



JUILLET 2019

Comment architecturer et organiser la ville de demain ? L'INGÉNIERIE AU CŒUR DES DÉFIS POSÉS

Comment architecturer et organiser la ville de demain ? La réponse sera façonnée par une quantité d'idées nouvelles mais qui ne seront effectivement concrétisées que grâce à l'ingénierie. En charge de concevoir ou de valider les projets puis d'en accompagner et de superviser la réalisation, l'ingénierie est au cœur de la problématique de la ville de demain : ses espaces d'intervention englobent toutes les infrastructures et systèmes pour l'aménagement urbain, les bâtiments, les circulations et les transports, les zones d'activités économiques et celles dédiées aux loisirs. Le point de vue offre une vue d'ensemble des défis majeurs de la ville de demain et en même temps un aperçu des difficultés à surmonter, subrepticement obtenu comme au travers un regard d'inspection.

PREMIER DÉFI : LA TRANSITION CLIMATIQUE

La transition climatique constitue pour les milieux éclairés le défi majeur que doivent surmonter nos sociétés et donc nos villes. Cette prise de conscience est clairement celle de la jeunesse comme en témoignent les marches de collégiens organisées ce dernier printemps mais également le « manifeste de la jeunesse pour le climat », en France signé par plus de 30 organisations nationales de jeunesse ou le « manifeste étudiant pour un réveil écologique » lancé en octobre dernier par les élèves des grandes écoles.

À l'échelle mondiale, les villes sont responsables de 70 % des émissions de CO₂.¹ En France, les 10 premières métropoles représenteraient respectivement 20 % de la population nationale et 16 % des émissions de CO₂. Ces métropoles ont l'avantage de faire partie de la catégorie des villes riches, dites consommatrices, par rapport à celles abritant toujours de grandes industries. Toutefois, conscientes de l'impact de leurs consommations, la plupart d'entre elles ont engagé diverses politiques : ainsi, réputée première destination touristique mondiale (en réalité elle n'a été en 2017 que la 3^e)², Paris a décidé de faire la promotion du train comme moyen de transport auprès des touristes venant de pays proches dans le but de réduire les émissions générées par le transport aérien. La capitale encourage aussi ses habitants à passer du régime carné, responsable d'importantes émissions de CO₂, au régime végétarien.³ Stockholm, quant à elle, a demandé à tous ses promoteurs immobiliers d'estimer la quantité de CO₂ émise pour la fabrication des matériaux de construction. En France, les 10 premières métropoles sont responsables de 33 % des émissions liées aux bâtiments.

¹ *Consumption-based GHG emissions of C40 cities*, rapport du C40 Cities, mars 2018.

² Source : Global Destination Cities Index de Mastercard, octobre 2018.

³ Trois plans ont été élaborés dans ce sens depuis 2015 : Plan Alimentation durable, Paris Santé Nutrition, Paris Santé Environnement.

“ *La stratégie de neutralité carbone pour Paris vise une réduction de 80 % des émissions de CO₂ et 20 % de compensation. Cet objectif est réellement à la portée de la capitale.* ”

UNE STRATÉGIE DE NEUTRALITÉ CARBONE POUR PARIS – En vue de la révision de son Plan Climat Paris a entrepris en 2016, au moment de la ratification de l'Accord de Paris, une étude stratégique pour la réalisation d'une vision décarbonée de la capitale à l'horizon 2050. Le groupement Elioth, entité d'Egis spécialisée en R&D et en maîtrise d'œuvre d'innovation bas carbone (mandataire), associant la société de conseil Quattrolibri, les équipes d'Egis et l'agence de sociologie et de communication Mana, a assisté la Ville dans cette réflexion qui s'est conclue par la remise d'un rapport de 370 pages : *Paris change d'ère*. L'élaboration de cette stratégie de neutralité carbone a nécessité un travail technique et scientifique pointu pour objectiver tant les trajectoires d'atténuation par enjeux que la modélisation des évolutions de la compensation et de la séquestration des émissions résiduelles. Les grands objectifs visés sont les suivants :

- Transports et Fret : réduction de 75 % des émissions dont -85 % pour la mobilité personnelle ;
- Consommation : réduction de 70 % des émissions passant par l'alimentation, les biens et les déchets ;
- Bâtiments : réduction de 75 % des émissions dont -80 % pour les logements ;
- Énergie : une solarisation massive intramuros mais aussi en dehors du territoire parisien.

