



7^e ÉDITION DU FORUM ECOPARC



**Vers la ville symbiotique?
Valoriser les ressources cachées**

TRACÉS dossier | 11.2013

Avant-propos	2
Vers la ville symbiotique ? Emmanuel Rey	3
Les infrastructures solaires urbaines Raphaël Ménard	6
Vers une mobilité multimodale, partagée et moins motorisée pour la ville de demain ? Jérôme Savary	10
Gestion des eaux: nature en ville, nature de la ville Valérie Mahaut	13
Quartiers symbiotiques: augmenter le potentiel d'autonomie énergétique à l'échelle locale Sophie Lufkin, Emmanuel Rey et Suren Erkman	16
De la zone industrielle traditionnelle aux parcs d'activités Benoît Charrière et Suren Erkman	20
Les Ekovores Laurent Lebot et Victor Massip	22
Impressum	24

Forum Ecoparc 2013
«Vers la ville symbiotique ?
Valoriser les ressources cachées»,
5 septembre 2013,
Aula des Jeunes-Rives, Neuchâtel

Organisation

Association Ecoparc, Neuchâtel
Comité d'organisation : Prof. Emmanuel Rey, directeur du Laboratoire d'architecture et technologies durables (LAST) de l'EPFL, associé de Bauart Architectes et Urbanistes SA, président du Comité. Michel Kammermann, ancien vice-directeur de l'Office Fédéral de la Statistique; Olivier Neuhaus, architecte-urbaniste de la Ville de Neuchâtel; Daniel Oswald, directeur de l'association Ecoparc; Prof. Martine Rebetez, climatologue, Swiss Federal Research Institute WSL, Institut de géographie (IGG) de l'Université de Neuchâtel.

Partenaires

Partenaires officiels de l'association Ecoparc : Banque cantonale Neuchâteloise - Bauart Architectes et Urbanistes SA - Bernasconi Entreprise Générale SA - Office Fédéral de la Statistique - Planair SA - Viteos SA.

Soutien : Office fédéral de l'environnement (OFEV) - Office fédéral du logement (OFL) - Ville de Neuchâtel.

Partenaires académiques : EPFL, Laboratoire d'architecture et technologies durables (LAST) - Université de Neuchâtel, Institut de Géographie.

Partenaires médias : Revue TRACÉS - La Revue Durable.

Conférenciers

Prof. Emmanuel Rey, Laboratoire d'architecture et technologies durables (LAST), Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL)
Prof. Suren Erkman, Groupe Ecologie industrielle, Université de Lausanne
Prof. Valérie Mahaut, Ecole d'architecture de la Faculté de l'aménagement, Université de Montréal
Ronald Ermatinger, Directeur de CSC Déchets, Tramelan
Raphaël Ménard, Directeur de la prospective du Groupe Egis et Co-gérant Elioth (Egis Concept), France
Jérôme Savary, Associé de Mobilidée sàrl, Genève
Laurent Lebot et Victor Massip, Designers de l'agence FALTAZI, Nantes
Dr. Sophie Lufkin, Collaboratrice scientifique, Laboratoire d'architecture et technologies durables (LAST), Ecole polytechnique fédérale de Lausanne (EPFL)
Mathieu Garnier, Chef de projet fondation FONDATERRA, Paris
Benoît Charrière, Associé de Sofies SA, Genève

Les présentations ainsi que les enregistrements audio des conférences sont téléchargeables depuis le site Internet de l'association Ecoparc : www.ecoparc.ch/forum2013

L'association Ecoparc tient à remercier les conférenciers du Forum pour la rédaction des textes, ainsi que la Revue TRACÉS pour la production et la diffusion de la présente publication.

Photographie de couverture

© Jérôme Bouché / Lyon Confluence

Avant-propos

C'est une tradition. Tous les deux ans, l'association Ecoparc organise, à Neuchâtel, un événement phare consacré à l'application du concept de développement durable au milieu urbain. Le thème retenu se veut à chaque fois original, parfois provocateur, à l'exemple de « La ville folle ? » en 2001, « Faut-il construire pour trente ans ? » en 2003, « Vieillir en ville ? » en 2005, « Défricher la ville ? » en 2007, « Quartiers de villas, friches du futur ? » en 2009 ou encore « (Re)construire la ville autrement ? » en 2011. Par la mise sur pied de ces manifestations, l'association Ecoparc ambitionne de stimuler la réflexion et l'action par la présentation de travaux de recherche originaux, de visions et de réalisations exemplaires.

