conséquences catastrophiques que l'on connaît. Les chocs climatiques et environnementaux sont alors si puissants qu'il faut mobiliser toutes les forces et les ressources de la société pour maintenir la barque à flot, grâce à des politiques centralisées, ultra-sécuritaires, militaires et inégalitaires. Les tensions s'accroissent entre les différentes classes sociales, des guerres furtives mais globales éclatent entre grandes puissances, et le maintien du niveau de vie des élites ne peut se faire qu'au prix d'un sacrifice environnemental et social ahurissant. Cette trajectoire pourrait perdurer relativement longtemps, jusqu'à ce que le pic pétrolier vienne mettre fin à toute cette gabegie, ou que des catastrophes climatiques et environnementales n'aient raison de tout cela (voir scénario « *Canots de sauvetage* »).
2. **Scénario « *Green Tech* » (« *Technologies vertes* »)** : suite à la poursuite des activités d'extraction (par chance, le climat ne dégénère pas rapidement et la descente énergétique est lente : il n'y a pas d'effondrement brutal de la finance et de l'économie), la société se pare de technologies vertes et réussit à bâtir une transition réussie vers un réseau énergétique distribué et renouvelable, sans conflits ni catastrophes majeures. On observe alors une résurgence des économies régionales et rurales, de formes d'agriculture plus soutenables, de systèmes politiques plus horizontaux, de villes plus compactes et tournées vers les transports en commun et l'économie locale. Un équilibre est trouvé entre une réduction de la consommation de ressources (donc une stabilisation du changement climatique) et une faible croissance économique grâce à la relocalisation de l'économie.
3. **Scénario « *Earth Stewardship* » (« *Prise en charge de la Terre* »)** : le déclin rapide de la production de pétrole et de gaz provoque un choc brutal qui met à genou l'économie mondiale. L'effondrement des structures commerciales, des chaînes d'approvisionnement et des flux d'information rend impossible la création de nouveaux réseaux énergétiques, aussi bien non-renouvelables que renouvelables. La contraction soudaine de la société crée des situations d'instabilité politique à l'origine de graves problèmes sociaux, mais qui ont pour principal avantage de réduire drastiquement les émissions de gaz à effet de serre. Dès lors, des communautés locales résilientes peuvent se créer à partir des zones rurales (après exode urbain massif). Elles y parviennent grâce à des techniques d'agroécologie et de permaculture, et surtout grâce au maintien d'une certaine capacité démocratique locale. Les villes conservent des quartiers riches, privés et cloisonnés qui ont aussi pu se maintenir grâce à l'agriculture urbaine implantée dans les jardins résidentiels des cités dortoirs. La grande différence avec les deux scénarios précédents est qu'ici plus personne ne croit à la possibilité de maintenir la civilisation telle que nous la connaissons. Les gens y ont renoncé et travaillent à créer autre chose de radicalement différent.
4. **Scénario « *Lifeboats* » (« *Canots de sauvetage* »)** : ce scénario d'effondrement généralisé pourrait advenir si l'effondrement économique et politique rapide (scénario « *Earth-Stewardship* ») du scénario précédent était doublé d'impacts climatiques terribles. Les chocs seraient tellement rudes pour les sociétés qu'elles ne parviendraient pas à se reconstruire de manière stable et décente, même à un niveau très modeste. Ainsi, suite à de grandes épidémies et à des conflits de masse, la vie sociale

serait réduite à des clans locaux dirigés par des chefs de guerre. Les petits agrégats de population restante survivraient grâce à des conditions favorables exceptionnelles (rivière saine, barrage stable, zone agricole fertile, monastère isolé, etc.). Ces petites enclaves (Canots de sauvetage) seraient les seuls espoirs qu'aurait l'humanité pour traverser cet âge sombre et espérer atteindre une éventuelle renaissance quelques décennies ou siècles plus tard. C'est ce seul petit espoir qui distingue ce scénario de la fin totale et irréversible de toute civilisation.

Grille n° 2 : quatre scénarios urbains (pour l'après-pétrole)

Dans le livre *Resilient Cities*²⁸, les architectes et urbanistes Newman, Beatley & Boyer s'essaient au même exercice prospectif, avec toutefois deux différences : ils n'incluent pas le paramètre de l'intensité du dérèglement climatique (ils se concentrent uniquement sur la fin du pétrole), et ils focalisent leur analyse sur les villes. Leur livre explore la question suivante : sachant que les villes sont totalement dépendantes du pétrole et qu'elles laissent une empreinte carbone considérable, quelles pourraient être les conséquences de la fin de l'ère du pétrole sur les villes modernes et industrielles ?

Deux axes majeurs sont particulièrement développés dans le livre : les transports et la sécurité alimentaire. En effet, l'absence d'énergies fossiles bon marché provoquerait un arrêt des transports et des chaînes d'approvisionnement, comme cela a été le cas lors de grandes grèves en 2000 en Grande-Bretagne. Or, cette dynamique provoque des conséquences catastrophiques très rapidement.

Les auteurs dessinent alors quatre scénarios, qui ressemblent curieusement à ceux de David Holmgren, à la différence que les auteurs ne cachent pas leur préférence pour le scénario « *Resilient* » (l'équivalent du « *Green Tech* » de David Holmgren).

1. **Scénario « *Resilient* »**. Les grandes villes concentrent la création de richesse et les industries des services. Elles constituent des espaces dynamiques, cosmopolites, volontaires en matière de lutte contre le changement climatique. Une vision idyllique faite de jardins urbains, de transports en communs propres, de voitures électriques, de chevaux, de zones piétonnes, de systèmes locaux et interconnectés d'énergies renouvelables, de gestion des déchets et de traitement de l'eau, etc. Clairement, les auteurs dressent le portrait de leur cité idéale!
2. **Scénario « *Divided* » (divisé)** : la ville se divise en classes sociales bien distinctes, et par conséquent en territoires tout aussi distincts. Les riches dans les quartiers sécurisés, confortables, gardant accès aux approvisionnements de plus en plus chers, et se protégeant des aléas climatiques avec des technologies. Les plus pauvres livrés à eux-mêmes, dans des zones devenues semi-rurales (le potager de survie comme source de résilience!), voire de bidonvilles, avec des accès aux ressources de moins en moins garantis. Les auteurs constatent amèrement que ce scénario est déjà en train de se dessiner dans plusieurs régions.
3. **Scénario « *Ruralized* » (ruralisé)** : les villes retournent à une semi-ruralisation, en produisant une grande partie de leurs besoins alimentaires et énergétiques, très localement, sur le modèle des villes autonomes du Moyen Âge. Les ceintures péri-urbaines se structurent en écovillages qui produisent pour la ville et recyclent leurs déchets, sur le modèle des maraichers parisiens du 19^e siècle. Les auteurs ne souhaitent pas un tel scénario et mettent en garde contre à la tentation « petite

28 P. NEWMAN et al., *Resilient cities — Responding to Peak Oil and Climate Change*, Island Press, 2009.

bourgeoise » de se satisfaire de la conversion des jardins individuels de banlieue en permaculture, ce qui n'est absolument pas suffisant, eu égard aux enjeux.

4. **Scénario « Collapse » (effondrement)** : il s'agit tout simplement de la mort d'une ville à cause de l'arrêt de l'approvisionnement énergétique qui dégénérerait en effondrement économique, politique puis social, comme cela a été fréquemment le cas tout au long de l'Histoire (pour d'autres causes comme la désertification, le climat, les guerres, etc.). Pour les auteurs, c'est un scénario difficile à accepter.

Synthèse et proposition : les quatre « E »

Les deux exercices prospectifs précédents ont en commun de ne pas vraiment prendre en compte les menaces internes (ils se basent essentiellement sur les menaces externes que sont le dérèglement du climat et la fin du pétrole). Il n'y a actuellement aucun cadre conceptuel de résilience urbaine qui prenne en compte à la fois les menaces extérieures (environnementales) et les menaces intérieures (sociales, économiques, etc.)²⁹. C'est ce que nous tentons de faire dans cette section.

- (a) Ici, les conflits armés ne sont pas inclus dans les menaces externes, et les guerres civiles ne sont pas incluses dans les menaces internes.

Ci-dessous, le canevas des quatre scénarios a été repris, en séparant les facteurs externes et internes dans deux tableaux différents^(a). Ainsi, nous découvrons que les quadrants s'appliquent bien aux deux types de menaces, et il s'établit un parallèle entre les menaces externes et internes. Ce parallèle permet d'enrichir les quatre scénarios que les précédents auteurs avaient développés. Dès lors, malgré les simplifications, ce canevas offre à notre imaginaire quelques repères efficaces et marquants pour penser les années qui viennent...

TABEAU 1

Menaces externes		Chocs climatiques et environnementaux	
		—	+
Ruptures des chaînes d'approvisionnement (dont pétrole)	—	Ecotechnique	Enclaves
	+	Ecovillages	Effondrement

TABEAU 2

Menaces internes		Chocs économiques et sociaux	
		—	+
Etat des structures et réseaux	Robustes / résilients	Ecotechnique	Enclaves
	Fragiles / vulnérables	Ecovillages	Effondrement

— = Tardifs et/ou rares et/ou faibles
 + = Imminents et/ou fréquents et/ou forts

29 Y. JABAREEN, « The Risk City Resilience Trajectory », in *The Risk City*, Springer Netherland, 2015, p. 137-159.

1. **La ville Écotechnique** (en référence à « *Green Tech* » / « *Resilient* »). C'est clairement le scénario le plus souhaitable du point de vue du niveau de vie et du besoin de sécurité de nos sociétés démocratiques et industrielles. Depuis l'extérieur (TABLEAU 1), la ville subit peu de chocs rudes (climat, pollutions et approvisionnement), ce qui laisse le temps de mettre en place des politiques de résilience et de se préparer à des menaces plus fréquentes. Mais il est possible d'emprunter cette voie si la ville possède déjà des infrastructures résilientes et en bon état (TABLEAU 2). De plus, l'absence de grands chocs politiques, économiques et sociaux offre une certaine stabilité qui rend possible un tel changement graduel et (le plus) démocratique (possible) vers des énergies renouvelables et des politiques écologiques significatives. Quand tous les voyants sont au vert, il est encore possible de faire une transition efficace et rapide. *La ville se prépare tranquillement mais sûrement aux « tempêtes ».*

2. **La ville Écovillage** (en référence à « *Earth Stewardship* » / « *Ruralized* »). La ville dont les infrastructures sont plus vulnérables et/ou qui subit les aléas (pénuries, *black out*, etc.) de ruptures de chaînes d'approvisionnement, ne pourra pas se préparer aussi sereinement que dans le scénario précédent. Cependant, elle réagira dans l'urgence et certaines parties de la population le feront de manière radicale (agriculture urbaine, désobéissance civile, communautés autonomes, auto-organisation de réseaux de distribution, systèmes locaux, marché noir, etc.). Cette « politique de résilience » sera réalisable tant que de grandes catastrophes environnementales (ouragans, etc.) ou sociales / politiques (émeutes, insurrections, révolutions, etc.) ne viendront pas déstabiliser l'ordre politique / social de manière trop intense ou trop pérenne. La population subira néanmoins nécessairement des épreuves qui altéreront son niveau de vie. Ainsi, elle renoncera à la possibilité que « tout redevienne comme avant ». Côté alimentation, il y aura une accélération de l'émergence de l'agriculture urbaine, la sécurisation des ceintures péri-urbaines au profit d'une agriculture locale et diversifiée, ainsi que la multiplication des liens avec de nombreux écovillages entourant les villes. L'organisation de la ville changera radicalement, mais conservera une chance d'éviter la déstructuration et le chaos, en maintenant un semblant de démocratie, fût-elle de plus en plus locale et compliquée. *Dans ce scénario, la ville se transforme rapidement sans être balayée par les « tempêtes ».*

3. **La ville Enclavée** (en référence à « *Brown Tech* » / « *Divided* »). Dans la situation inverse du scénario précédent, les villes les plus riches auront construit des infrastructures robustes et résilientes, et assureront par la force leur approvisionnement en matières premières venant de l'extérieur. En revanche, de rudes chocs environnementaux (pollution, climat, catastrophes, épidémies, etc.) mettront la ville sous tension, ce qui, sur un terreau d'inégalités, fera office d'étincelles à d'amples explosions économiques / sociales / politiques (grèves générales, violentes émeutes, désindustrialisation massive, insurrections, attentats terroristes à répétition, etc.). Les inégalités croissantes et la ségrégation spatiale et psychologique entre populations saperont la cohésion sociale. Il en résultera un chaos, mais surtout une élévation de murs et de clôtures séparant les classes sociales en mondes très différents. Les élites économiques (les riches) et politiques (le gouvernement) garderont les moyens de conserver leurs privilèges (grâce à la violence et la peur) dans des îlots d'opulence (c'est-à-dire de relative continuité avec le niveau de vie actuel). Ces élites n'auront d'autre choix que d'édicter des lois de plus en plus liberticides. Les plus précaires perdront peu à peu les moyens de se protéger contre les catastrophes environnementales et sociales. Certains quartiers (gonflés par l'arrivée de migrants) deviendront des bidonvilles où la police ne mettra plus les pieds.

