

Vers la ville biomimétique

Quand la nature inspire le développement urbain durable

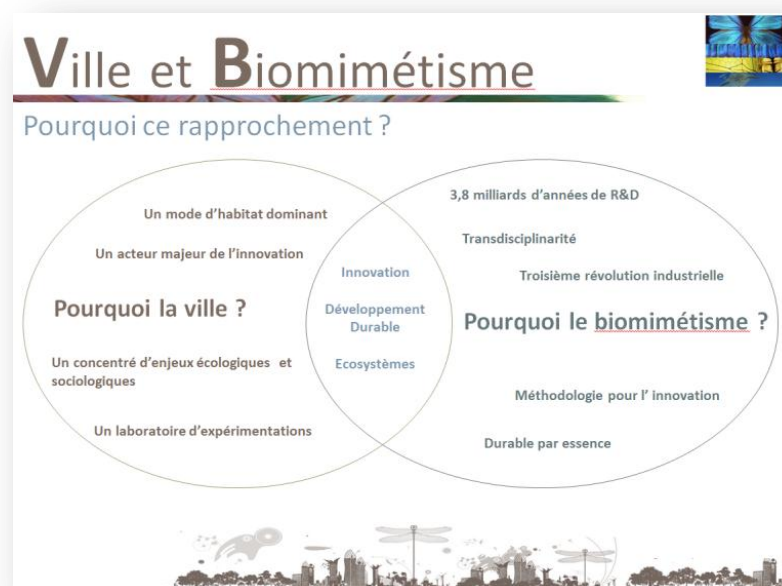
“Quand ville et forêt seront fonctionnellement indiscernables, nous serons vraiment chez nous sur cette planète”.
Janine Benyus

Si la ville du 21^{ème} siècle constitue un moteur d'innovation technologique, de créativité culturelle ou de développement économique sans précédent, elle cristallise au même moment les plus grands défis écologiques et sociologiques, invitant de fait urbanistes, architectes, ingénieurs, décideurs publics à repenser les pratiques d'un aménagement urbain dont le modèle est aujourd'hui en question.



Surexploitation des ressources naturelles, surconsommation d'énergie et d'eau, surproduction de déchets, de pollutions : la ville, devenue en moins d'un siècle le mode d'habitat dominant, est en effet le terrain de jeu de problématiques plurielles en quête de solutions concrètes. **Projetée sur le devant de la scène, elle est d'ailleurs désignée aujourd'hui comme le laboratoire d'expérimentation privilégié, vouée à jouer un rôle de premier plan dans la formulation d'un mode de développement plus durable des sociétés humaines.**

Où trouver les sources d'inspiration nécessaires à ce besoin d'innovation sans précédent ? **Comment apporter les réponses possibles à une crise écologique systémique nécessitant un changement de paradigme dans nos modes de concevoir, d'organiser, de construire et d'habiter la ville de demain ?**



Au moment même où l'urgence de solutions se fait de plus en plus prégnante, les démarches d'innovations disruptives se multiplient et proposent un éventail des possibles vers un renouveau des réponses traditionnelles restées jusque-là insuffisantes.

Défini par T. Chekchak¹ comme un « accélérateur d'innovations de rupture », le biomimétisme tente de relever le défi.

Négligé par les avancées technologiques des grandes révolutions industrielles, le « génie de la nature et du vivant », est ainsi redécouvert, promu au rang de méthodologie pour l'innovation durable. **Tissant des interactions nouvelles entre technosphère et biosphère, le biomimétisme, par essence transdisciplinaire, propose de revisiter les mécanismes de penser de la noosphère, prenant pour principal guide les stratégies complexes de développement pérennes, élaborées au cours de 3,8 milliards d'années de recherche et développement exercées par le vivant.** La « bibliothèque d'inventions naturelles » est ainsi réouverte et annonce même pour certain « un tremplin vers une nouvelle révolution industrielle, où l'organisation humaine serait en équilibre durable avec la terre, avec pour objectif le « zéro déchets – zéro pollution » (Olivier Allard²).

De nouveaux liens entre urbain et génie du vivant ne peuvent-ils pas être tissés dans l'ultime objectif de promouvoir un développement urbain capable de faire face aux défis environnementaux qu'il doit aujourd'hui relever ?