Le choix, pour la 7^e édition du Forum, s'est porté sur un thème novateur, encore peu exploré : la ville symbiotique. S'intéresser au métabolisme matières et énergie, en complément à d'autres démarches relevant du développement durable, est particulièrement pertinent pour penser et construire le futur urbain. Tout comme évaluer l'adéquation de certaines approches liées à l'écologie industrielle qui favorisent, de plus, une nouvelle manière de travailler ensemble par la mobilisation des citoyens et des entreprises. Pour la ville contemporaine, les flux entrants et sortants s'avèrent considérables comme le révèle l'exemple de la ville de Londres dont l'empreinte écologique correspond à plus de 125 fois sa superficie. Les enjeux sont énormes et la publication récente du rapport du GIEC sur les changements climatiques ne vient qu'illustrer la nécessité d'agir.

Le Forum Ecoparc 2013 a apporté un mixte équilibré d'approches théoriques et de démarches constitutives de symbioses urbaines. La qualité des orateurs et la richesse des exposés sont à souligner, de même que l'intérêt des échanges avec la salle où plus de 170 personnes avaient pris place.

Au final, une belle satisfaction pour l'association Ecoparc et pour le comité d'organisation, qui méritent de vifs remerciements.

Jean-Michel Liechti, président de l'association Ecoparc

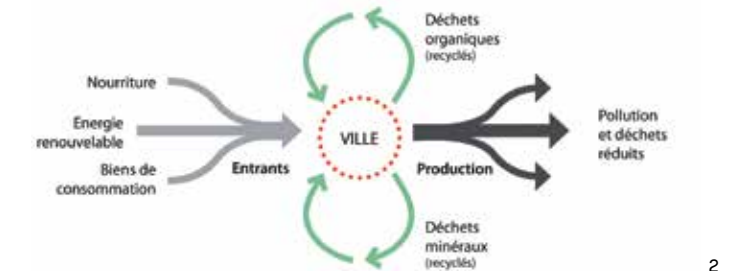
Vers la ville symbiotique ?

Emmanuel Rey <emmanuel.rey@epfl.ch>

Le fonctionnement actuel des villes et des agglomérations se caractérise par un métabolisme qui peut être qualifié de linéaire. Il repose sur d'importantes quantités d'apports extérieurs, en grande partie issus de ressources non-renouvelables, et génère de nombreux rejets non valorisés sous forme de déchets et de pollutions. Face aux multiples conséquences de ce modèle non pérenne, divers axes d'optimisation se révèlent nécessaires pour tendre vers un équilibre à long terme de l'environnement construit. Le concept de ville symbiotique permet de synthétiser ceux-ci dans une vision à la fois intégrée et cohérente, qui consiste à augmenter l'efficacité intrinsèque de la ville, à recourir principalement à des agents renouvelables et, surtout, à valoriser par des cycles courts les diverses ressources cachées au cœur du milieu urbain.



1



2



3

CROISSANCE CONTINUE DE LA POPULATION URBAINE

Parmi toutes les préoccupations liées à la durabilité, celles concernant les zones urbaines occupent une place centrale. De toute l'histoire de l'humanité, les villes n'ont en effet jamais hébergé autant d'habitants qu'aujourd'hui, tant en nombre absolu qu'en proportion relative. Si seulement 10% de la population mondiale vivait dans les villes en 1900, il est estimé que cette proportion dépasse aujourd'hui les 50%. Dans ce contexte, le continent européen figure parmi les régions les plus urbanisées, puisque la proportion de la population urbaine y est de l'ordre de 75%¹.