La cohésion politique, et donc la démocratie, en seront les premières victimes, laissant les mains libres à l'expansion du secteur privé, irrésistible machine à générer toujours plus de privilèges et de clivages, c'est-à-dire de chaos social. Selon ce scénario, donc, *la ville se désagrège, les riches « gèrent » l'urgence, les autres la subissent, et les premiers contrôlent les seconds avec des moyens de moins en moins démocratiques.*

4. **La ville Effondrée** (en référence à « *Lifeboats* » / « *Collapse* »). À propos de ce dernier scénario, tout le monde est relativement d'accord : lorsqu'arrivent simultanément des événements violents (climatiques ou sociaux) et des ruptures de réseaux d'infrastructures ou d'approvisionnement, il est trop tard pour prendre le chemin de la résilience. C'est le couperet. Un manque de préparation et une succession de catastrophes en tout genre finissent par avoir raison de n'importe quelle ville. L'histoire regorge d'exemples de cités mortes, comme le grand port d'Ephesus, la deuxième plus grande ville de l'empire Romain, abandonné vers l'an 1000 après l'assèchement du fleuve causé par la coupe de tous les arbres des collines alentours. De nos jours, nous ne sommes toujours pas à l'abri de tels événements. Les guerres, les maladies et les famines ont depuis toujours vidé les villes de leur population, et cela peut toujours être le cas. En 2005, par exemple, le monde entier a assisté en direct à l'effondrement de la ville de la Nouvelle-Orléans, suivi par une reconstruction très problématique, qui est loin d'avoir permis d'améliorer les choses ou même de revenir au même niveau qu'avant³⁰. En Syrie ou en Libye, les conflits armés ont dévasté des villes entières, qui ne s'en sont toujours pas remises. En cas de chocs trop brutaux, une partie de la population urbaine fuit, et celle qui ne le peut pas, reste sur place, en proie à la peur. Le chaos biophysique (infrastructures, bâtiments, etc.) nourrit le chaos « humain » (économique, social et politique)... et inversement. Ici, *la ville se déstructure rapidement, et les effets « domino » des catastrophes empêchent toute possibilité de rétablissement.*

Et dans la réalité?

La tendance globale actuelle est à la ville **Enclavée**. Le système économique mondial s'avère très résistant aux petits chocs et aux crises, ce qui continue à faire croître le pouvoir des élites économiques et politiques déjà en place. Ainsi, chaque événement climatique, environnemental ou social ne fait que renforcer les pouvoirs déjà en place, par une dynamique que Naomi Klein a nommée « la stratégie du choc³¹ ».

Dans nos régions (pays riches et industrialisés), en effet, il est rare de subir des ruptures d'approvisionnement ou des pannes importantes d'infrastructures. En revanche, les chocs environnementaux et sociaux deviennent de plus en plus fréquents, et seule la richesse des pays industrialisés permet encore à certaines catégories de la population de ne pas les subir de plein fouet.

Nous constatons par ailleurs un durcissement des politiques de surveillance et de contrôle, qui va de pair avec l'augmentation spectaculaire des inégalités économiques et sociales. Les résidences privées se multiplient (« *Gated Communities* ») sur tous les continents, confirmant le net recul du sentiment de « faire société » et de l'intérêt pour les « biens communs ».

Pour de nombreuses villes « riches », le projet n'est plus de fonder « une cité hospitalière, ouverte et généreuse », mais de garantir la sécurité de ceux qui ont les moyens de

30 G. DJAMENT-TRAN & M. REGHEZZA, *Résilience urbaines — Les Villes face aux catastrophes*, Le Manuscrit, 2012.

31 N. KLEIN, *La Stratégie du choc — La Montée d'un capitalisme du désastre*, Actes Sud, 2008.

se la payer^(a). En Inde, par exemple, les enclaves privées naissent moins d'un besoin de sécurité que d'un besoin de qualité environnementale... Mais de part et d'autre, cela se mue inexorablement en tentation identitaire et communautaire. « Le mur n'entoure plus la ville pour protéger tous les habitants d'une attaque venue de l'extérieur, il fragmente son territoire intérieur en "fortins" résidentiels autarciques³². »

De plus, « c'est l'idéologie de la consommation qui prime : chacun accède à la ville qu'il désire selon les moyens dont il dispose pour en consommer les avantages. Ainsi les habitants de Las Vegas ont acquis en copropriété la rue où ils résident ; ils en contrôlent l'accès et en assurent l'entretien — à la grande satisfaction de la municipalité, qui réduit conséquemment ses dépenses de voirie et d'éclairage et arrête ses rondes policières³³ ».

L'effet « boule de neige » est dévastateur. Selon le sociologue indien Sanjay Srivastava, « la mauvaise gestion des infrastructures et des ressources naturelles conjuguée à la ghéttoïsation de la population pourraient générer des tensions sociales³⁴ ». Mais les tensions sociales ne font que faire grandir les murs, dans un bain idéologique totalement confus et de plus en plus dépolitisé, ce qui réduit les chances de construire un avenir résilient, c'est-à-dire de se préparer correctement aux tempêtes.

Ce phénomène n'est pas réservé aux pays riches. Dans les pays plus pauvres (où la croissance urbaine est la plus forte), « la logique de l'urbanisation est [aussi] une logique de production de privilèges, les politiques publiques ne peuvent aboutir qu'en se confrontant aux grands intérêts économiques », estime un professeur à l'université de Sao Paulo³⁵.

Nous voyons ainsi grandir, trembler et suffoquer ce monstre que l'historien et géographe Lewis Mumford (1895-1990) appelait la « mégamachine ». Cette expression désigne le mode d'organisation sociale dominant, caractérisé selon Mumford par un pouvoir centralisé, reposant sur une monotecnologie autoritaire, elle-même « basée sur l'intelligence scientifique et la production quantifiée, orientée principalement vers l'expansion économique, la satiété matérielle et la supériorité militaire³⁶ ». Voilà qui cadre bien l'essence même du scénario de la ville **Enclavée**.

Mais d'ici une vingtaine d'années, par exemple, si le réchauffement continue à ce rythme, « Berlin sera aussi chaude que Bagdad, Phoenix sera invivable, [...] et les chinois se réfugieront en Sibérie³⁷ ». Comment, dans ce contexte, éviter la réapparition généralisée des migrations, guerres, épidémies et famines ? Comment éviter de basculer directement du scénario de villes **Enclavées** à celui des villes **Effondrées** ?

Un futur toujours multi-directionnel

La trajectoire de la ville Enclavée n'est toutefois pas inéluctable. Les quatre scénarios envisagés décrivent différentes manières qu'aurait une ville d'aborder la « descente énergétique » et le réchauffement climatique, à court, moyen et long terme. Mais ce ne sont pas des scénarios universels. Ils sont encore moins exclusifs.

Chaque ville, en fonction de son histoire et de ses caractéristiques propres, penchera vers une ou plusieurs directions. Il est également possible que plusieurs scénarios s'entrelacent ou se succèdent, suivant le contexte et la réaction politique des populations. Par exemple, une ville peut partir vers une trajectoire de transition **Écotechnique**, mais subir un choc extérieur imprévisible trop violent une dizaine d'années plus tard, ce qui la fera plonger

32 T. PAQUOT, *Désastres urbains — Les Villes meurent aussi*, La Découverte, 2015.

33 *Ibidem*, p. 139.

34 *Le Monde*, 15 mai 2012, cité par T. PAQUOT, *op. cit.*, p. 137.

35 S. ROGER, « Comment faire coexister six milliards d'urbains en 2050 ? », *Le Monde*, 21 octobre 2016.

36 L. MUMFORD, *op. cit.*

37 James LOVELOCK, cité par P. NEWMAN *et al.*, *op. cit.*, p. 37.

(a) On distingue trois types de résidences privées :

- *de loisir* ;
- *élitaires* (certaines catégories de population, vieux, riches, etc.) et
- *sécuritaires*.

dans un monde chaotique rapidement (scénario « Enclave » ou « Effondrement »).

À côté de cela, il faut insister sur le fait que nous avons omis l'éventualité d'une guerre d'invasion (*menace externe*) ou d'une guerre civile (*menace interne*), qui rendent les choses bien plus compliquées. De même, nous n'avons pas envisagé ici la possibilité d'événements imprévisibles « positifs », comme de grands sursauts populaires qui accélèrent le progrès social et politique de manière fulgurante. L'Histoire avance par sursauts...

L'idée à retenir est que ces scénarios servent de repères, comme des chemins ou des étapes possibles, comme les points cardinaux d'une boussole. Ce sont des futurs archétypaux qui servent à illustrer des tendances, à appréhender le futur. En aucun cas ils ne constituent une prédiction de l'avenir.

Un futur est toujours plus complexe qu'on ne le croit. Aussi, s'imaginer le maillage d'un territoire revient à voir une mosaïque de villes évoluant plus ou moins dans les quatre directions évoquées, comme des points qui changent de couleur avec le temps. Évidemment, les villes étant connectées en réseau à leurs voisines par des liens économiques, physiques, symboliques et politiques, chaque « basculement » de l'une influencera les réactions des autres...

Tous les points de la mosaïque sont donc interconnectés, ce qui achève de donner une couleur définitivement complexe à toute cette histoire. Complexe... et vivante! Autrement dit, nous entrons dans le domaine de l'imprévisibilité, et donc de l'intuition. Voilà pourquoi nos imaginaires sont si importants à cultiver, et à remuer.

SEPT CROYANCES À ABANDONNER

Avec la description de ces menaces typiques de l'anthropocène, il convient d'abord de faire le deuil de certains avènements qui nous étaient familiers mais qui n'ont plus lieu d'être, sauf si l'on veut à tout prix inventer des fictions rassurantes ou rester dans le déni. Cette dernière attitude pourrait être tout à fait sympathique si elle n'influençait pas les grandes décisions des urbanistes et des architectes d'aujourd'hui...

Croire aux menaces que nous avons décrites n'est pas une marque de pessimisme, c'est un exercice de lucidité. Dans une conférence donnée en 2011, Dennis Meadows, le co-auteur du Rapport au Club de Rome, venait faire part à un public d'architectes de ses préoccupations sur l'avenir³⁸. Comment préparer les villes à un monde sans pétrole? La question est vaste, et au cours de sa conférence, il a listé six « présupposés », qui encombreront notre imaginaire et qui empêchent de libérer notre potentiel imaginaire, auxquels nous avons ajouté la question des « smart cities ». Ces croyances seront simplement exposées sans références scientifiques. Vous trouverez aisément ces dernières dans de nombreux livres récents³⁹.

1. « La croissance va se poursuivre »

C'est une donnée de base qui sert de guide à la plupart des analystes, urbanistes et architectes. Or, la croissance économique ne peut pas se poursuivre sans l'apport croissant d'énergies fossiles, de ressources non-renouvelables et l'augmentation de la population humaine. Certains soutiennent que l'on peut faire croître l'économie « virtuelle » (la finance, les services en ligne, etc.) tout en faisant décroître l'économie « réelle » afin de préserver l'impact sur l'environnement, mais c'est un leurre. Ce découplage est impossible, sauf à oublier que l'économie virtuelle repose sur des infrastructures physiques très consommatrices de ressources et d'énergie.

La croissance, c'est le monde tel que nous l'avons tous connu. Faire vaciller ce « fon-

.....
38 Conférence de Dennis Meadows donnée le 24 novembre 2011 à l'École d'Architecture de la ville & des territoires dans le cadre du séminaire de lancement du programme international de recherche *Ignis Mutat Res : Penser l'architecture, la ville et les paysages au prisme de l'énergie*.

39 Et en particulier P. SERVIGNE & R. STEVENS, *op. cit.*, 2015.

damental » remet tellement de choses en question qu'il est bien plus facile de ne pas y croire ou de trouver des excuses pour ne pas y croire. Par exemple, l'idée bien ancrée que nous serons 9 milliards sur terre en 2050 repose sur des extrapolations théoriques déconnectées des réalités du monde. Il y a de fortes chances pour que nous n'atteignons jamais ce chiffre... Mais qui l'admet? Tout l'effort consiste précisément à imaginer un avenir sans croissance, dans un contexte probable d'effondrement de l'édifice financier, suivi peut-être d'un déclin économique et de troubles politiques. Mais quel défi d'imaginer la ville sans tous les apports constants et croissants d'énergie et de ressources qui l'alimentent aujourd'hui!