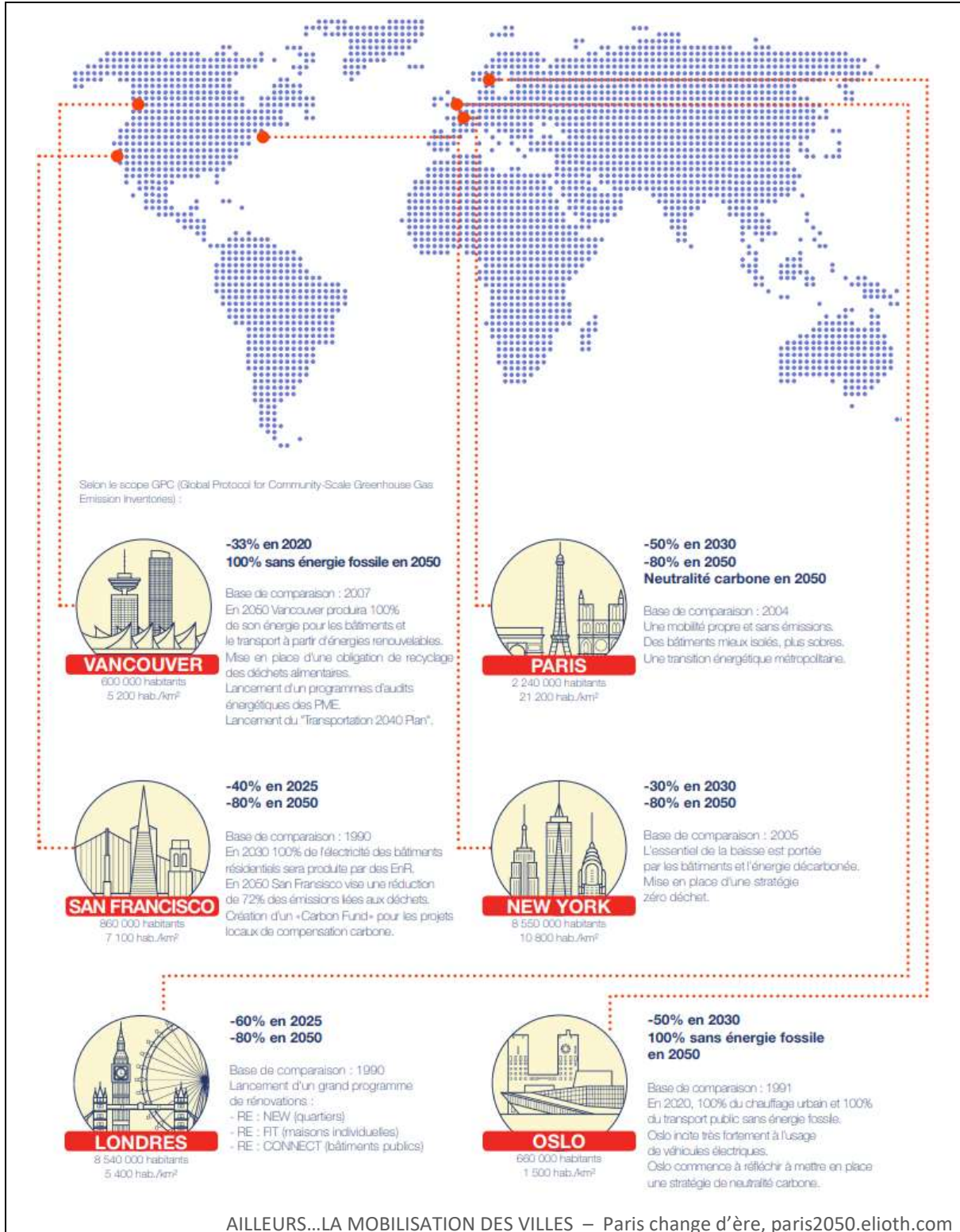
Pour y parvenir, le groupement a proposé la mise en œuvre de mesures emblématiques, parmi lesquelles :

- 6 millions de mètres carrés de toitures solaires (20 % des toits de la capitale) ;
- la rénovation jusqu'à 75 % du parc de logements actuels ;
- 150 hectares d'agriculture urbaine ;
- 75 % de *demitariens* (ou *flexitariens*) en 2050 (régimes alimentaires à teneur réduite en sources animales, privilégiant le végétarien et le local de saison) ;
- la division par 2 de la production de déchets par habitant ;
- 2 fois moins de voitures, et 2 fois plus remplies, en mode partagé ;
- un passage massif à la voiture électrique ;
- 52 week-ends sans voiture par an en 2050 (tous les week-ends contre un seul aujourd'hui¹) ;
- la transformation du périphérique en boulevard urbain ;
- 5 fois plus de fret passant par la Seine.