Les données récentes de l'Office fédéral de la statistique (OFS) confirment cette tendance pour la Suisse, puisque 73.75% de la population résidente se situait en milieu urbain en 2012². L'augmentation de la part de la population dans les zones urbaines apparaît donc comme un processus déjà fortement engagé, amené à se poursuivre dans les prochaines décennies. Dans la perspective de cet important développement urbain, il apparaît donc fondamental et incontournable qu'un équilibre soit trouvé à long terme pour ces zones. Les réflexions portant sur les modalités de celui-ci englobent non seulement les enjeux liés à la durabilité environnementale, mais également les paramètres d'ordre socioculturel et économique³.

1 United Nations. *World Urbanization Prospects: the 2009 Revision. Highlights*. DESA, New York, 2010
2 OFS, *Population résidente permanente dans les régions urbaines et rurales*. OFS, Neuchâtel, 2012 [consultable à l'adresse www.bfs.admin.ch]
3 Rey E., *Régénération des friches urbaines et développement durable. Vers une évaluation intégrée à la dynamique du projet*. Presses universitaires de Louvain, Louvain-la-Neuve, 2012

1 Représentation schématique du métabolisme linéaire caractérisant une ville actuelle (d'après Rogers 2008)
2 Représentation schématique du métabolisme circulaire caractérisant une ville symbiotique (d'après Gumuchdjian Ph., Rogers R., « Des villes durables pour une petite planète », *Le Monde*, Paris, 2008)
3 Visualisation du bâtiment Microcity à Neuchâtel (maître d'ouvrage: Etat de Neuchâtel, exploitant: EPFL, entreprise totale: ERNE, architecte: Bauart)

LIMITES DU MÉTABOLISME URBAIN ACTUEL

Or, l'observation du mode de fonctionnement des villes et des agglomérations met en évidence que celui-ci ne repose pas sur une gestion réellement optimisée des flux urbains. Si l'on considère la ville comme un écosystème artificiel dans lequel l'être humain occupe une place centrale, on constate que, pour satisfaire ses besoins, celui-ci doit consommer des quantités particulièrement importantes de ressources. Sous cet angle, le système urbain actuel peut ainsi être qualifié d'entropique. Son métabolisme linéaire requiert de grandes quantités d'apports extérieurs, en grande partie issus de ressources non-renouvelables, et génère de nombreux rejets non valorisés tels que des émissions polluantes, des déchets organiques ou inorganiques. Par ce fonctionnement, la ville attire, polarise et génère des flux particulièrement importants de matières, d'énergie et de personnes, dont l'intensité accroît l'ampleur de son empreinte écologique et pourrait remettre potentiellement en cause sa survie à long terme.

Pour tendre vers une durabilité accrue, de nouvelles modalités se révèlent nécessaires pour que le milieu urbain puisse fonctionner de manière à la fois moins dépendante et plus efficiente. Dans le contexte de la ville européenne postindustrielle, la gageure est que cette démarche ne se place pas dans une logique de tabula rasa, mais s'inscrit dans des processus complexes de transformation. En d'autres termes, il ne s'agit plus pour les urbanistes et les architectes de créer une nouvelle « cité idéale » au milieu des champs, mais plutôt de trouver les moyens adéquats pour optimiser les villes et agglomérations existantes. Celles-ci sont le résultat d'une addition séculaire de strates successives, dont l'existence, l'ampleur et la richesse participent à leurs diversités et à leurs identités. Face à ce véritable palimpseste⁴, il s'agit de définir les éléments à conserver, à transformer, à démolir ou à substituer, les interventions sur le tissu urbain existant permettant de renforcer certains atouts et de juguler certains dysfonctionnements.

TROIS AXES D'OPTIMISATION

C'est dans ce contexte que se conçoit la notion de ville symbiotique, qui correspond à la promotion d'un système urbain de type « syntropique », c'est-à-dire un écosystème qui permet de perpétuer l'essor économique et socioculturel des villes et des agglomérations, mais dont le métabolisme circulaire utiliserait au mieux les ressources importées et limiterait au maximum la production de déchets. Concrètement, une telle approche rejoint les principes de l'écologie industrielle et repose sur trois axes d'optimisation complémentaires et convergents : l'augmentation de l'efficacité intrinsèque de la ville, la valorisation systématique des sources renouvelables et la mise en place de symbioses urbaines.