2. « L'énergie va continuer à être facile d'accès »

Le pétrole, le charbon et le gaz naturel, même s'il en reste d'immenses réserves, ne pourront être extraits et brûlés. Non seulement nous ne pouvons pas nous le permettre d'un point de vue climatique, mais les réserves restantes sont de plus en plus difficiles d'accès. Elle nécessitent des investissements croissants en énergie, matériaux et ressources (« mur thermodynamique ») et en investissement (« mur financier »).

Des ruptures dans les flux d'énergies, comme nous l'avons vu, déstabiliseront radicalement l'organisation et la structure des villes. Il faudra donc renoncer au niveau de vie actuel, et aussi probablement au fonctionnement démocratique de masse, basé sur la consommation d'énergies fossiles⁴⁰. Des inventions (énergie libre, moteur révolutionnaire, pile à combustible, fusion nucléaire, etc.) ne changeront pas grand chose à l'équation, car il faudrait les implémenter à grande échelle, ce qui nécessite des énergies fossiles et beaucoup de ressources minérales. De plus, nous manquons de temps et de volonté politique. En bref, il faut renoncer à la vision futuriste d'une ville toujours plus technologique et énergivore, celle que l'on se représente habituellement dans les films de science-fiction.

3. « Le pétrole sera remplacé par les énergies renouvelables »

Croire que lorsque le pétrole s'épuisera, les énergies renouvelables le remplaceront est un leurre. Le système des énergies renouvelables (et nucléaire) nécessite pour sa mise en place, son entretien, son renouvellement et son recyclage, beaucoup plus d'énergies fossiles et de ressources non-renouvelables que nous n'en disposons. Ceci est valable pour les énergies renouvelables de type industriel à grande échelle (les grandes éoliennes de 50 m, les grands barrages, les hydroliennes, etc.). Il est en revanche tout à fait envisageable de mettre en place de petits systèmes locaux, décentralisés et de basse technologie (« *low tech* »), mais il est évident que la faible puissance produite ne pourra alors pas maintenir le « métabolisme » actuel des villes...

4. « Les problèmes sociaux seront résolus par de nouvelles constructions »

Comme le signalait Dennis Meadows à son public d'architectes, « seuls 1 ou 2 % de la ville se renouvellent chaque année. Or je pense que la crise se produira d'ici cinq ans. Nous n'avons clairement pas le temps de reconstruire la ville pour résoudre les problèmes qui s'annoncent. Nous construirons évidemment de nouveaux bâtiments, qui devraient être "intelligents" plutôt que stupides, mais n'oubliez pas que la construction de ces nouveaux bâtiments suffira à résoudre nos problèmes. Il faut donc que nous concentrons nos efforts sur la réutilisation ».

.....
 40 Pour plus d'infos sur ce sujet, voir P. SERVIGNE, « Quelle démocratie pour l'après pétrole? », *Barricade*, 2015. Disponible sur www.barricade.be

Par ailleurs, les nouvelles constructions détruisent des sols fertiles dont nous aurons besoin pour assurer une sécurité alimentaire. Aujourd'hui, l'artificialisation des sols se poursuit en France au rythme effréné moyen de 67 000 ha/an ! Sans croissance, et avec un besoin accru de terres agricoles, il est clair que la ville ne pourra plus s'étendre comme elle l'a fait. Cela change radicalement la donne en terme de planification.

5. « Notre mode de vie se maintiendra, voire s'améliorera »

La croissance économique de l'après-guerre a reposé sur la combustion des énergies fossiles (toute cette énergie dépensée a mis le monde en mouvement). Sans énergies fossiles, la croissance économique mondiale est morte. Le présupposé que le mode de vie s'améliorera, comme c'est le cas depuis un demi-siècle, ne peut donc plus tenir. La pilule est bien difficile à avaler, mais il est peut-être temps de se demander à quoi pourrait ressembler une ville devenant « plus pauvre » chaque année. Comment organiser cela ? Comment réagiront les populations habituées à un haut niveau de confort ?

6. « Notre système politique et économique restera peu ou prou le même »

L'ordre social est un équilibre très fragile. Pour Meadows, « nous sommes à l'aube d'une période révolutionnaire. Instabilité sociale et politique, mais aussi économique ». Pour imaginer l'avenir des villes, il faut donc inclure la possibilité de grands changements politiques, sociaux et économiques, qui prennent racine dans un terreau de catastrophes et de ruptures. L'exercice prospectif ne peut pas faire l'économie de changements politiques majeurs et radicaux.

7. « L'avenir appartient aux "smart cities" »

Ce dernier point n'a pas été abordé par Dennis Meadows. Les avancées dans le domaine des nouvelles technologies (information, communication) préparent l'interconnexion totale de tous les éléments d'une ville, citoyens compris, et la gestion de tous ses paramètres par automation. Dans ce cas, « intelligence » signifie « intelligence artificielle ». La « *Smart City* » représente l'ubiquité du réseau internet, les voitures électriques sans pilotes, la gestion automatique des microcentrales solaires, la gestion automatisée des flux de personnes, l'arrosage automatique, de nouvelles mesures antipollution, etc.

Selon le gouvernement britannique (2013), « le concept n'est pas statique, il n'y a pas de définition absolue de la ville intelligente, pas d'objectif défini, mais plutôt un processus, une série d'étapes, par lesquelles les villes deviennent plus "vivables" et résilientes, et donc, capables de répondre rapidement à de nouveaux défis ». Pour les hérauts de cette « solution », tous les problèmes seront résolus par les réseaux de communication et les centres de traitement des données. Mais l'interconnexion totale ne garantit aucunement la résilience, ni la stabilité, et ne constitue en aucun cas une réponse aux menaces que nous avons décrites. Bien au contraire !

Ce sont les grandes entreprises (énergie, télécom, etc.) qui ont structuré cette pensée et qui font vivre cet imaginaire, afin de créer le marché dont elles ont besoin pour se développer. Elles produisent la rhétorique qui précède le nouveau système technique. Mais il s'agit là clairement d'« une régression vers un techno-positivisme naïf, et quelque chose qui empêche de penser⁴¹ ».

À qui, par exemple, sont réservées ces solutions technologiques ? En ville, les réseaux

41 I. BLEČIĆ & A. CECCHINI, « *On the Antifragility of Cities and of their Buildings* », *City, Territory and Architecture*, n° 4, 2017, p. 3.

concernent-ils tout le monde, même les plus pauvres? Quels vecteurs de démocratisation proposent ces nouveaux outils? En quoi se rendre toujours plus dépendant d'un système technique, lui-même dépendant des énergies et ressources non-renouvelables, est-il un gage de résilience et de soutenabilité? En quoi cela rend-il les populations elles-mêmes « intelligentes »?

Les « solutions » développées par les grands acteurs économiques pour l'avenir des villes, bien qu'affublées d'adjectifs très attirants et très en vogue (soutenable, résiliente, verte, efficiente, intelligente, etc.), se révèlent être très majoritairement des manières de prolonger le réflexe du capitalisme globalisé doublé d'une pensée invariablement industrielle. Le but est clair : toujours plus de croissance économique. Il s'agit d'intégrer l'environnement dans la logique actuellement en marche, celle qui est précisément à l'origine des désastres de l'anthropocène.

Pour de trop nombreuses personnes, l'environnement urbain se résume encore à n'être « qu'un vaste terrain de jeu pour les innovations technologiques, les innovations de gouvernance et le capitalisme vert⁴² ». Pour le dire autrement, en dépit de beaux discours, la soutenabilité des villes est encore systématiquement associée à la croissance et nourrit les aspirations techno-managériales du capitalisme vert. Cet imaginaire devient toxique. Pour avancer, il est grand temps de s'en débarrasser.

42 K. ARCHER & K. BEZDECNY, *Handbook of Cities and the Environment*, Edward Algar Publishing, 2016, p. 76.

VOIR LA VILLE COMME UN ORGANISME VIVANT

Les organismes vivants doivent gérer leur organisation interne (ce qui est un défi en soi) et ils doivent le faire sous la contrainte des conditions extérieures. Un organisme doit se nourrir, respirer, expulser ses déchets, s'abriter, se protéger, se chauffer, etc... Et les villes ?

Comme un superorganisme

Selon la chercheuse Kimberley Warren-Rhodes, spécialiste d'écologie industrielle, « les villes devraient être considérées comme des organismes qui ont la capacité d'échanger intelligemment des flux de déchets et de ressources⁴³ ». En effet, ces créations humaines nécessitent un apport constant d'énergie, de matériaux et d'informations pour faire fonctionner leur métabolisme. Comme les êtres vivants, elles font circuler tout cela en interne à travers des réseaux (routes, câbles, tuyaux), consomment nourriture et ressources, stockent et utilisent de l'énergie (ce qui provoque une augmentation de température), et enfin, rejettent des déchets qui s'accumulent dans l'air, la terre et l'eau, avant d'être recyclés par d'autres êtres vivants.

Le journaliste spécialiste des transports Olivier Razemon fait remarquer que « depuis le Moyen Âge, le bourg est un organisme vivant, un écosystème, un biotope. C'est la place du marché, bien sûr, mais avant tout un lieu de rencontres. C'est là que sont nés l'artisanat, l'industrie, le droit, la finance, la culture⁴⁴ ».

Utiliser la métaphore d'un organisme vivant pour décrire des systèmes urbains n'est pas une idée neuve. Dès l'antiquité, les philosophes y avaient recours pour illustrer leurs leçons⁴⁵. Mais cette idée ne fait toujours pas consensus aujourd'hui parmi les chercheurs et urbanistes, car elle n'est pas parfaite. Elle a cependant le mérite d'être utile. Dans les publications scientifiques, on peut trouver quelques études faisant explicitement référence à cette métaphore et analysant une ville en quantifiant précisément les flux entrants,

43 K. WARREN-RHODES & A. KOENIG, « Escalating Trends in the Urban Metabolism of Hong Kong — 1971–1997 », *AMBIO — A Journal of the Human Environment*, n° 30, 2001, p. 429-438.

44 O. RAZEMON, *op. cit.*

45 P. H. TAVOILLOT & F. TAVOILLOT, *L'Abeille et le philosophe*, Odile Jacob, 2015.

leur transformation, leur stockage et l'expulsion des déchets⁴⁶. Certes, les villes, et *a fortiori* les êtres vivants, ne se limitent pas à un système de flux quantifiables (nous verrons plus loin que ce sont des systèmes complexes), mais penser les flux invite à prendre du recul et à voir la dynamique globale d'un système organique qui nous dépasse.

L'analogie a surtout le mérite de nous permettre de bien saisir la dynamique de flux des villes d'aujourd'hui⁴⁷ : une dynamique typique de nos sociétés ultra-modernes et hyper-connectées⁴⁸. Elle permet de montrer les villes sous un angle original, ce qui transforme notre imaginaire, ou du moins la vision la plus courante que l'on peut avoir de la ville (celle d'un environnement minéral et métallique « hors-sol », déconnectée du reste du monde organique, autonome et autosuffisant).

La gestion des flux vitaux urbains, mais aussi la conception de la structure des villes aurait tout à gagner à s'inspirer du fonctionnement des organismes vivants. Pour plusieurs raisons :

1. pour améliorer l'efficacité du fonctionnement ;
2. pour réduire les déchets et les ressources nécessaires ;
3. pour travailler en coopération (et non en compétition) avec les éléments de l'environnement voisin et
4. pour gagner en résilience, c'est-à-dire en sécurité pour les populations⁴⁹ (VOIR LE DERNIER CHAPITRE SUR LA RÉSILIENCE).

Dont le métabolisme est complexe

Plonger dans le monde du vivant est très déroutant pour qui n'en n'a pas l'habitude. En particulier, il faut mettre au placard la pensée déterministe et simpliste (la gestion de systèmes « simples ») et embrasser la complexité du monde et des processus. Par systèmes complexes, il faut comprendre des systèmes d'éléments interconnectés et interdépendants, en constante évolution, et dont les « comportements » sont imprévisibles (« chaotiques » diront les physiciens).

