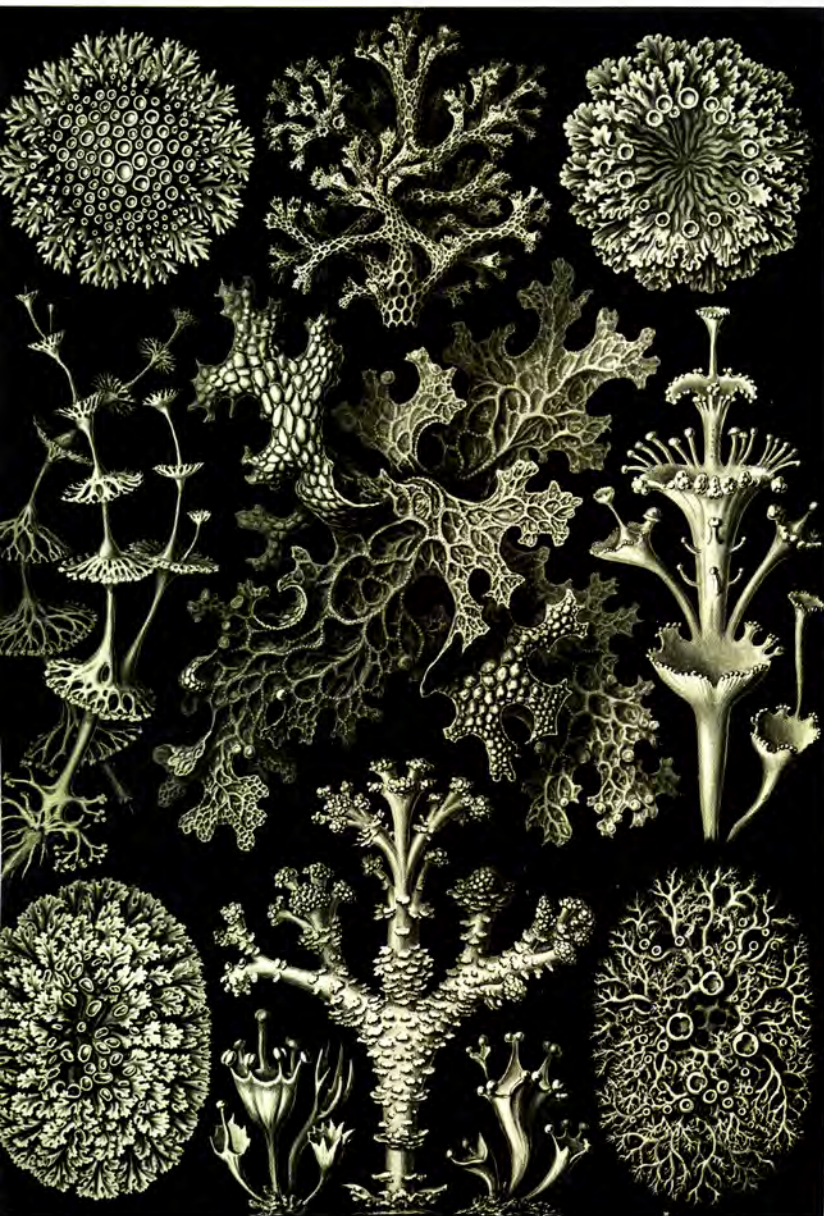




# L'ÉCOLOGIE INDUSTRIELLE FACE AUX ENJEUX DE L'URBANISATION

PAR PASCAL GONTIER



Le lichen : modèle artistique au début du XX<sup>e</sup> siècle, modèle conceptuel aujourd'hui. Ernest Haeckel, *Kunstformen der Natur* (1899-1904), Lichens, pl. 83.

La diffusion régulière de statistiques portant sur l'impact écologique des différents domaines d'activité entretient la tendance naturelle à traiter les problèmes d'environnement de façon séparée, secteur par secteur. Ainsi, fort de son titre de premier consommateur d'énergie en France, le secteur de la construction est aujourd'hui l'objet de toutes les attentions. Celles-ci se traduisent surtout par l'émergence d'une nouvelle génération de bâtiments à faible consommation énergétique.

On ne peut, bien sûr, que se réjouir d'une mutation qui semble enfin amorcée, et qui promet de marquer profondément la production architecturale dans les prochaines années. Pourtant, le fait de traiter le bâti de façon isolée, voire autonome, sur sa parcelle et de ne considérer son rapport avec le milieu urbain qu'en terme d'« intégration » relève encore d'une approche *a posteriori* et constitue une limite face à l'ampleur des enjeux environnementaux auxquels nos agglomérations sont confrontées.

En effet, cette approche « end of pipe » (à la sortie du tuyau), consiste à traiter après coup et de façon cloisonnée des problèmes qui sont indissolublement liés. Elle s'est largement développée depuis la révolution industrielle et domine aujourd'hui l'ensemble des activités économiques, y compris celles liées à l'environnement. Dans ce contexte, des parcs éco-industriels comme celui de Kalundborg, au Danemark – également appelée « symbiose de Kalundborg » – apparaissent comme des exceptions. Ils constituent néanmoins des prototypes et esquissent des mutations futures possibles. Ce quartier est en effet organisé comme un véritable écosystème industriel au sein duquel les entreprises ne fonctionnent pas de façon autonome, mais sont organisées en un véritable réseau trophique : les déchets des uns constituent les ressources des autres et sont valorisés commercialement comme tels.