La conclusion du groupement est univoque : la perspective d'atteindre la neutralité carbone est à la portée de Paris. Cette perspective justifie toute l'énergie, la vitalité de ses recommandations, mais aussi la radicalité de certaines d'entre elles.

Paris change d'ère – paris2050.elioth.com

¹ Toutefois, le plan Paris Respire réserve déjà chaque 1^{er} dimanche du mois le centre de la capitale aux piétons et circulations douces.



AILLEURS...LA MOBILISATION DES VILLES – Paris change d'ère, paris2050.elieth.com



“ *Une stratégie de neutralité carbone exige d’appréhender et d’agir sur toutes les composantes de la ville, bien au-delà des seules problématiques du bâti, des transports et de l’énergie.* ”

Cette perspective pour Paris d’atteindre la neutralité carbone n’est donc pas irréaliste et ce travail réalisé par Egis profite d’ores et déjà à d’autres projets de moindre échelle. Ainsi, entre Paris et Ivry-sur-Seine, en bordure du périphérique, la friche ferroviaire Bruneseau sera le premier quartier décarboné de France. La réalisation du projet vient d’être attribuée au groupement de maîtrise d’œuvre Nouvel R, composé de quatre promoteurs et quatre agences d’architecture, qui s’est associé aux équipes d’ingénierie d’Egis et de son entité Elioth. 11 bâtiments dont 4 immeubles de grande hauteur, avec les deux tiers des structures réalisées en bois, présenteront une empreinte carbone exemplaire : divisée par 5 par rapport à la moyenne parisienne. La couverture des besoins en énergie sera réalisée à 65 % par des énergies renouvelables qui seront à 50 % produites ou récupérées sur place, via notamment des réseaux de production de chaleur et de froid et une implantation massive de panneaux solaires.

Bruneseau sera également le laboratoire d’une nouvelle urbanité durable à travers l’offre de transports en commun et les axes de mobilités douces mais également de nouvelles solutions pour le transport de marchandises et les livraisons (logistique du dernier kilomètre). Le projet s’est aussi attardé sur diverses solutions en matière d’offre de consommation et de traitement des déchets. Une stratégie de neutralité carbone exige d’appréhender et d’agir sur toutes les composantes de la ville, bien au-delà des seules problématiques du bâti, des transports et de l’énergie.



Adjaye Associates, Buzzo Spinelli, Hardel Le Bihan (coordonnateur), Youssef Tohme Associates – Nouvel R



“ *Si les élus ne sont pas forcément motivés par la transition climatique en soi, fort heureusement la réduction du CO₂ comporte d'autres avantages tant pour les villes que pour les citoyens et la collectivité : la réalisation d'économies sur la durée, la réduction des pollutions, le gain en santé publique et les opportunités en matière d'emploi local sont ainsi de puissants alliés.*

À L'ÉCHELLE NATIONALE, un rapport publié par l'association Entreprises pour l'Environnement (EpE), montre que l'objectif ambitieux que s'est fixé le gouvernement à l'horizon 2050 de ne pas émettre plus de gaz à effet de serre qu'il ne sera possible d'en absorber est à portée de main mais implique des mesures fortes, immédiates et dans tous les pans de la société. Selon ce rapport, intitulé ZEN 2050 (pour zéro émissions nettes), cet objectif est même compatible avec une croissance annuelle de 1 à 2 % et la création de quelque 300 000 emplois.

Pour parvenir à ce graal bientôt officiellement inscrit dans la loi, il faut à la France quasiment diviser par 5 ses émissions de gaz à effet de serre pour les faire passer de 480 à 100 millions de tonnes équivalent CO₂ par an, ce qui correspond à une baisse moyenne annuelle de 4 %, à comparer avec la moyenne de 0,5 % observée ces dernières années – d'ailleurs essentiellement imputable à la désindustrialisation du pays. Cela implique avant tout une division par 2 de la consommation finale d'énergie. Dans le même temps, les capacités d'absorption de ces émissions, aujourd'hui de 50 millions de tonnes par an, devront être doublées. Les efforts à consentir varient selon les secteurs : si l'agriculture devra diviser ses émissions par 2, pour le transport ou le bâtiment, ce sont des réductions de 90 % qui s'imposent. Collectivement, les transformations de ces différents secteurs nécessiteront des investissements de 75 milliards à partir de 2030 puis 100 milliards par an, à mettre en regard des 30 milliards aujourd'hui investis chaque année par la France.