C'est sans doute, la dichotomie entre un mode de développement urbain marqué par la surconsommation d'énergies fossiles annonçant l'épuisement de ses ressources et une nature résiliente depuis des milliards d'années, fondée sur la recherche permanente d'efficacité et d'optimisation de ses consommations, qui pousse aujourd'hui les acteurs de l'aménagement à s'intéresser aux principes de fonctionnement des écosystèmes naturels pour y extraire les clefs de compréhension d'un mode de développement soutenable.

L'aménagement urbain biomimétique fait le pari de puiser de nouvelles stratégies dans ce qui paraît être pourtant un modèle antinomique : la nature. A l'image des citadins, animaux, végétaux, bactéries habitent eux aussi des milieux naturels autonomes appelés écosystèmes au sein desquels les concepts de pollution ou de déchet n'ont aucun sens. L'utilisation de toutes formes de ressources, matières, énergies, informations est soumise à la plus grande optimisation. Les modes de communications sont démultipliés au sein de flux d'échanges complexes décentralisés. Et enfin, seul l'approvisionnement local suffit à satisfaire les besoins de la communauté d'êtres vivants. Le fonctionnement des écosystèmes naturels pourrait ainsi devenir une source d'inspiration riche venant nourrir le besoin de réponses ponctuelles à un problème donné à travers des solutions techniques ou technologiques bio-inspirées. Sur un plan plus conceptuel, il peut aussi nous fournir quelques principes stratégiques de développement plus résilient.

Nous nous sommes ainsi attachés tout au long de ce travail de recherche à évaluer dans quelle mesure le génie de la nature peut constituer une méthodologie de conception innovante initiatrice d'un changement de paradigme vers l'avènement d'un aménagement urbain « écosystémique », compatible avec la biosphère.

¹ Tarik Checkchak est Secrétaire du Comité Français de Biomimicry Europa.

² Olivier Allard est docteur en physique de l'université d'Hanovre et de Paris-Sud, spécialiste en biomimétisme.

I. Nous avons ainsi tenté dans une première partie de montrer les limites d'une conception fondée sur l'opposition de la ville et de la nature. **La notion d'écosystème nous a permis d'établir de nombreux parallélismes qui justifient de l'intérêt d'une approche biomimétique de l'aménagement urbain.** Nous en avons d'ailleurs profité pour revenir sur la définition même de biomimétisme et avons expliqué dans quelle mesure il constitue une méthode de conception pour l'innovation durable. La réalisation d'interviews auprès de chercheurs et d'opérationnels nous a permis d'adopter une approche critique concernant les exigences de durabilité aujourd'hui réellement prises en considération dans les démarches dites biomimétiques ou bio-inspirées.



II. Dans une seconde partie plus pragmatique, nous avons cherché à effectuer un tour d'horizon non exhaustif des solutions biomimétiques opérationnelles ou en cours de développement aujourd'hui. **A travers ce travail de recensement des réponses concrètes apportées par le biomimétisme urbain, nous avons montré dans quelle mesure la déclinaison opérationnelle de cette approche pour l'innovation durable tente de répondre aux enjeux posés par chaque composante de l'écosystème urbain : énergie, construction, mobilité et services écologiques.**



III. **Au-delà des réponses ponctuelles techniques ou technologiques inspirées par le génie du vivant, nous avons essayé dans une dernière partie de montrer l'intérêt d'une approche**



systemique du biomimétisme ouvrant peut-être une voie possible vers la conception d'un aménagement urbain innovant certes mais surtout résilient. Nous nous sommes alors concentrés sur les enseignements conceptuels des grandes lois du vivant d'optimisation, d'efficacité, de recyclabilité, de coopération ou encore de diversification.



Quelques orientations

Vers une méthodologie de conception urbaine biomimétique

- Promouvoir l'économie circulaire
- Valoriser l'expertise locale
- Densifier en cohérence avec la capacité support du milieu
- Encourager la diversification et la mixité pour favoriser la coopération
- Préserver le milieu et les services écologiques qu'il rend gratuitement
- Multiplier les interactions et les connectivités pour une plus grande efficacité globale du système

Si le vivant s'illustre depuis toujours comme source d'inspiration et d'innovation foisonnante pour l'être l'humain, la notion de biomimétisme, popularisée il y a seulement une vingtaine d'années aux Etats Unis et moins de dix ans en France donne un nouvel élan dans les rapports que l'homme entretient avec son milieu naturel.