## Écologie industrielle

C'est à partir de l'observation de cette symbiose que s'est développé le concept d'« écologie industrielle » au début des années 1990. Ce concept prend aujourd'hui différentes formes. Il se développe notamment en Chine, où les problèmes d'environnement sont particulièrement critiques, à travers l'« économie circulaire » qui, en théorie, concerne un grand nombre de secteurs d'activités.

L'application d'une démarche d'écologie industrielle dans le domaine de l'urbanisme et du bâtiment constitue désormais un domaine prometteur encore peu exploré. Elle conduit à considérer les bâtiments non plus comme de simples entités isolées sur lesquelles il n'est d'actions possibles qu'à travers de stratégies visant à en réduire l'impact environnemental, mais comme les éléments d'un « écosystème » urbain ou territorial. Ces bâtiments peuvent ainsi sortir de leur statut de simples « consommateurs » pour devenir de véritables « producteurs », à l'instar des « bâtiments à énergie positive » qui prennent ici tout leur sens ; ceux-ci peuvent en effet contribuer à la production d'électricité au sein même de l'agglomération et réduire les pertes et les coûts qu'engendre le transport de l'énergie. Cette production peut naturellement s'étendre à d'autres domaines : chauffage, eau, etc. L'application d'une telle stratégie à l'échelle d'une agglomération est susceptible de modifier profondément le rapport de celle-ci au territoire dont elle a besoin pour fonctionner. En effet, si la ville contemporaine est une grande « productrice » de services, elle est également une grande « consommatrice » de matières premières et d'énergie. Elle est par conséquent dépendante pour sa survie d'un *hinterland* de plus en plus vaste et, pour une grande part, de plus en plus éloigné. Ainsi, selon Herbert Girardet, cofondateur du Sustainable London Trust, l'empreinte écologique de Londres représente plus de 125 fois sa superficie, soit l'équivalent de la totalité des terres productives du Royaume-Uni. L'application d'une stratégie d'écologie industrielle à une échelle urbaine permettrait de diminuer cette dépendance, tout en introduisant des relations plus riches entre ville et territoire.

## Valorisation des surfaces urbaines

Nombre de grandes installations destinées à la production de ressources ou au retraitement des déchets, qui sont habituellement situées à distance des villes, pourraient ainsi avantageusement être remplacées par des équipements de plus petite taille disposés au cœur de nos cités. La relocalisation de ces équipements à proximité des lieux auxquels ils sont destinés permettrait de réduire de façon significative la quantité de réseaux liés à leur transport, ainsi que les déperditions qui s'y rapportent. Une telle approche écosystémique contribuerait à l'instauration de circuits courts et conduirait à réduire les flux en valorisant localement comme ressources une certaine proportion des déchets produits.

Certaines branches de l'agriculture pourraient ainsi s'installer en milieu



urbain ou périurbain et valoriser une fraction des terrains ou des surfaces de toitures non utilisées, tout en permettant de réduire le poids énergétique lié au transport, à l'emballage, et à la réfrigération des produits. Déjà en 1979, deux scientifiques australiens, Bill Molisson et David Holmgren, avaient imaginé que, par ce biais, « les villes pourraient, à peu de frais, subvenir à une partie de leurs besoins alimentaires et, pour ce faire, utiliser leurs propres déchets comme compost ». Ils se proposaient pour cela d'intégrer dans les règlements d'urbanisme « l'aménagement des balcons et des toits, au même titre que l'aménagement de parcs de stationnement ». Aujourd'hui il serait intéressant de prolonger ces réflexions, en tenant compte des nouvelles transformations des végétaux, notamment en biocarburants ou en bioplastiques.

Le développement de l'agriculture urbaine ou périurbaine offrirait également l'opportunité d'augmenter la proportion de surfaces perméables végétalisées en ville et de réguler ainsi les températures estivales grâce au phénomène d'évapotranspiration, tout en réduisant le ruissellement et en facilitant une infiltration locale de l'eau pluviale.

Outre les avantages écologiques et économiques qu'elle présente, l'intégration de stratégies inspirées par l'« écologie industrielle » dans l'urbanisme a une grande vertu : celle de conduire à mettre un terme à la monofonctionnalité qui caractérise de nombreux quartiers, et de donner un ultime coup de grâce au *zoning* qui, bien que déclaré mort à maintes reprises, reste à l'évidence encore présent dans les règlements d'urbanisme et dans la réalité quotidienne. En effet, si dans la nature la densité et la diversité sont les caractéristiques d'un écosystème à maturité, cela est également vrai dans le cas des villes.