L'augmentation de l'efficacité intrinsèque de la ville implique tout d'abord de réduire ses besoins, notamment par une plus grande coordination entre les questions d'urbanisation et de mobilité. La promotion d'une

ville compacte polycentrique, qui se traduit notamment par la promotion d'une densification à proximité des transports publics et par la valorisation des potentiels inexploités au sein du milieu bâti, s'inscrit pleinement dans cet objectif. Compte tenu de la complexité des interactions caractérisant l'environnement construit, il faut cependant souligner qu'une action sur la seule densification, qui serait considérée comme l'unique remède à tous les problèmes d'urbanisation, s'avérerait simpliste et insuffisante⁵. La réduction des besoins de la ville ne se limite en effet de loin pas aux seules questions de localisation du bâti et de compacité urbaine. Elle intègre également de multiples objectifs spatiaux, environnementaux, socioculturels et économiques, à l'instar de l'efficacité énergétique dans les bâtiments (compacité de la forme, isolation thermique performante, régulation intelligente), de la minimisation des pertes sur les réseaux (eau potable, chauffage, électricité) ou de la promotion de comportements modérés de la part des usagers dans leurs consommations (énergie, eau potable, alimentation, biens et services).

Le deuxième axe d'optimisation réside dans l'intégration plus systématique des ressources renouvelables au fonctionnement de la ville, en s'appuyant de manière ciblée et adéquate sur les potentialités locales à disposition. Parmi les différents domaines concernés par ce deuxième axe d'optimisation, celui de l'énergie occupe une place centrale. De nombreux vecteurs entrent ici en ligne de compte : l'énergie solaire (valorisation passive, capteurs thermiques, panneaux photovoltaïques), hydraulique, géothermique, éolienne et la biomasse. A l'instar du bâtiment Microcity à Neuchâtel, cette approche peut influencer l'approvisionnement énergétique d'un secteur urbain qui dépasse largement les limites physiques d'un seul bâtiment. Son architecture intègre en effet à la fois une toiture solaire photovoltaïque (reliée au réseau urbain) et une boucle de rafraîchissement par l'eau du lac (desservant plusieurs équipements du quartier). Si la part de l'ensemble des énergies renouvelables à la consommation finale d'énergie en Suisse a atteint 20.8% en l'an 2012, ces dernières devraient jouer un rôle prépondérant dans le futur⁶. Selon les hypothèses retenues pour le concept de la société à 2000 watts, l'objectif à long terme est qu'elles puissent couvrir 75% des besoins.

Le troisième axe d'optimisation réside dans la promotion des symbioses urbaines. Promouvant des cycles courts et des synergies dans les flux de matières, d'énergies et de services, la démarche consiste notamment à valoriser les multiples ressources cachées à l'échelle du quartier, de la ville ou de l'agglomération. Bien que non réalisés, deux projets récents permettent d'illustrer les principes inhérents à ce type d'approche.

A Rotterdam, dans le cadre d'une étude analysant les possibilités de synergies entre les besoins énergétiques de différents bâtiments, a émergé le concept de clusters multifonctionnels⁷. Sur un socle dédié à des activités (bureaux, commerces, piscine, patinoire) sont