ZEN 2050, Imaginer et construire une France neutre en carbone, EpE, mai 2019 – epe.asso.fr

DEUXIÈME DÉFI : LA NATURE EN VILLE

De plus en plus d'ouvrages et de documentaires se plaisent à traiter de la biodiversité en ville. En se montrant plus modeste, il n'est pas interdit de traiter de la nature en ville. Plébiscitée par les habitants, la présence de la nature en ville s'est aujourd'hui imposée comme un facteur-clé dans l'évaluation de la qualité de vie urbaine. La ville se doit d'offrir à ses habitants un contact avec les éléments naturels et la nature contribue au bien-être des citoyens, à la création de lieux générateurs de lien social tout en apportant à la cité une image positive et attractive. L'argument est de poids pour les politiques même si introduire la nature en ville reste complexe, déjà de par le manque de disponibilité foncière. Face à cette problématique foncière, une forme de nature en ville a ainsi été développée, se traduisant notamment par les surfaces végétalisées, toits ou façades.

TROISIÈME DÉFI : LA VILLE CONNECTÉE

Le sujet de la *Smart City* a été tellement ressassé qu'il en a perdu un peu de sa saveur. Toutefois l'objet reste bien, d'une part, d'optimiser la gestion de la ville et de ses infrastructures et, d'autre part, d'améliorer le service offert aux utilisateurs.



La disponibilité exponentielle de données sur la ville et leur croisement permettent de revisiter les défis traditionnels : fluidité des transports, adaptabilité du bâti et des logements, optimisation dans le temps des usages des équipements et espaces publics, disponibilité de stationnement, meilleure qualité de l'air et baisse des rejets de gaz à effet de serre, maîtrise des consommations d'énergie et de ressources. Le numérique crée en même temps de nouveaux espaces de collaboration entre les divers intervenants, publics et privés.

QUATRIÈME DÉFI : LA VILLE INCLUSIVE

Théoriquement la ville inclusive est une ville dans laquelle aucune catégorie d'habitants n'est exclue du développement urbain. C'est évidemment une ville qui favorise l'accès de tous aux services mais, plus encore, une ville qui favorise l'implication des citoyens avec ses autres parties prenantes dans son fonctionnement.

En réalité, ces quatre défis doivent finalement permettre aux citoyens d'être fiers de leur ville et d'y vivre, et plus encore les inciter à inventer eux-mêmes de nouvelles formes de lien social. On le devine aisément, beaucoup de choses restent ici à concevoir. Le sujet devra aussi conduire à revoir la relation entre la ville et sa périphérie, et la croissance exponentielle des banlieues pavillonnaires – avec là encore beaucoup de choses à corriger (voir l'encart ci-dessous sur l'artificialisation des sols qui en résulte).

L'ARTIFICIALISATION DES SOLS : selon une étude récente du Commissariat général au développement durable (CGDD) les surfaces bâties et revêtues ont crû trois fois plus vite que la population (1,5 % par an entre 1981 et 2012 contre 0,5 %). À ce rythme la part de ces surfaces artificialisées pourrait passer de 6 à 8 % du territoire métropolitain en 2030. Le plan Biodiversité estime, pour sa part, à plus de 65 000 hectares chaque année les surfaces qui sont artificialisées, soit près d'un département tous les 8 ans.

Les sols artificialisés sur la période 2006-2014 servent à 46 % aux logements individuels (dont plus de la moitié pour les pelouses et jardins), contre 3 % pour les logements collectifs. Pour atteindre l'objectif de **zéro artificialisation nette** (artificialisation d'un espace donné en échange du retour à la nature d'une surface équivalente) fixé par le plan Biodiversité du 4 juillet 2018, le CGDD distingue deux types de gisements d'économie possibles. Le premier réside dans la stabilisation du nombre de logements vacants et l'arrêt de la consommation d'espaces dans les communes à population décroissante, indépendamment de la forme de la ville. Le deuxième gisement passe par le recyclage des friches urbaines, la valorisation des « dents creuses » urbaines et une densification du bâti existant, en agissant sur la forme et le découpage parcellaire de la ville.

Objectif « zéro artificialisation nette ». Éléments de diagnostic, CGDD, octobre 2018

Une dimension finalement assez rarement évoquée de la ville de demain est son esthétique. Mais comme chacun le sait des goûts et des couleurs... Il n'empêche que c'est bien de l'esthétique que naîtra l'harmonie.

Martine LE BEC
rédactrice en chef de la revue *Prospective Stratégique* – CEPS