Les organismes vivants, ainsi que les villes, entrent assez bien dans cette catégorie. Voir la ville comme un organisme revient à lui prêter les mêmes caractéristiques : création d'ordre à partir de désordre, flux métaboliques d'énergie, phénomènes d'émergence (imprévisibilité), auto-organisation, auto-reproduction, évolution, boucles de rétroactions, relations symbiotiques avec l'extérieur, etc.^(a) Pour être pensée, la ville nécessitera des outils conceptuels propres aux systèmes vivants et complexes, hors des habitudes de prévisibilité et de contrôle des outils de gestion actuels.

Tout ce cadre théorique (qui soulève de nombreux débats et qui mériterait de plus amples développements), permet de penser de manière cohérente non seulement la ville comme un ensemble (superorganisme), mais aussi l'ensemble des villes comme un réseau interdépendant (« super-superorganisme ») composé de relations dynamiques de compétition et de coopération.

À quoi peut bien servir de penser la ville dans sa complexité, avec les outils conceptuels de la complexité ? La réponse est simple : à penser les risques et les ruptures, à apprendre à naviguer dans un monde incertain, comme le font les organismes vivants, évoluant dans

(a) Attention, une ville comme organisme ne signifie pas qu'elle est « intelligente ».

46 K. WARREN-RHODES & A. KOENIG, *op. cit.*

47 M. FISCHER-KOWALSKI, « *Society's Metabolism* », *Journal of Industrial Ecology*, n°2, 1998, p. 61-78.

48 Voir l'analyse que fait le COMITÉ INVISIBLE, *À nos amis*, La Fabrique, 2015.

49 Idée développée dans G. CHAPPELLE & M. DECOUST, *Le Vivant comme modèle*, Albin Michel, 2015. Voir aussi A. VAN DEN DOBBELSTEEN *et al.*, « *Cities as Organisms* », in *Swarming Landscapes*, Springer Netherlands, 2012, p. 195-206.

un environnement changeant et imprévisible et fréquemment sujets à des chocs, à des effondrements et à des renaissances. Plus précisément, tous les systèmes vivants traversent des cycles de quatre phases^{50, (b)} :

1. Croissance ;
2. Stabilisation / conservation ;
3. Effondrement / mort ;
4. Réorganisation / création, et de nouveau (1) Croissance, etc.

Ainsi lorsqu'une forêt primaire (2) subit un incendie (3), tous ses éléments se dispersent et se réorganisent (4). Cela réactive par exemple les graines dormantes de plantes pionnières, qui germeront en premier sur le terrain nu. Tout le système renaîtra (1) et redonnera une forêt en équilibre quelques décennies plus tard (2).

Pour une ville (2) qui subit un puissant tremblement de terre (3), tout sera à reconstruire. Il faudra faire de nouveaux plans (4) et se mettre à reconstruire les fonctions et les infrastructures détruites (1), jusqu'à retrouver une certaine stabilité (2).

Les systèmes complexes nous obligent à prendre en compte simultanément différentes échelles (par exemple les quartiers sont influencés par les politiques de la ville, qui sont influencées par les politiques des autres villes, etc. . . . et inversement) ; ils contraignent également les disciplines scientifiques, traditionnellement cloisonnées, à travailler ensemble (ce qui n'est pas une mince affaire!).

Pour ce qui est de la prédictibilité du futur de ce type de systèmes, il n'est donc plus possible de raisonner de manière *quantitative* et déterminée. Il faut opter pour une prédictibilité *qualitative* (des récits, des scénarios, etc.), ce qui laisse beaucoup plus de place à l'imprévu, à l'intuition et à l'imagination.

Le problème est que les élites politiques ont pris l'habitude de prendre des décisions sur base de prédictions chiffrées les plus précises possibles. Avec les systèmes complexes, ces experts sont totalement perdus ! (ce qui explique très probablement l'inertie et donc l'inefficacité institutionnelle actuelle). Il est donc urgent de se mettre à penser la conception et la gestion des villes avec des experts formés à la complexité.

Une planification basée sur les prédictions précises se révèle être très fragile (pour ne pas dire inutile). Cela est particulièrement vrai pour les systèmes sociaux, qui sont doublement complexes, puisque faisant interagir des êtres vivants (superorganisme), qui sont eux-mêmes capables de choix dépendants de leur système de pensée, lui aussi complexe . . .

L'avenir qui se dessine sera caractérisé par bien plus d'imprévisibilité et d'incertitude : nous naviguerons à vue dans une tempête, avec un brouillard intense, contraints de réagir rapidement à l'imprévu et à la nouveauté. Nous ne pourrons *jamais* prévoir tous les événements catastrophiques dont nous serons victimes. Mais nous pouvons déjà . . . ne pas chercher à tout savoir et à tout contrôler ; admettre que ces événements catastrophiques vont survenir ; et se préparer à les encaisser.

Connecté au système-Terre

Les habitants des villes vivent sur la même planète que le reste du monde vivant. Ils ont tendance à l'oublier. Ces deux mondes (urbain et naturel) s'ignorent poliment, mais ne se côtoient pas vraiment (ou un peu le dimanche après-midi au parc). Il en va d'un paradoxe : plus les villes sont « connectées » (à des réseaux électroniques), plus elles semblent

(b) Appelé le « cycle adaptatif ». Chaque phase est caractérisée par un niveau d'interconnexion et un niveau de « capital ». Ainsi, on peut apprendre à détecter les phases de faible potentiel réorganisateur, ou de trop forte inertie institutionnelle. VOIR NOTE 50.

50 C. S. HOLLING, « *Understanding the Complexity of Economic, Ecological, and Social Systems* », *Ecosystems*, n° 4, 2001, p. 390-405 ; L. H. GUNDERSON, *Panarchy — Understanding Transformations in Human and Natural Systems*, Island press, 2001.

« déconnectées » (des réalités du système-Terre). Dans les villes, qui songe encore aux préoccupations du monde? Les sols, les cycles de l'eau, du carbone, de l'azote et du phosphore, les végétaux, les céréales, les forêts, les insectes, les animaux, les champignons et les micro-organismes qui tissent la toile du vivant...

Qui par exemple peut bien avoir une idée précise de la quantité de matériaux nécessaires à l'approvisionnement quotidien d'une ville? Combien de tonnes de sable, de pétrole, de bois et de métal arrivent en camion ou en train chaque semaine? Quelle quantité de nitrates et de nitrites s'en échappent? Sous quelle forme revient l'azote dans nos villes (sous forme de viande, d'engrais ou de pluies acides)? Qui perçoit les grands cycles biogéochimiques à l'oeuvre? Qui se tient au courant de l'état des stocks restants de matériaux et de minéraux nécessaires à la fabrication des lampadaires, des *iPhones* ou des rails de tram?

Pour se rendre compte de la profonde interconnexion entre les villes et le système-Terre, il faut comprendre comment elles ont façonné leur environnement, mais aussi comment l'environnement a façonné la conception des villes.

D'un côté, la moitié des paysages terrestres du monde auraient été transformés par l'humain durant le millénaire précédant notre ère⁵¹. Aujourd'hui, presque toute la planète a été « anthropisée », et les villes y sont pour beaucoup. Le taux de croissance de la population urbaine, qui a explosé ce dernier siècle, n'a eu lieu que sur environ 3 % de la surface du globe, alors que les impacts de cette croissance ont été massifs : les villes sont par exemple responsables de 78 % des émissions de carbone dans l'atmosphère, de 60 % des eaux usées résidentielles et de 76 % du bois consommé pour des raisons industrielles⁵²!

Les modifications que la ville provoque sur l'environnement peuvent être directes (constructions, terrassements, routes, chasse, déforestations, etc.) ou indirectes (augmentation de la température, pollutions lumineuses, sonores et de l'air, etc.). Elles modifient le paysage, altèrent la biodiversité locale ainsi que les systèmes hydriques (cours d'eau, nappes phréatiques, etc.). La production de flux d'énergie, de matériaux et de services non-matériels qui maintient le bien-être et la qualité de vie des citoyens, dépend des capacités de production et d'assimilation d'écosystèmes bien au delà des frontières de la ville. Par exemple, les déchets des villes affectent aussi bien l'environnement local que les systèmes globaux comme le climat, avec des changements écologiques à long-terme. Concrètement, l'empreinte écologique des villes représente globalement 10 à 100 fois l'aire qu'elles occupent⁵³. Selon une synthèse scientifique datant de 2008⁵⁴, l'ensemble des villes modifient les cycles biogéochimiques naturels, et ont des répercussions régionales qui s'étendent à une échelle globale. Elles participent au réchauffement climatique, à la modification profonde des systèmes hydrologiques, et à la destruction de la biodiversité^{55, (a)}.

D'un autre côté, les villes ont été façonnées par leur environnement. Les premières ébauches de constructions sédentaires ont été bâties à partir de structures agricoles, puis se sont développées en étroite symbiose avec les systèmes de production de leur région. Les plus grandes implantations ont émergé dans des zones fertiles, alors que dans les environnements plus austères, seuls de petits regroupements sédentaires ont pu voir le jour⁵⁶.

Il y a quelques millénaires, la transition d'un mode de vie itinérant et chasseur-cueilleur à un autre, sédentaire et agricole, que ce soit au Moyen-Orient ou en Europe, a été marquée par l'établissement de communautés agricoles de faible densité d'une taille d'approxima-

- (a) Cependant, il ne faut pas oublier que la ville elle-même abrite tout un écosystème urbain. Vue du haut d'un immeuble, une ville pourrait être vue comme un amas de béton, de verre, de canalisations et de bitume sur lequel se déplacent des cages en métal. Mais une grande ville comme Boston « contient environ deux millions d'arbres, des millions de tonnes de sols et de microbes et un réseau de vie sauvage qui inclut les rats, les coyotes, les cerfs, plus d'une centaine d'espèces d'oiseaux, ainsi que d'occasionnels ours ou élans dans les banlieues », VOIR NOTE 55.

51 E. C. ELLIS, « *Anthropogenic Transformation of the Terrestrial Biosphere* », *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A*, n° 369, 2011, p. 1010-1035.

52 L. R. BROWN, cité dans N. B. GRIMM *et al.*, *op. cit.*

53 N. B. GRIMM *et al.*, *op. cit.*

54 *Ibidem.*

55 C. HUMPHRIES, « *Life in The Concrete Jungle* », *Nature*, n° 491, 2012, p. 514-515.

56 A. F. CHASE & D. Z. CHASE, *op. cit.*

tivement 1 km². « Le développement de l'urbanisme a ensuite pris différentes directions. Dans certains cas, particulièrement dans ceux où il y avait un besoin substantiel de défense à cause des raids continus, comme en Europe et au Proche-Orient, les fortifications et les constructions compactes devinrent la norme, plaçant l'agriculture hors des frontières urbaines⁵⁷. » « Au contraire », poursuivent les auteurs d'une synthèse sur les effets des humains sur les paysages, « dans les zones qui ne souffraient pas de menaces immédiates, comme à certains endroits des tropiques, l'agriculture a continué à être incorporée aux constructions urbaines, ce qui a modifié les paysages de manière extensive⁵⁸ ».

Paysages et villes ont donc toujours évolué de manière symbiotique. Dans l'ancienne cité mexicaine de Caracol, par exemple, les formations urbaines étaient intriquées dans un paysage totalement transformé par les terrasses agricoles, les routes et les bâtiments publics (sur 160 km²). La construction urbaine a été totalement dépendante de ces constructions agricoles, formant une « fusion » entre paysage et ville. Les vallées qui n'ont pas choisi cette forme de développement urbain / agricole se sont retrouvées avec des densités de population urbaine bien inférieures, mais des surfaces urbaines supérieures⁵⁹.

S'agissant des cités Maya du premier millénaire de notre ère, des chercheurs suédois ont découvert les secrets de leur extraordinaire résilience (plusieurs siècles de longévité) : un réseau d'infrastructures vertes (nourriture) et bleues (eau) de production et de stockage au sein de la cité. L'agriculture urbaine et péri-urbaine assurait à la fois une souplesse et une diversité de solutions face aux diverses crises d'approvisionnement. De plus la proximité entre l'assiette et le champ facilitait le recyclage et l'utilisation de déchets organiques.

Ce que l'histoire et l'archéologie nous enseignent est que la capacité qu'a une ville de se remettre des aléas et des chocs « ne peut être atteinte si les services écosystémiques régionaux et locaux sont ignorés », autrement dit, si elle est déconnectée de son environnement. L'agriculture urbaine, par exemple a fait partie de la structure des villes pendant des millénaires. Elles offrait un minimum vital ainsi qu'un peu d'autonomie aux plus démunis, participait à la sécurité alimentaire de la ville, était le vecteur de cultures, de traditions, de savoir-faire, voire d'un système moral.