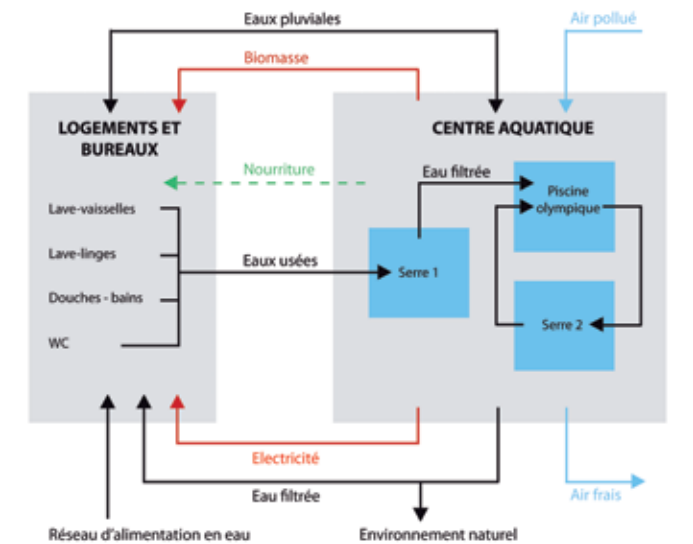
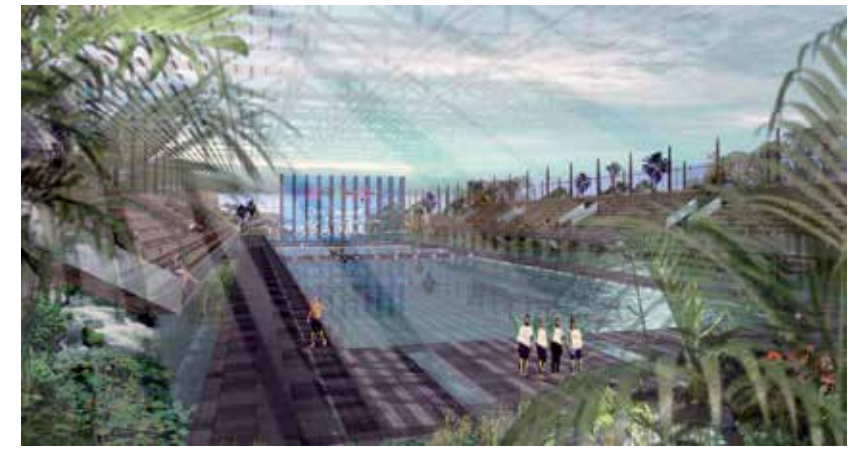
implantés des logements collectifs et de vastes serres avec toiture photovoltaïque. La diversité des besoins énergétiques permet de valoriser au mieux l'énergie solaire captée et de mettre en place des synergies d'échanges entre fonctions (transfert internes des excédents de chaleur, répartition optimisée de l'électricité convertie).

A Paris, dans le cadre d'un concours pour le centre sportif aquatique lors de la candidature olympique de la Ville de Paris en 2012, l'architecte Pascal Gontier a proposé un projet reposant sur la mise en place d'une symbiose urbaine entre une piscine olympique naturelle, des serres de phytoremédiation et un quartier mixte de logements et de bureaux. La circulation de l'eau y est organisée de façon à permettre un traitement analogue à celui d'un écosystème naturel. Ce principe d'épuration naturelle se traduit par un nouvel espace sous la forme d'un jardin luxuriant, qui sert simultanément de biotope, d'espace d'agrément et de serre de production alimentaire. En fonction de la variation saisonnière des quantités d'énergie captée et des besoins respectifs, des synergies sont favorisées entre les différentes fonctions⁸.

VERS UN ÉCOSYSTÈME URBAIN ÉQUILIBRÉ

Dans la ville symbiotique, les bâtiments, les infrastructures et les services ne sont plus considérés comme des éléments isolés, mais comme les maillons d'une chaîne inscrite dans un écosystème urbain ou territorial plus vaste. Comme d'autres évolutions inhérentes à la mise en œuvre d'alternatives durables, la réalisation de symbioses urbaines émergera plutôt de la concrétisation de « solutions sur mesure », développées de manière itérative et adaptées, tant en termes de projet que de processus, aux spécificités de chaque agglomération, de chaque ville, de chaque site. Face à cette exigence simultanée de précision, d'innovation et de souplesse, une approche des problématiques urbaines par le projet peut favoriser l'émergence de solutions à la fois créatives et fédératrices pour favoriser l'engagement nécessaire d'un nombre de plus en plus élevé d'acteurs⁹.