### Réflexion globale sur les milieux de vie

Pour que de telles évolutions aient lieu, il est naturellement nécessaire de ne plus traiter l'agriculture, l'industrie, le paysage et l'urbanisme de façon isolée, mais de les aborder comme des disciplines convergentes au sein d'une réflexion plus globale sur nos milieux de vie.

Il convient cependant d'être prudent : le modèle de la symbiose de Kalundborg ne peut pas être transféré tel quel dans le domaine de l'urbanisme. Il est en effet difficile d'imaginer l'ensemble d'une agglomération, voire d'un territoire, entièrement régi de façon planifiée par ces dispositifs d'échanges complexes. La défaillance d'un seul des partenaires pourrait en effet engendrer un manque de ressources ou de débouchés pour ses partenaires, et mettrait en jeu l'équilibre du système. Si dans le cas d'un parc industriel il est possible d'imaginer des dispositifs de régulations entre des partenaires liés entre eux par des engagements contractuels, cela semble beaucoup plus difficile dans le cas d'une agglomération constituée d'éléments indépendants.

La ville est en effet, par définition, une forme d'organisation complexe qui se densifie, se transforme sans cesse, et implique un grand nombre et une grande diversité d'acteurs. C'est pour cela qu'elle s'accommode mal d'une forme de gestion trop rigide. Il convient donc d'appliquer cette stratégie « écosystémique » en tenant compte de l'échelle de chacun des composants, ainsi que de sa durée de vie et de son statut urbain.

Ainsi, les infrastructures, les grands équipements, les gares sont des éléments stables de la ville. Ils tirent leur caractère structurant du fait qu'ils sont planifiés par la collectivité, qu'ils ont en général vocation à être pérennes, et que leur destin n'est pas lié à des aléas individuels, ou à ceux du marché. Ils ont donc une plus grande aptitude à devenir des « producteurs » ou des « décomposeurs » significatifs que des bâtiments plus éphémères, de dimension plus modeste, et d'un caractère plus privé. Ce caractère structurant conforte leur vocation à définir des polarités autour desquelles des constructions moins pérennes peuvent se greffer.

Certains bâtiments privés – tels les centres commerciaux ou les grands

hôtels – sont, par leur échelle, susceptibles d'acquérir un statut proche de celui des bâtiments publics et pourraient de ce fait, dans un cadre commercial, remplir le même type de fonction écologique. C'est déjà le cas pour certaines grandes surfaces commerciales qui tirent profit leurs vastes toitures en les utilisant pour produire de l'électricité photovoltaïque. La vocation écologique de ces bâtiments leur permet d'échapper à la monofonctionnalité de leurs aînés et de remplir des rôles multiples. De nouvelles architectures peuvent ainsi émerger de ces associations programmatiques. Des fonctions qui auraient du mal, pour des raisons techniques ou économiques, à exister de façon isolée s'associent pour former une nouvelle configuration urbaine ou architecturale.

### Symbiose architecturale

De tels échanges de bons procédés sont à l'œuvre dans les symbioses architecturales : tel atrium couvert dans lequel est assuré un traitement biologique de l'eau pourrait trouver sa place au cœur d'un parking silo, tel mur antibruit ou telle couverture de stade pourraient se transformer en centrale photovoltaïque... A une plus vaste échelle, il est possible de combiner traitement de l'eau usée et production de méthane au sein d'un même bâtiment.

La symbiose architecturale se distingue de la simple mixité. En effet, si un lien évident existe entre les différentes fonctions d'un bâtiment mixte, il n'en va pas de même dans le cas des bâtiments symbiotiques. Aucune convergence programmatique ne semble relier entre elles les différentes entités qui cohabitent au sein de ces bâtiments. Ceux-ci peuvent alors apparaître comme des « cadavres exquis » architecturaux, tant les associations programmatiques sont inattendues et peuvent même paraître incongrues. Culture, loisir, habitat y côtoient production et recyclage. Dans la nature, la symbiose est capable de former une nouvelle entité à partir de deux espèces distinctes. Ainsi le lichen est le fruit d'une « ectosymbiose » entre une algue et un champignon. De la même manière, à l'échelle d'un bâtiment la symbiose est prometteuse de nouvelles entités architecturales. Naturellement, de telles symbioses peuvent s'étendre au-delà de l'échelle du bâtiment. Ce sont alors des symbioses urbaines assimilables à l'« endosymbiose » qui lie le poisson clown à son anémone : l'anémone des mers protège le poisson clown, qui à son tour la protège et lui assure alimentation et oxygène.

La révolution industrielle a créé un modèle de société en concurrence avec la nature. Celui-ci a connu son âge d'or au XIX<sup>e</sup> et au XX<sup>e</sup> siècle et connaît aujourd'hui ses limites face aux enjeux du développement durable. La ville contemporaine est aujourd'hui au cœur de cette problématique et sera probablement demain le lieu où la mutation de ce modèle sera la plus manifeste. Le modèle urbain écosystémique esquissé ici se situe dans la perspective de ce renouvellement profond. Il vise à répondre aux enjeux du développement durable, tout en offrant un modèle urbain favorable aux échanges et porteur des valeurs d'entraide et de solidarité.