Pendant les deux guerres mondiales, ainsi que pendant la récession des années 30, des centaines de milliers de citoyens ont jardiné pour participer à l'effort de guerre, aux États-Unis, au Royaume-Uni ou en Australie, stimulés par de grands programmes gouvernementaux (« *Victory Gardens* » pendant la Seconde Guerre mondiale ; « *War Gardens* » pendant la première ; « *Subsistence Gardens* » pendant les années 30, etc.). Le mouvement communautaire écologiste des années 70 s'en est largement inspiré dans sa démarche de « reconnexion » à la Terre.

Aujourd'hui, les citoyens ont toujours du mal à ne pas considérer l'agriculture comme une activité « sale ». L'influente école de sociologie urbaine de Chicago a établi au début du siècle dernier (au même moment que la création du premier chemin de fer de Chicago) une vision moderne de la ville totalement déconnectée des supports vivants, et tenait la ville pour une réalité essentialiste qui se suffisait à elle-même. Malheureusement, cette vision a encore beaucoup d'influence chez les urbanistes, les architectes et les sciences sociales en général. Il est grand temps de sortir de cette vision du monde devenue toxique!

L'agriculture urbaine a le mérite de stimuler à nouveau l'imaginaire des citoyens en mal de reconnexion et d'autonomie alimentaire. On la trouve déclinée en petits jardins agroécologiques ou en grandes fermes urbaines verticales ultra-technologiques (qui ne sont pas durables mais qui participent tout de même à un verdissement de la ville). Elle s'inscrit parfaitement dans cette vision du futur faite d'incertitude, de catastrophes

57 *Ibidem.*

58 *Ibid.*

59 *Ib.*

et de reconnexion au système-Terre.

Tout cela n'est pas à négliger ou à balayer d'un revers de main. L'agriculture urbaine n'est pas une lubie de bobos en mal d'oxygène et de « lien social ». Elle a été fondamentale, et elle l'est encore pour des millions de personnes dans le monde. Elle est même vitale à la fois pour notre sécurité alimentaire, pour notre imaginaire, mais aussi et surtout pour notre santé mentale. En effet, il est maintenant largement admis que se couper du monde vivant accroît les risques de dépression, d'obésité, d'anxiété et de schizophrénie, génère pour le corps et l'esprit des situations de stress permanent, de solitude et d'insécurité. Une équipe allemande et canadienne a même constaté que les cerveaux des citadins et des personnes qui ont grandi dans les villes sont différents de ceux des habitants des zones plus naturelles : il réagissent plus intensément aux situations de stress, ce qui augmente le risque de maladie psychiatrique⁶⁰.

Connecté au « temps long »

Cet imaginaire moderne (et issu de l'université) d'une ville déconnectée de son environnement n'est évidemment pas tenable dans une perspective historique globale. Cela ne signifie pas simplement que la ville polluée (et qu'on devrait y remédier par souci éthique), mais que cet état de fait ne *durera* pas (ne pas être « durable » signifie s'exposer à un effondrement).

Il faut voir l'histoire des villes sur le temps long pour se rendre compte non seulement de la longévité de certaines d'entre elles (Constantinople, la capitale de l'empire Byzantin, par exemple, qui a survécu des siècles à l'assaut des barbares), mais aussi de la complexité des infrastructures qu'elles ont mises en place pour faire face aux chocs et gagner en résilience et en durabilité. Les exemples historiques et archéologiques offrent une palette de « solutions » pour concevoir des systèmes urbains efficaces et résilients... qui ne fonctionnent pas aux énergies fossiles ! Une vision de la ville comme un superorganisme ayant une longue histoire commune avec le système-Terre (et une longue histoire humaine) permet de relever ce défi.

Par ailleurs, ce qui nous rattache au temps long est la mémoire, et plus précisément ce que les historiens appellent la « mémoire socioécologique ». Par exemple qui se souvient encore des jardins urbains créés pendant les guerres mondiales que nous citons un peu plus haut et qui ont sauvé les vies de millions de personnes dans les pays industrialisés ? Nous avons oublié cela, voilà le drame. La déconnexion s'opère donc par une sorte d'« amnésie générationnelle globale ». Et en seulement deux générations, nous sommes devenus totalement ignorants de cette possibilité, c'est-à-dire vulnérables et fragiles.

Il est bien plus confortable de laisser faire les « professionnels », les experts. Résultat ? « Le plus souvent incontrôlée, l'urbanisation accapare des terres fertiles, détourne des fleuves pour remplir les piscines et laver les automobiles des résidents privilégiés, évacue leurs déchets sans aucune précaution écologique, joue en permanence avec la légalité et l'illégalité, laisse les multinationales des réseaux (routes, distribution d'eau, voies ferrées, etc.) dessiner le 'plan' des extensions métropolitaines alors même qu'elles ignorent tout du site et de la culture ancestrale des habitants, abandonne la gestion du foncier et de l'immobilier au secteur privé, bref, considère la ville comme une simple marchandise et non comme un bien « en commun », qui engage les uns vis-à-vis des autres et réciproquement⁶¹. » Et l'urbaniste Thierry Paquot de prévenir : « Ce que personne ne calcule est

60 A. ABBOTT, « *Stress and the city — Urban decay* », *Nature*, n° 490, 2012, p. 162-164 ; F. LEDERBOGEN *et al.*, « *City Living and Urban Upbringing Affect Neural Social Stress Processing in Humans* », *Nature*, n° 474, 2011, p. 498-501.

61 T. PAQUOT, *op. cit.*, p. 133.

l'appauvrissement généralisé dissimulé par cet engouement consumériste et ses signes extérieurs (produits de luxe, automobiles, appartements, train de vie...). Cet appauvrissement généralisé représente une bombe à retardement : c'est toute la nature qui est détraquée, pillée, surconsommée. Et sa vengeance risque d'être terrible⁶²... »

La mémoire socio-écologique se construit au fil des « crises », par l'expérience et la pratique. La théorie est là pour nous appuyer, et pour aider à faire basculer notre imaginaire « déconnecté ». L'étude de la pénurie alimentaire et des politiques de rationnement des années 1930 et 1940, par exemple, est très intéressante pour situer les enjeux auxquels nous faisons face aujourd'hui : décisions politiques concernant la sécurité alimentaire, adéquation entre besoins et production à proximité des villes, capacité de résistance / résilience aux chocs externes et internes, etc. Voilà autant de thématiques qui ne pourront être pensées que par des personnes dont l'imaginaire s'ancre à la fois dans le vivant, la complexité, le système-Terre et le temps long. Avis aux amateurs!

Qui rencontre des limites

Enfin, il existe un dernier verrou « imaginaire » à faire sauter : le sentiment d'illimitation. Le citoyen « industriel moderne » a probablement la sensation qu'il vit dans un environnement pérenne, solide, qui pourrait durer des siècles. Qui est là pour lui dire qu'il ne pourra peut-être pas étendre à l'infini ses parkings, ses centres commerciaux et ses habitations? Qui peut empêcher un élu communal de vouloir loger et nourrir toujours plus d'habitants?

Or, non seulement l'environnement ne peut supporter plus qu'une certaine quantité d'extraction de ressources et d'accumulation de déchets, mais il existe un principe qui stipule que tous les organismes vivants (et par extension les systèmes complexes) possèdent une échelle et une taille optimale. En-deçà et au-delà de cette taille, les dysfonctionnements remettent en cause la viabilité du système.

Certes, les grandes agglomérations, comme la plupart des grands systèmes, bénéficient d'un effet d'économie d'échelle plutôt bénéfique (car la division du travail y est très poussée, ce qui augmente la productivité). Toutes choses étant égales par ailleurs, les villes consomment effectivement moins de ressources par habitant que les petites villes ou les villages. Mais cet argument, présenté à l'envi par les hérauts du gigantisme, fait souvent oublier les inconvénients de toute démesure : accaparement du pouvoir, difficultés à gouverner, coût de l'administration et de la gestion, déconnexion des réalités, etc.

Le bon sens veut, d'une part, que les villes trouvent naturellement des limites dans leur croissance verticale. En effet, on ne peut pas construire de gratte-ciels plus hauts de 2 ou 3 km, ni construire sous-terre ou sous la mer plus profondément que les limites techniques ne le permettent : il s'agit là d'un évident compromis entre l'énergie, les matériaux dépensés et les moyens techniques. D'autre part, la croissance horizontale des villes trouve aussi des limites géographiques (on ne peut pas étendre une zone dont l'empreinte écologique est déjà de plusieurs planètes). Enfin, comme n'importe quel organisme, la ville trouve des difficultés à croître dans des environnements extrêmes (froid, altitude, chaleur, etc.).

Les organismes et les sociétés sont également soumises à des limites de complexité. Au fur et à mesure qu'un organisme croît, ses réseaux internes doivent être remplacés par une nouvelle structure, plus adaptée à la nouvelle taille. Ainsi, les autoroutes ont remplacé les chemins des chevaux au fil des dernières décennies, et cela ne s'est pas fait simplement en agrandissant les chemins, il a fallu repenser une grande partie des flux de la ville. Et cela s'est fait à un coût démesuré par rapport au gain de taille. Le métabolisme des organismes, comme celui des villes (c'est-à-dire le taux de consommation de l'énergie par habitant),

62 *Ibidem*, p. 137.

augmente plus que proportionnellement avec la taille⁶³. Sa complexité aussi. Dans les sociétés premières, la consommation moyenne d'énergie par habitant était d'environ 2000 calories par jour. Dans une société industrielle moderne, elle est de 230 000 calories⁶⁴.

L'archéologue Joseph Tainter a montré dans les années 80 que toutes les sociétés se dirigent inexorablement vers une complexité croissante de technologies et d'institutions (l'armée, la bureaucratie, les moyens de transport et de communication, etc.), car elles innovent pour résoudre les problèmes auxquels elles sont confrontées. Mais la complexité est très coûteuse en énergie, et il arrive toujours un moment (un seuil) à partir duquel l'environnement et les ressources alentours ne permettent plus à la société de maintenir cette complexité. Ainsi, les civilisations s'effondrent⁶⁵.

Pour les sociétés industrielles, l'incroyable saut de complexité a pu être réalisé uniquement par la combustion d'une quantité gigantesque d'énergies fossiles. Sans un apport croissant d'énergie (et nous n'avons pas trouvé par quoi les remplacer), alors la complexité, c'est-à-dire notre capacité à résoudre les problèmes, ne pourra croître.

La question des limites a été travaillée par une lignée de penseurs. Aristote, déjà, disait à propos des cités : « l'expérience montre qu'il est difficile, voire impossible, d'organiser une cité très nombreuse d'une bonne manière ». La taille relativement petite des cités (à l'exception de Rome) a préservé pendant des millénaires l'expression de la vie démocratique (consistant à « mettre en premier lieu ce qui est commun à tous les hommes »). Les Grecs, inventeurs de la démocratie politique, avaient théorisé que la taille du Démos ne devait pas excéder 30 000 citoyens afin que chacun d'eux puisse exercer ses droits politiques au sein des assemblées générales. Pour Platon, la cité idéale devait permettre à chaque citoyen d'être à portée de voix d'un même orateur.

Dans les années d'après-guerre, l'économiste Ernst F. Schumacher (1911-1977), qui écrivit le best-seller *Small is Beautiful*, fut fortement influencé par Leopold Kohr (1909-1994), l'un des premiers à avoir critiqué la « taille excessive » (« *bigness* ») de toute chose. Pour lui, cette dernière est même à la racine de tous les problèmes du monde : « Partout où quelque chose ne va pas, quelque chose est trop gros⁶⁶ », reprenant ainsi la pensée du célèbre généticien John B.S. Haldane, qui écrivait dans un extraordinaire article de 1926, « s'il y a une taille optimale pour chaque animal, il en va exactement de même pour chaque institution humaine⁶⁷ ». Au delà et en deçà d'une taille optimale, il y a dysfonctionnement.

À la suite de Haldane avec les organismes biologiques, et de Kohr avec la taille des régions et des pays, Ivan Illich (1926-2002), l'inventeur du concept de « convivialité », a cherché et mesuré les tailles optimales des systèmes scolaire, médical, religieux et des transports. Pour lui, au delà d'un certain seuil, tout système (ou outil) devient contre-productif et aliène son créateur, au lieu de le libérer. « Si nous voulons pouvoir dire quelque chose du monde futur, dessiner les contours théoriques d'une société à venir qui ne soit pas hyper-industrielle, il nous faut reconnaître l'existence d'échelles et de limites naturelles. L'équilibre de la vie se déploie dans plusieurs dimensions; fragile et complexe, il ne transgresse pas certaines bornes. Il y a certains seuils à ne pas franchir⁶⁸. »

Que nous montre l'archéologie sur cette théorie? Il est étonnant de constater une certaine similitude entre les grandes cités antiques des tropiques (Maya, Cambodge, etc.) et

63 Y. S. CHANG *et al.*, « More Traffic Congestion in Larger Cities », *Scaling Analysis of the Large*, n°101, 2015.

64 F. BUTTEL & C. HUMPHREY, *Environment, Energy, and Society*, Cengage Learning, 1982.

65 J. A. TAINTER, *The Collapse of Complex Societies*, Cambridge University Press, 1990; J. A. TAINTER & T. G. TAYLOR, « Complexity, Problem-solving, Sustainability and Resilience », *Building Research & Information*, n°42, 2014, p. 168-181.