Les enjeux considérés ne concernent ici pas seulement l'énergie, l'eau ou les matériaux, mais également toutes les initiatives destinées à renforcer - par des partenariats et des synergies - la cohésion économique, socioculturelle et intergénérationnelle au cœur du milieu urbain. Il s'agit de tirer parti de la diversité des situations urbaines, en privilégiant les échanges entre producteurs et consommateurs, tout en tenant compte de la souplesse et de l'évolutivité nécessaire à la vitalité du tissu urbain. Face à la complexité de l'écosystème urbain, des échanges de temps, de services et de compétences sont également nécessaires pour favoriser l'émergence concrète de telles transformations. Nous rejoignons ici la philosophie déjà exprimée par Robert E. Park lorsqu'il esquissait les prémises de l'écologie urbaine : « La ville n'est pas une simple agglomération d'hommes ou d'équipements, c'est un état d'esprit. »¹⁰



4 Projet de centre aquatique à Paris (source: Pascal Gontier)
5 Représentation schématique de la symbiose urbaine inhérente au projet de centre aquatique à Paris (source: Pascal Gontier)

4 Mongin O., *La condition urbaine: La ville à l'heure de la mondialisation*. Le Seuil, Paris, 2006, p. 50
5 Rey E., *Quartiers durables. Défis et opportunités pour le développement urbain*. ARE / OFEN, Berne, 2011
6 Kaufmann U., *Schweizerische Statistik der erneuerbaren Energien*. OFEN, Berne, 2013
7 Van Dobbelen A & al., «Rotterdam Energy Approach and Planning. Towards CO2 neutral urban development», REAP, Rotterdam, 2009
8 Gontier P., *Symbiocité*. Conférence au Forum Ecoparc 2011, Neuchâtel, juin 2011
9 Wyss M. & al., *De l'utopie au faire. D'une friche ferroviaire au quartier Ecoparc à Neuchâtel*. Alphil, Neuchâtel, 2010
10 Park R. E., Burgess E. W., *The City*, University of Chicago Press, Chicago, 1925

IMPRESSUM

Cahier spécial de TRACÉS –
Bulletin technique de la Suisse romande
Supplément à TRACÉS n° 22 | 13.11.2013

Production et diffusion

TRACÉS – Bulletin technique
de la Suisse romande
Rue de Bassenges 4, 1024 Ecublens
Tél 021 693 20 98
www.espazium.ch/traces

Editeur

SEATU Société des éditions
des associations techniques universitaires
Staffelstrasse 12, 8045 Zurich
Tél 044 380 21 55, info@seatu.ch
Katharina Schober, directrice des éditions
Hedi Knöpfel, assistante

Impression

Stämpfli Editions SA, Berne

Abonnements

Stämpfli Editions SA, CP 8326, 3001 Berne
Tél 031 300 62 53
abonnemente@staempfli.com

La reproduction d'illustrations ou de textes,
même sous forme d'extraits, est soumise
à l'autorisation écrite de la rédaction et à
l'indication exacte de la source.

L'association Ecoparc se profile depuis plus de dix ans comme une vitrine et un laboratoire du développement durable dans l'environnement construit. Elle se situe au cœur d'un réseau dense et professionnel, composé d'acteurs des milieux public, privé, académique et associatif. Proposant un regard pertinent et proactif, elle conçoit différents événements et outils de communication qui favorisent les réflexions et les échanges entre particuliers et organisations. Elle se situe au carrefour d'une information fiable et de qualité, notamment par le biais d'une newsletter électronique, recensant l'actualité de l'environnement construit durable, d'expositions, de conférences, de débats, de plateformes et de forums.

L'association Ecoparc se positionne également en tant que pépinière de projets novateurs et génératrice de réseaux d'acteurs de l'environnement construit. Emblématique de cette démarche, la plateforme de l'urbanisme durable «urbaine.ch» promeut ainsi le dialogue entre experts et grand public en mettant en valeur des projets d'urbanisme ayant des composantes de durabilité. Neutre, apolitique et sans but lucratif, l'association est un interlocuteur privilégié pour conduire des plateformes collaboratives, à l'instar du programme Energie du Réseau des Villes de l'Arc jurassien ou du Réseau de management durable REMAD, qui vise à faciliter l'intégration de la durabilité à la gestion des entreprises et des collectivités de l'Arc jurassien.

Site web : www.ecoparc.ch

Quelques références :

www.urbaine.ch

www.holistic-ne.ch

www.remad.ch

Partenaires officiels de l'association