Profondément inscrit dans un objectif de développement écologique des sociétés humaines et érigé même aujourd'hui en nouvelle ingénierie pour l'innovation durable de rupture, il devient un outil de plus en plus considéré par le monde de la recherche appliquée pour répondre aux enjeux écologiques, sociologiques et technologiques du 21^{ème} siècle.

Ses déclinaisons opérationnelles n'en sont aujourd'hui qu'au commencement. La commercialisation de produits biomimétiques est encore rare et beaucoup d'innovations restent au stade de la recherche et du développement quel que soit le secteur concerné. De plus, les produits biomimétiques disponibles sur le marché ne constituent que très rarement de véritables ruptures technologiques et pas nécessairement écologiques. Les principaux freins reposent sur la transposition artificielle de propriétés naturelles ainsi que l'industrialisation des procédés développés.

Cependant, les avancées technologiques et écologiques présumées sont telles que le monde du biomimétisme et ses acteurs internationaux se structurent aujourd'hui, attribuant à cette nouvelle approche une ampleur caractérisée par certains de « troisième révolution industrielle ». Ainsi, les institutions dédiées au biomimétisme et laboratoires de recherche nationaux s'organisent en réseau international pour favoriser l'échange des informations à travers le monde. Un nombre croissant d'entreprises aux Etats-Unis, en Allemagne, en Asie et en France s'intéressent à l'approche biomimétique devenue pour eux un outil d'innovation en interne. De nouveaux centres hybrides de formation, de recherche et d'incubation des projets entrepreneuriaux, comme le CEEBIOS, naissent pour favoriser la transdisciplinarité, essentielle au déploiement des innovations biomimétiques. L'institut de normalisation ISO travaille à la certification de la méthode dans l'objectif d'accompagner l'émergence d'une industrie biomimétique à l'échelle internationale.

Mais ce n'est pas tant cette déclinaison opérationnelle ponctuelle qui est pour nous la plus remarquable.

L'appropriation d'une approche biomimétique systémique dans nos modes de conception, de production et d'organisation est une innovation de rupture encore plus prometteuse pour le développement durable, à notre sens. Elle nous semble en effet être annonciatrice d'un changement de paradigme dans nos méthodes d'innovation et en particulier en ce qui concerne le développement urbain durable, avant tout parce qu'elle initie de nouveaux rapports entre homme et nature.

La ville, concentré des plus grands défis de notre siècle, constitue sans doute un terrain de jeu formidable pour expérimenter cette nouvelle approche méthodologique. Incubatrice d'innovations biomimétiques ponctuelles techniques ou technologiques, elle peut aussi devenir le laboratoire d'une démarche de conception plus globale inspirée des principes de fonctionnement des écosystèmes naturels. Cette déclinaison opérationnelle systémique du biomimétisme peut constituer un moyen intéressant d'expérimenter de nouvelles réponses aux enjeux posés par la gestion de l'énergie, des matériaux, des transports, de la mixité, au sein des villes actuelles.

Les rares exemples de projets d'aménagement bio-inspirés dans le monde sont la preuve des réels bénéfices écologiques que peut apporter une conception biomimétique de l'aménagement urbain durable. **Ils sont les premiers témoins de l'application d'une approche intégrée qui permettra sans doute de trouver les réponses aux questions que chaque composante de l'écosystème urbain pose aujourd'hui.**

« Ces dernières années j'ai pu me rendre compte que le biomimétisme apporte encore bien plus que ces milliers d'innovations potentielles. Car il change aussi le regard que nous avons sur les autres organismes vivants, nos cousins proches et lointains. Il ramène l'émerveillement et le sourire. Il permet à chacun de recontacter ce temps de notre enfance où rien ne nous paraissait plus important qu'une fleur de pissenlit, une coccinelle ou un escargot. [...] Derrière ce plaisir retrouvé apparaît une nouvelle humilité, celle qui transforme un arbre banal en modèle pour les spécialistes de l'architecture, en résistance des matériaux en circulation des fluides ou en gestion de l'énergie : une humilité fascinée par la complexité maîtrisée sans aucune intervention consciente et la durabilité émergente d'écosystèmes aussi spectaculaires que les forêts tropicales, aussi fascinantes que les sources hydrothermales. »

Gauthier Chapelle - Biomimicry Europa - Postface - Vegetal City - Luc Schuiten