66 L. KOHR, *The Breakdown of Nations*, Routledge & Kegan Paul, 1957, p. 21.

67 J. B. HALDANE, « On Being the Right Size », *Harper's Magazine*, n°152, 1926, p. 424-427.

68 I. ILLICH, *La Convivialité*, cité par O. REY, *Une question de taille*, Stock, 2015, p. 99.

les grandes mégapoles industrielles modernes : leur grande extension et leur faible densité. Ce que nous apprennent ces civilisations anciennes, c'est que cette forme d'expansion urbaine pose de sérieux problèmes environnementaux, qui ont été résolus soit par une augmentation spectaculaire de la complexité (infrastructures d'irrigation, transports, etc.) soit par l'abandon d'une partie du territoire (à cause par exemple de sécheresses, d'événements climatiques ou de dysfonctionnements sociaux causés par de trop fortes inégalités).

Du 10^e au 12^e siècle, la cité pouvait être traversée en une promenade, et elle vivait en symbiose étroite avec la campagne toute proche où les citadins se rendaient quotidiennement pour cultiver leur jardin ou se ravitailler. Lewis Mumford réhabilite la cité médiévale, et montre pourquoi sa réputation de cloaque insalubre tient moins à la réalité historique qu'au discrédit volontairement jeté sur cette période (antérieure à la création de l'État centralisé) par l'histoire officielle des siècles qui ont suivi⁶⁹.

Les villes modernes ne sont donc « infinies » que dans l'imaginaire des personnes qui les habitent. Dans le monde réel, elles sont toujours connectées à un système-Terre aujourd'hui exsangue et à bout de souffle, comme cela a été souvent le cas au cours de l'histoire des civilisations. Il est aisé de comprendre en quoi cette *pensée de la limite* est insupportable pour nous, les modernes, qui restons persuadés que toutes les limites peuvent être simplement repoussées par l'ingéniosité humaine. Malheureusement, cet optimisme radical se heurte au monde biophysique et aux lois de la thermodynamique : le monde matériel n'est pas infini, et tout mouvement consomme de l'énergie.

69 L. MUMFORD, *op. cit.*

APPRIVOISER LE CONCEPT DE RÉSILIENCE

S'il y a bien une caractéristique propre au monde vivant, c'est sa capacité à faire émerger des systèmes complexes (des organismes ou des écosystèmes) qui survivent aux aléas environnementaux. De même, au cours de l'histoire, certaines grandes villes pré-industrielles ont enduré les guerres, les pénuries et les catastrophes naturelles pendant des siècles, voire des millénaires, là où d'autres se sont effondrées.

Les « cités vertes » Maya, par exemple, implantées dans les forêts humides et les zones semi-arides d'Amérique Centrale, étaient constituées d'une mosaïque de fermes urbaines entourant des temples et quelques grands champs agricoles. Elles sont restées vivantes pendant plus d'un millénaire.

En analysant les systèmes alimentaires et hydriques de ces cités pré-industrielles, un archéologue et un historien suédois ont cherché à comprendre comment les citadins de l'époque concevaient leur sécurité alimentaire, et comment ils géraient les ruptures de chaînes d'approvisionnement⁷⁰. Il apparaît que l'une des clés de cette remarquable longévité a été un souci constant de la sécurité alimentaire, basé sur des principes de résilience très clairs : la possibilité d'accéder à une production ultra-locale très rapidement, un système alimentaire et de gestion, complexe stratifié et diversifié (qui fait la part belle à l'autogestion), et de nombreux lieux très fiables de stockage d'eau et de nourriture.

De nos jours, les systèmes alimentaires industriels sont devenus extraordinairement rapides, fluides, homogènes (et donc efficaces), mais ce qu'ils ont gagné en efficacité, ils l'ont perdu en résilience. Comme le soulignent les deux chercheurs, « il est éclairant que bien des cités antiques aient pu atteindre des âges qu'il est difficile d'imaginer pour n'importe quelle cité contemporaine des États-Unis ».

Qu'est-ce que la résilience ?

Le fil rouge qui traverse toute cette étude est sans aucun doute la vulnérabilité des villes. En miroir, où plutôt dans le giron de celle-ci, se trouve la notion de résilience. Celle-ci est « définie *a minima* comme le contraire de la disparition d'une ville et alors évaluée

.....
⁷⁰ S. BARTHEL & C. ISENDAHL, « *Urban gardens, Agriculture, and Water Management : Sources of Resilience for Long-term Food Security in Cities* », *Ecological Economics*, n°86, p. 224-234, 2013.

à l'aune du critère archéologique de maintien de l'occupation d'un site sur le très long terme⁷¹ ». Plus couramment, la résilience est définie comme « la capacité d'un système, d'une communauté ou d'une société à traverser des perturbations tout en conservant ses principales fonctions⁷² ».

Une autre définition, légèrement plus complète, est celle-ci : « La résilience désigne plus largement "l'aptitude d'un système à poursuivre son existence, à maintenir sa structure tout en intégrant des transformations, voire à susciter les mutations qui lui permettront de continuer à exister"⁷³. »

Cette notion est très riche. Elle permet tout d'abord de qualifier des systèmes physiques, biologiques, mais aussi sociaux. Dès lors, on peut parler de *la résilience d'une ville*, en prenant en compte simultanément ses aspects économique, social, environnemental et sécuritaire. La notion de « résilience urbaine » prend donc en compte ces quatre domaines⁷⁴, et s'utilise pour mettre en place des politiques de gestion des risques plus intégrées et donc plus efficaces.

Ensuite, le concept de résilience sert à la fois « à décrire un processus, pour acter *a posteriori* le fait qu'une ville a su se maintenir malgré un choc, et pour désigner une propriété intrinsèque, une capacité qui se manifeste au moment du choc mais qui est déjà présente *a priori* dans le fonctionnement urbain⁷⁵ ».

Enfin, ce concept s'applique aussi aux trois temps de la catastrophe : avant, pendant, après ; ainsi qu'aux quatre phases de l'après :

1. les réponses d'urgence ;
2. la restauration de ce qui peut être remis en état ;
3. la reconstruction en vue d'une restauration fonctionnelle et la reconstruction en vue de la commémoration ;
4. l'amélioration et le développement⁷⁶.

71 G. DJAMENT-TRAN & M. REGHEZZA, *op. cit.*, p. 33.

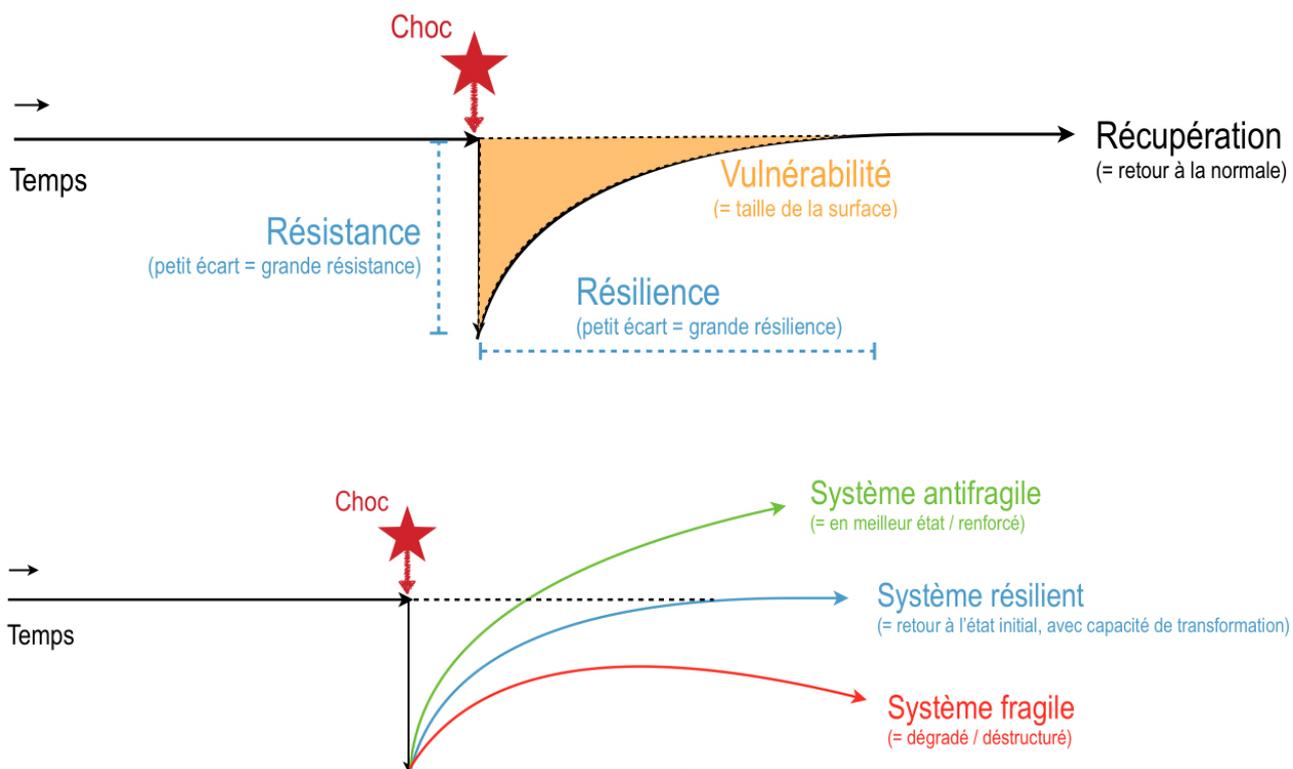
72 B. WALKER & D. SALT, *Resilience Thinking — Sustaining Ecosystems and People in a Changing World*, Island Press, 2012.

73 G. DJAMENT-TRAN & M. REGHEZZA, *op. cit.*, p. 33.

74 Y. JABAREEN, *op. cit.*

75 G. DJAMENT-TRAN & M. REGHEZZA, *op. cit.*, p. 195.

76 L. J. VALE & T. J. CAMPANELLA, *The Resilient City — How Modern Cities Recover From Disaster*, Oxford University Press, 2005.



Ces deux schémas résumeront la dynamique des systèmes face à un choc, et recadreront la notion de résilience.

Comme le montre le deuxième schéma, il y a même mieux que la résilience, il y a l'« antifragilité » ! L'expression a été créée par l'économiste, philosophe et auteur Nicholas Nassim Taleb⁷⁷ car il n'y avait pas de mot pour désigner le fait que certains systèmes vivants ressortent *plus forts* des épreuves et des successions de perturbations. Comme un athlète après un entraînement, ou comme le système immunitaire d'un enfant qui ne cesse de jouer par terre, dans la poussière ou dans la nature.

Prenons le cas de Constantinople, la cité médiévale byzantine qui devait nourrir ses 500 000 habitants au 6^e siècle, malgré les guerres, les épidémies continues et les « aléas » politiques et commerciaux. Son système alimentaire bien rôdé et hautement spécialisé constituait déjà les prémisses de nos systèmes alimentaires industriels : en plus d'une division du travail très marquée, la ville se situait au carrefour d'échanges globaux. L'essentiel de ses grains provenaient du Delta du Nil. La seule différence avec aujourd'hui résidait dans le fait que tout cela était nationalisé, et que le pain était distribué gratuitement aux citadins (au 4^e siècle, 80 000 rations quotidiennes de pains!).

Cependant, à partir du 7^e siècle, les chocs que subissait Constantinople furent plus fréquents et plus sévères (la ville fut l'objet d'environ un siège tous les 65 ans!). Cela transforma radicalement l'aspect de la cité. La production alimentaire se fit plus locale, diversifiée et autonome, et se basa sur plusieurs piliers : des petits fermes collectives rurales proches de la ville (les « *oikos* »), une ceinture péri-urbaine intensive et sécurisée dans un rayon inférieur à 2 km, des jardins urbains *intramuros* très diversifiés^(a), une capacité de stockage immense, ainsi qu'un accès direct et généreux à la mer (à la pêche). En quelques temps, les chocs ont rendu la ville non seulement résiliente, mais « antifragile »... à tel point qu'au 14^e siècle, même un siège « barbare » de 8 ans ne réussit pas à affamer la

(a) Les jardins de plaisir de l'élite se sont convertis au fil des siècles (et des « chocs ») en jardins de production agricoles : légumes, vignes, vergers, porcs et poules (en tout cas du 13^e au 15^e siècle).

77 N. N. TALEB, *Antifragile — Les Bienfaits du désordre*, Les Belles Lettres, 2013.

ville! Aujourd'hui, une ville typique comme Paris ou Bruxelles ne tiendrait pas 8 ans de siège, mais deux ou trois jours tout au plus.

Ainsi, l'histoire de la ville montre que celle-ci peut constituer un système « anti-fragile », c'est-à-dire pouvant sortir renforcé des catastrophes, réagissant aux chocs en se réorganisant, transformant des aléas en opportunités, conservant une mémoire des événements, etc. Bien-sûr, toutes les villes ne sont pas égales de ce point de vue : tout dépend du type de menace, ainsi que de la culture en place. Certaines villes sont a priori solides (on pense aux villes du Japon, pensées en fonction des risques de séismes), alors que d'autres restent fragiles et se dégradent très rapidement avec les perturbations (on pense à la Nouvelle Orléans après le passage de l'ouragan Katrina en 2005).

Les problèmes posés par la résilience

Pour autant, toutes les manières d'envisager la résilience ne sont pas bienvenues⁷⁸. Lorsqu'il s'est agi de reconstruire la Nouvelle Orléans, ce fut une histoire d'entreprises privées et de priorité donnée aux populations aisées. Après le passage de l'ouragan, les plus pauvres sont rapidement revenus, forcés d'habiter dans leurs anciens quartiers dévastés. Le retour à la normale (résilience) a donc mené à une « bidonvillisation » de la ville, « ramenant des populations vulnérables vers des espaces reconstruits en pointillés, de plus en plus mal desservis par les services publics, aux prises avec des systèmes criminels prédateurs qui furent sans doute parmi les premières entités urbaines à se reconstituer et à prospérer sur les ruines de Katrina⁷⁹ ». La résilience est apparue « toxique⁸⁰ ». Autrement dit, « toute la résilience n'est peut être pas bonne à prendre, dans la mesure où elle n'est pas nécessairement synonyme de réduction des vulnérabilités urbaines⁸¹ ».

De manière générale, le bidonville est la forme la plus résiliente d'une ville : organique, auto-organisé, souple, adaptable, dans laquelle prospère la forme d'économie la plus résiliente, l'économie informelle. En Haïti, par exemple, après le tremblement de terre de 2010, la société s'est retrouvée plus inégalitaire que jamais, fragmentée, et gangrenée par des dysfonctionnements politiques. « La [notion de] résilience impose une “bonne” ville qui doit être pérennisée face à une “mauvaise” ville qu'il faudrait corriger. » Comme si les villes trop fragiles n'avaient alors plus leur place dans ce monde de dangers... Il y a un risque que « la résilience [devienne] ainsi une injonction et un mode de gouvernement : “adaptez vous ou périssez!”⁸² ».

Les sciences sociales ont toujours dénoncé les politiques de gestion des risques comme des excuses pour justifier des politiques sécuritaires ou de « nettoyage ». Voilà qui explique aussi peut-être leur méfiance envers ce terme si malléable et dépolitisé. « Nous ne sommes pas prêts à regarder la résilience en face. Parce qu'il n'y a personne pour dire la “mauvaise” résilience⁸³. »

Un autre problème de ce concept vient de sa polysémie. Chaque discipline en a composé sa propre définition. Par exemple, la résilience désigne à la fois une propriété (une ville résiliente, *a priori*, avant la catastrophe) et un processus (la résilience urbaine d'une ville post-catastrophe). Elle est devenue un mot passe-partout, victime de son succès. Notion intuitive, utile, nouvelle, mais notion floue et indéfinie, « au point que la résilience se

78 G. DJAMENT-TRAN & M. REGHEZZA, *op. cit.* Voir le chapitre « Existe-t-il une mauvaise résilience? »

79 *Ibidem*, p. 270.

80 *Ibid.*

81 *Ib.*, p. 271.

82 *Ib.*, p. 208.

83 *Ib.*, p. 271.

résume trop souvent à la promesse d'un horizon radieux⁸⁴ ».

Il n'est donc pas neutre de parler de résilience, il faut voir qui parle, pourquoi et dans quel but. En 2012, le thème phare du Forum économique mondial était... la résilience! À l'évidence, les puissants de ce monde ont sollicité cette notion pour conserver le système économique et financier qui a fait leur succès...

La puissance de la résilience

Le concept a cependant l'avantage d'ouvrir un autre imaginaire en permettant de décrire et de définir la ville par le biais de nouveaux récits. Par exemple, ce concept implique d'accepter l'inévitabilité des crises et des catastrophes, ou du moins de les inclure dans le système, de la même manière que les incendies font partie de la gestion de l'écosystème forêt.

Les attentats du 11 septembre 2001, l'ouragan Katrina en 2005, les inondations, le réchauffement climatique, ou la catastrophe de Fukushima, sont des événements qui ont graduellement changé notre manière de concevoir la gestion des risques et de la vulnérabilité. « S'il n'est plus possible d'éviter les catastrophes, il faut s'y adapter : c'est ce que semble vouloir dire la résilience⁸⁵. »

Le terme « résilience » possède assurément un plus grand pouvoir pragmatique que celui de « développement durable ». Comme l'explique Dennis Meadows, « si vous demandez à des gens comment rendre quelque chose durable, cela donne lieu à une discussion éminemment ambiguë. En revanche si vous demandez comment rendre quelque chose résilient, chacun peut d'emblée discuter d'actions précises. »

En prenant en compte les discours, le facteur social, l'imaginaire et la dimension symbolique, la résilience invite naturellement à adopter une vision globale (systémique) de chaque situation. Rome, par exemple, ville « éternelle » par excellence, doit sa résilience et sa capacité à avoir traversé les siècles à son pouvoir symbolique. Elle a été maintes fois reconstruite car elle demeure présente et légitime dans l'imaginaire des citoyens romains et des habitants de l'empire.

La puissance symbolique est fondamentale pour une ville, car elle attire les compétences et justifie toute reconstruction. A ce titre, les capitales et les mégapoles ont un gigantesque potentiel de résilience. (Ce constat n'est pas une invitation à « soigner son image », à céder au « *branding* » des villes et des territoires, au marketing des villes-marques, actuellement en vogue de Nantes à Bruxelles).

De même, le choix pour une municipalité de préserver des ruines et de les mettre en valeur n'est pas anodin, il s'agit de maintenir délibérément une mémoire des catastrophes, c'est-à-dire de renforcer la résilience sociale et la mémoire socio-écologique en vue de se prévenir des risques futurs.

Pour résumer, « *comprendre la résilience urbaine revient à comprendre les manières dont les récits sont construits pour interpréter ce que signifie reconstruire une ville* »⁸⁶. Adopter le vocabulaire et le champ conceptuel de la résilience revient à changer d'imaginaire. C'est là toute la puissance et la difficulté de cette notion.

Un outil pour un monde incertain

Les ingénieurs ont pris l'habitude de penser la résilience comme une manière de retourner à l'état antérieur au choc. Mais cette « résilience de l'ingénieur » n'est pas adaptée aux sys-

84 *Ib.*, p. 195.

85 G. DJAMENT-TRAN & M. REGHEZZA, *op. cit.*, p. 196.

86 L. J. VALE & T. J. CAMPANELLA, *op. cit.*

tèmes vivants. Ainsi, les écologues ont plutôt développé une conception de la résilience qui inclut l'absorption, l'adaptation, la transformation, l'évolution, l'auto-organisation, etc. Quelque chose de beaucoup plus vivant, qu'ils ont appelé la « résilience socio-écologique ».

De plus, la notion de résilience permet de faire travailler les concepteurs de manière transdisciplinaire, ce qui est relativement rare, et permet d'éviter les écueils des pensées cloisonnées qui proposent le plus souvent des « solutions » au mieux inutiles et au pire désastreuses.

La mondialisation a créé des systèmes ultra-complexes, des risques globaux, ainsi que des effets de contagion (de réaction en chaîne). Gérer des catastrophes ou des risques aujourd'hui n'a donc plus rien à voir avec ce qu'ont connu les générations précédentes ! Par exemple, si un réacteur de la centrale de Doel (Belgique) explose, il faudra non seulement évacuer le voisinage de la centrale, mais aussi Anvers et Bruxelles. Mais fermer Anvers revient à priver l'Europe de l'un de ses plus grands ports, ce qui perturbera gravement les chaînes d'approvisionnement de tout le continent... sans parler des conséquences politiques suite à la fermeture des institutions européennes !

Il est aujourd'hui temps de lâcher notre irrépressible besoin de contrôle, de sécurité et de prédiction. Le niveau de complexité de nos sociétés nous y contraint. La résilience nous aide à repenser notre compréhension du risque, de la crise et de la catastrophe en y incluant cette grande part d'imprédictibilité. Paris, par exemple, attend la crue du siècle avec ferveur et sérieux. C'est moins la peur qui guident ces politiques de préparation par les pouvoirs publics que la raison et la responsabilité face à leur devoir de réduction des risques⁸⁷. Mais ces risques sont tellement complexes et imprévisibles qu'ils ont dû accepter de gérer l'incertitude. C'est précisément cela la nouveauté pour les ingénieurs et les experts. Les gestionnaires « peuvent tout au mieux bâtir des scénarios indicatifs, mais savent que quoi qu'il arrive, ils devront faire face à des imprévus dont les conséquences pourront être dramatiques⁸⁸ ».

À Paris, donc, la stratégie des pouvoirs public change. Ceux-ci « vont abandonner la recherche du risque zéro pour adopter une logique de risque accepté dont l'objectif est triple : minimiser autant que possible l'ampleur des submersions afin d'atténuer les dommages matériels et les perturbations ; concentrer les moyens de l'État sur la sécurité des personnes pendant la phase d'urgence en comptant sur l'autonomie des autres acteurs, préalablement sensibilisés et préparés, pour la protection des biens ; permettre une continuité des fonctions urbaines et métropolitaines stratégiques et revenir le plus rapidement possible à un fonctionnement 'normal' de l'agglomération⁸⁹ ». Pour M. Charguillon, chargé de mission à la cellule inondation de la préfecture de Police, « on ne combat pas l'eau, on diminue seulement les conséquences de son arrivée⁹⁰ ».

En bref, il s'agit de vivre avec un risque « connu et accepté, où chacun va devoir répondre à la crise de façon autonome pour en minimiser les conséquences ». La posture est bel et bien catastrophiste, mais elle n'est pas guidée par la peur. Au contraire, grâce à la pensée de la résilience, l'intuition, aux côtés de la raison, retrouve toute sa place dans ce monde d'incertitude et d'imprévisibilité. Ce lâcher-prise aide à diminuer la peur de perdre le contrôle. Il permet de naviguer sereinement dans la tempête en se débarrassant de l'espoir (contre-productif) qu'elle puisse s'apaiser. La notion de résilience nous aide à habiter pleinement notre monde.

87 G. DJAMENT-TRAN & M. REGHEZZA, *op. cit.*, p. 309.

88 *Ibidem*, p. 315.

89 *Ibid.*, p. 322-323.

90 *Ib.*, p. 324.

CONCLUSION

LE GRAND BASCULEMENT

L'anthropologue Philippe Descola explique que peu de civilisations ont ressenti le besoin de créer un mot pour désigner « le reste de l'environnement ». Nous, les modernes, l'avons appelé « nature », car nous nous en sommes détachés. Nous ne voulions plus qu'elle fasse partie de notre monde.

La ville est le symbole de la puissance humaine, mais aussi de cette séparation. Elle représente pour les modernes l'apogée de la domination de la culture sur la nature.

Mais la réalité est que nous n'avons jamais été séparés du reste du monde, ou du moins, nous l'avons été par notre imaginaire. Et cet aveuglement, cette histoire que nous nous sommes racontée depuis quatre siècles dans nos confortables cocons de béton, de bois, de verre et d'acier, a finalement provoqué des impacts gigantesques sur « la nature », c'est-à-dire sur nous-mêmes.

Bien sûr, les villes ont leurs beaux côtés : lieux de culture, d'innovations, de créativité et de rencontres. Mais ces lumières ne viennent jamais sans leurs ombres : tout cela était rendu possible par un immense arrivage d'énergie, qui auparavant se faisait grâce à l'exploitation des esclaves importés des tropiques, et qui maintenant se fait sur le dos des « esclaves énergétiques », une métaphore qui désigne l'incroyable puissance dégagée par la combustion des énergies fossiles^(a).

Grâce à cette abondance d'énergie et de ressources, l'urbanisation a connu récemment et connaît encore une nouvelle vague d'intensification (internet, le trafic aérien, l'économie globalisée) qui a changé la face de la Terre. Les villes, devenues démesurées, s'approvisionnent désormais grâce à un système global de production, de distribution et de transformation, qui accapare des objets et des ressources des plus petits recoins de la planète, le plus souvent avec un impact considérable.

Il est possible que nous passions dans les années à venir un « pic de l'urbanité » (de la même manière que nous passons le pic pétrolier). L'autre versant du pic sera caractérisé par une augmentation des menaces globales et des événements extrêmes, par des mesures d'adaptation (et non plus d'atténuation des risques), et enfin par un probable exode urbain.

Au cours de l'histoire, la ville a généralement été perçue par les populations comme un refuge (contre les invasions, pour trouver un travail, etc.). On allait se réfugier derrière

(a) La consommation moyenne quotidienne d'un européen moyen équivaut à la force de travail de 500 esclaves. Ils sont dit *énergétiques* car cette puissance est fournie par les énergies fossiles.

les remparts pour se protéger des menaces extérieures. Il se peut qu'aujourd'hui, nous soyons à un moment de bascule, où les villes pourraient devenir des repoussoirs. On fuira les villes pour se réfugier ailleurs...

L'enjeu se situe donc en grande partie dans la manière que nous avons de nous représenter l'avenir : comment percevons-nous les villes ? Comment les voyons-nous évoluer ? Quel rôle leur donnons-nous dans les catastrophes que nous subissons ? Vers quoi souhaitons-nous aller ? De quoi avons-nous peur ? De quoi avons-nous envie ?

Les récits basés sur le mythe du progrès technique, à travers la littérature utopique ou la science-fiction mais aussi les médias de masse, font miroiter un avenir toujours plus technique et déconnecté du vivant, nourrissant l'irrésistible attraction de beaucoup de citoyens pour les technologies de pointe et pour la vie aussi « connectée » qu'elle est déconnectée du système-Terre.

Mais il y a d'autres manières d'appréhender le futur. Il y a d'abord la nécessité de comprendre les menaces et les catastrophes, puis de les accepter comme faisant désormais partie de notre quotidien. Notre monde peut basculer vers des états radicalement nouveaux en peu de temps. Il va falloir s'y faire, et se mettre à les imaginer.

Nous avons donc à nouveau la possibilité de nous représenter différents futurs pour nos villes. Pour cela, une boussole à quatre directions peut nous permettre de voir plus clair dans ce qui se dessine : entre durcissement des rapports de classe, ruralisation des villes, effondrement des infrastructures ou développement écotechnique, nul ne peut savoir de quoi l'avenir sera précisément composé, sinon d'une mosaïque complexe d'enchaînements, de bifurcations et de tendances qui changeront radicalement le visage des villes. Les percevoir, c'est aussi se donner la possibilité de s'y préparer, ou de les éviter.

Nous avons aussi la possibilité de voir le monde avec les lunettes de la complexité, du temps long et de la reconnexion au système-Terre (redonnant ainsi à l'être humain moderne une insupportable mais salutaire dose d'humilité). Cela permet de voir la ville dans toute sa vulnérabilité et toute sa complexité.

Dans cet avenir « de tempête », il n'est pas inutile de s'attarder sur la notion de résilience, ce qui implique de reconnaître les forces mais aussi les écueils de ce concept protéiforme. « La résilience donne la possibilité de réinscrire la ville dans le temps long, et de penser ainsi des trajectoires urbaines complexes, non-linéaires⁹¹. » Tout simplement, la résilience nous aide à penser notre monde, car elle contient les catastrophes tout autant que les manières d'apprendre d'elles.

Les catastrophes redessineront les visages de nos villes. Comment ? C'est à vous de voir...

Pablo SERVIGNE, 2017

91 G. DJAMENT-TRAN & M. REGHEZZA, *op. cit.*, p. 352.

BIBLIOGRAPHIE

- A. ABBOTT, « *Stress and the city: Urban decay* », *Nature*, n°490, 2012, p. 162-164.
- S. ANGEL *et al.*, *The Dynamics of Global Urban Expansion*, World Bank, Washington, DC, 2005.
- K. ARCHER & K. BEZDECNY, *Handbook of Cities and the Environment*, Edward Elgar Publishing, 2016, p. 76.
- S. BARTHEL & C. ISENDAHL, « *Urban gardens, Agriculture, and Water Management : Sources of Resilience for Long-term Food Security in Cities* », *Ecological Economics*, n°86, p. 224-234, 2013.
- J. BIRKMANN *et al.*, « *Boost resilience of small and mid-sized cities* », *Nature*, n°537, 2016, p. 605-608.
- I. BLEČIĆ & A. CECCHINI, « *On the Antifragility of Cities and of their Buildings* », *City, Territory and Architecture*, n°4, 2017, p. 3.
- F. BUTTEL & C. HUMPHREY, *Environment, Energy, and Society*, Cengage Learning, 1982.
- Y. S. CHANG *et al.*, « *More Traffic Congestion in Larger Cities* », *Scaling Analysis of the Large*, n°101, 2015.
- G. CHAPELLE & M. DECOUST, *Le Vivant comme modèle*, Albin Michel, 2015.
- A. F. CHASE & D. Z. CHASE, « *Urbanism and Anthropogenic Landscapes* », *Annual Review of Anthropology*, n°45, 2016, p. 361-376.
- COMITÉ INVISIBLE, *À nos amis*, La Fabrique, 2015.
- J. DIAMOND, *Effondrement — Comment les sociétés décident de leur disparition ou de leur survie*, Gallimard, 2006.
- G. DJAMENT-IRAN & M. REGHEZZA, *Résilience urbaines — Les Villes face aux catastrophes*, Le Manuscrit, 2012. Lire le chapitre sur la Nouvelle-Orléans.
- E. C. ELLIS, « *Anthropogenic Transformation of the Terrestrial Biosphere* », *Philosophical Transactions of the Royal Society of London A*, n°369, 2011, p. 1010-1035.
- Q. FANG, « *Adapting Chinese Cities to Climate Change* », *Science*, n°354, 2016, p. 425-426.
- M. FISCHER-KOWALSKI, « *Society's Metabolism* », *Journal of Industrial Ecology*, n°2, 1998, p. 61-78.
- P. GAI *et al.*, « *Complexity, Concentration and Contagion* », *Journal of Monetary Economics*, vol. 58, n°5, 2011, p. 453-470.
- P. GAI & S. KAPADIA, « *Contagion in Financial Networks* », *Proceedings of the Royal Society A*, vol. 466, n°2120, 2010, p. 2401-2423.
- E. GLAESER, *Triumph of the City — How our Greatest Invention Makes us Richer, Smarter, Greener, Healthier, and Happier*, Penguin, 2011.
- E. GLAESER, « *Cities, Productivity, and Quality of Life* », *Science*, n°333, 2011, p. 592-594.
- I. GOLDIN & M. MARIATHASAN, *The Butterfly Defect — How Globalization Creates Systemic Risks, and What to do about it*, Princeton University Press, 2014, p. 101.
- J. E. A. GOMEZ JR, « *The Size of Cities — A Synthesis of Multi-disciplinary Perspectives on the Global Megalopolis* », *Progress in Planning*, 2016.
- N. B. GRIMM *et al.*, « *Global Change and the Ecology of Cities* », *Science*, n°319, 2008, p. 756-760.
- L. H. GUNDERSON, *Panarchy — Understanding Transformations in Human and Natural Systems*, Island press, 2001.
- J. B. HALDANE, « *On Being the Right Size* », *Harper's Magazine*, n°152, 1926, p. 424-427.
- A. G. HALDANE & R. M. MAY, « *Systemic Risk in Banking Ecosystems* », *Nature*, vol. 469, n°7330, 2011, p. 351-355.
- J. HANSEN *et al.*, « *Climate Sensitivity, Sea Level and Atmospheric Carbon Dioxide* », *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, n°371, 2013, p. 20120294.
- C. S. HOLLING, « *Understanding the Complexity of Economic, Ecological and Social Systems* », *Ecosystems*, n°4, 2001, p. 390-405.
- D. HOLMGREN, *Future Scenarios — How Communities can Adapt to Peak Oil and Climate Change*, Green Books, 2009.
- C. HUMPHRIES, « *Life in The Concrete Jungle* », *Nature*, n°491, 2012, p. 514-515.
- IPCC, « *2014 — Summary for Policymakers* », in « *Climate Change 2014 — Impacts, Adaptation and Vulnerability. Part A : Global and Sectoral Aspects* », *Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Cambridge University Press, 2014, p. 1-32.
- Y. JABAREEN, « *The Risk City Resilience Trajectory* », in *The Risk City*, Springer Netherlands, 2015, p. 137-159.
- N. KLEIN, *La Stratégie du choc — La Montée d'un capitalisme du désastre*, Actes Sud, 2008.
- L. KOHR, *The Breakdown of Nations*, Routledge & Kegan Paul, 1957.
- F. LEDERBOGEN *et al.*, « *City Living and Urban Upbringing Affect Neural Social Stress Processing in Humans* », *Nature*, n°474, 2011, p. 498-501.
- J. MARCUS, J.A. SABLOFF (eds.), *The Ancient City — New Perspectives on Urbanism in the Old and New World*, Sch. Adv. Res. Press, 2008.
- P. MORIARTY & D. HONNERY, « *Future Cities in a Warming World* », *Futures*, n°66, 2015, p. 45-53.
- L. MUMFORD, *La Cité à travers l'Histoire*, Agone, 2011. La première édition en anglais date de 1964.
- P. NEWMAN *et al.*, *Resilient cities — Responding to Peak Oil and Climate Change*, Island Press, 2009.
- OXFORD ECONOMICS, *The Economic Impacts of Air Travel Restrictions Due to Volcanic Ash*, Abbey House, 2010.
- T. PAQUOT, *Désastres urbains — Les Villes meurent aussi*, La Découverte, 2015.
- O. RAZEMON, *Comment la France a tué ses villes*, Rue de l'Échiquier, 2016.
- O. REY, *Une question de taille*, Stock, 2015.
- S. ROGER, « *Comment faire coexister six milliards d'urbains en 2050 ?* », *Le Monde*, 21 octobre 2016.
- P. SERVIGNE, « *Quelle démocratie pour l'après pétrole ?* », *Barricade*, 2015. Disponible sur www.barricade.be
- P. SERVIGNE & R. STEVENS, « *Les Inégalités économiques, un facteur d'effondrement* », *Etopia*, 2014.
- P. SERVIGNE & R. STEVENS, *Comment tout peut s'effondrer — Petit manuel de collapsologie à l'usage des générations présentes*, Seuil, 2015, p. 116.
- A. SINAÏ *et al.*, *Petit traité de résilience locale*, Charles Léopold Mayer, 2015.
- C. STEEL, *Ville affamée — Comment l'alimentation façonne nos vies*, Rue de l'Échiquier, 2016.
- J. A. TAINTER, *The Collapse of Complex Societies*, Cambridge University Press, 1990.
- J. A. TAINTER & T. G. TAYLOR, « *Complexity, Problem-solving, Sustainability and Resilience* », *Building Research & Information*, n°42, 2014, p. 168-181.
- N. N. TALEB, *Antifragile — Les Bienfaits du désordre*, Les Belles Lettres, 2013.
- P. H. TAVOILLOT & F. TAVOILLOT, *L'Abeille et le philosophe*, Odile Jacob, 2015.
- L. J. VALE & T. J. CAMPANELLA, *The Resilient City — How Modern Cities Recover From Disaster*, Oxford University Press, 2005.
- A. VAN DEN DOBBELSTEEN *et al.*, « *Cities as Organisms* », in *Swarming Landscapes*, Springer Netherlands, 2012, p. 195-206.
- B. WALKER & D. SALT, *Resilience Thinking — Sustaining Ecosystems and People in a Changing World*, Island Press, 2012.
- K. WARREN-RHODES & A. KOENIG, « *Escalating Trends in the Urban Metabolism of Hong Kong — 1971-1997* », *AMBIO — A Journal of the Human Environment*, n°30, 2001, p. 429-438.
- R. WILKINSON & K. PICKETT, *Pourquoi l'égalité est meilleure pour tous*, Les Petits Matins, 2014.