

Reconversion

des friches urbaines polluées



JOURNÉES TECHNIQUES NATIONALES
25 & 26 MARS 2014 - PARIS



FRICHES URBAINES
Redessignons-leur un avenir



En collaboration avec



De la friche ferroviaire au quartier durable Ecoparc à Neuchâtel (Suisse)

Emmanuel REY

Associé, Bauart Architectes et Urbanistes SA

Crêt-Taconnet 17, CH-2002 Neuchâtel

Tél. : +41 (0)32 858 15 15 - Fax +41 (0)32 858 15 10 - rey@bauart.ch

Professeur EPFL, Directeur, Laboratoire d'architecture et technologies durables (LAST)

EPFL | ENAC | IA | LAST, BP 2228, Station 16, CH-1015 Lausanne

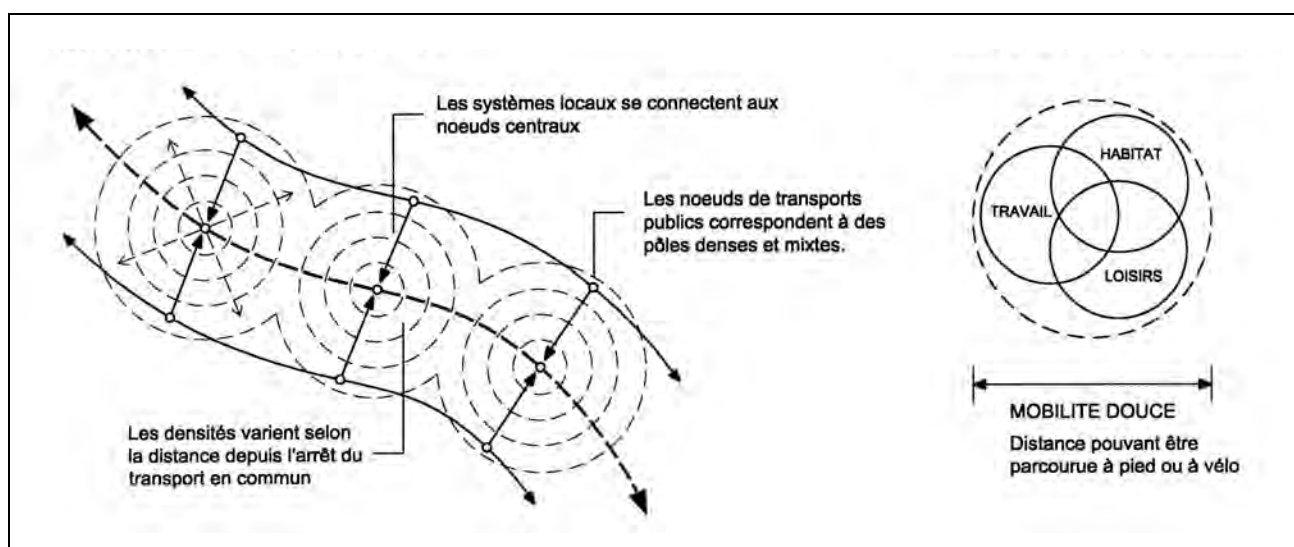
Tél. : +41 (0)21 693 08 81 - Fax +41 (0)21 693 08 85 - emmanuel.rey@epfl.ch

Recherche d'alternatives à l'étalement urbain

Dans une perspective d'évolution de l'environnement construit vers la durabilité, les questions relatives à la densification urbaine occupent une place de choix. Dans le contexte de la ville européenne postindustrielle, l'éclatement des conurbations urbaines en une juxtaposition de périphéries indéfinies, conduit en effet à de multiples effets négatifs tant au niveau environnemental que socioculturel et économique [Rey 2012a]¹.

L'étalement urbain correspond en premier lieu à une utilisation peu rationnelle du sol, qui peut être considérée non seulement comme un gaspillage de la ressource que ce dernier représente, mais également comme une pression dommageable sur le paysage. La ségrégation spatiale des fonctions urbaines conduit par ailleurs à des dégradations environnementales accrues, liées notamment à l'augmentation des distances et à l'importance des transports individuels. La dissociation encore fréquente des zones d'habitat, d'activités, de commerces et de loisirs rend bon nombre d'habitants fortement dépendants de leur automobile, ce qui se traduit par une consommation énergétique importante [Newman 1999].

L'extension urbaine se traduit également par une augmentation des impacts environnementaux liés à la construction et à l'exploitation des réseaux d'infrastructures. Comme l'a démontré une étude réalisée en Suisse, ces conséquences se manifestent également au niveau économique [ARE 2000]. Malgré les efforts réalisés pour l'extension des réseaux d'assainissement, de transport et d'approvisionnement, certaines zones périphériques demeurent moins bien desservies que d'autres, d'où la naissance de disparités socio-économiques. D'un point de vue socioculturel, l'urbanisation dispersée apparaît donc comme une structure en contradiction avec une vision d'équilibre à long terme [Sauvez 2001].



Représentation schématisée de la notion de polycentralité des agglomérations, soit la mise en œuvre de pôles denses, mixtes et reliés par un réseau efficace de transport publics (d'après [Rogers 2000]).

¹ Le présent texte est une synthèse de diverses contributions antérieures portant sur le quartier Ecoaprc et les processus de densification urbaine, dont les références sont mentionnées à la fin du présent texte.

Face à ces constats, un consensus a émergé depuis près d'une décennie pour promouvoir des stratégies basées sur des processus de densification urbaine, qui se traduit pour l'architecte par des défis accrus en terme de qualité spatiale. Il s'agit en effet de reconquérir des espaces en déréliction, d'insérer de nouveaux espaces contemporains dans les interstices des tissus existants et de transformer des sites déjà urbanisés. Dans ce contexte, la régénération des friches urbaines constitue figure parmi les actions prioritaires permettant la mise en œuvre de pôles denses à proximité immédiate des transports publics et la revitalisation multidimensionnelle de certaines portions de villes et d'agglomérations [Rey 2007a; Rey 2007b; 2012b; 2013a].

Création d'un nouveau pôle urbain

Si un certain nombre de projets de ce type peut être observé dans le contexte suisse et européen, force est de constater que beaucoup d'entre eux ne se rattachent le plus souvent que de manière implicite ou superficielle à la notion de durabilité. Dans ce contexte, la création d'un quartier durable sur une ancienne friche ferroviaire à Neuchâtel s'inscrit dans une série d'opérations au caractère encore pionnier.



Vue de la friche ferroviaire avant le processus de régénération urbaine. Une partie des voies ferroviaires a été mise hors service et démontée pour faire place aux nouveaux aménagements (photo E. Rey, 2001).

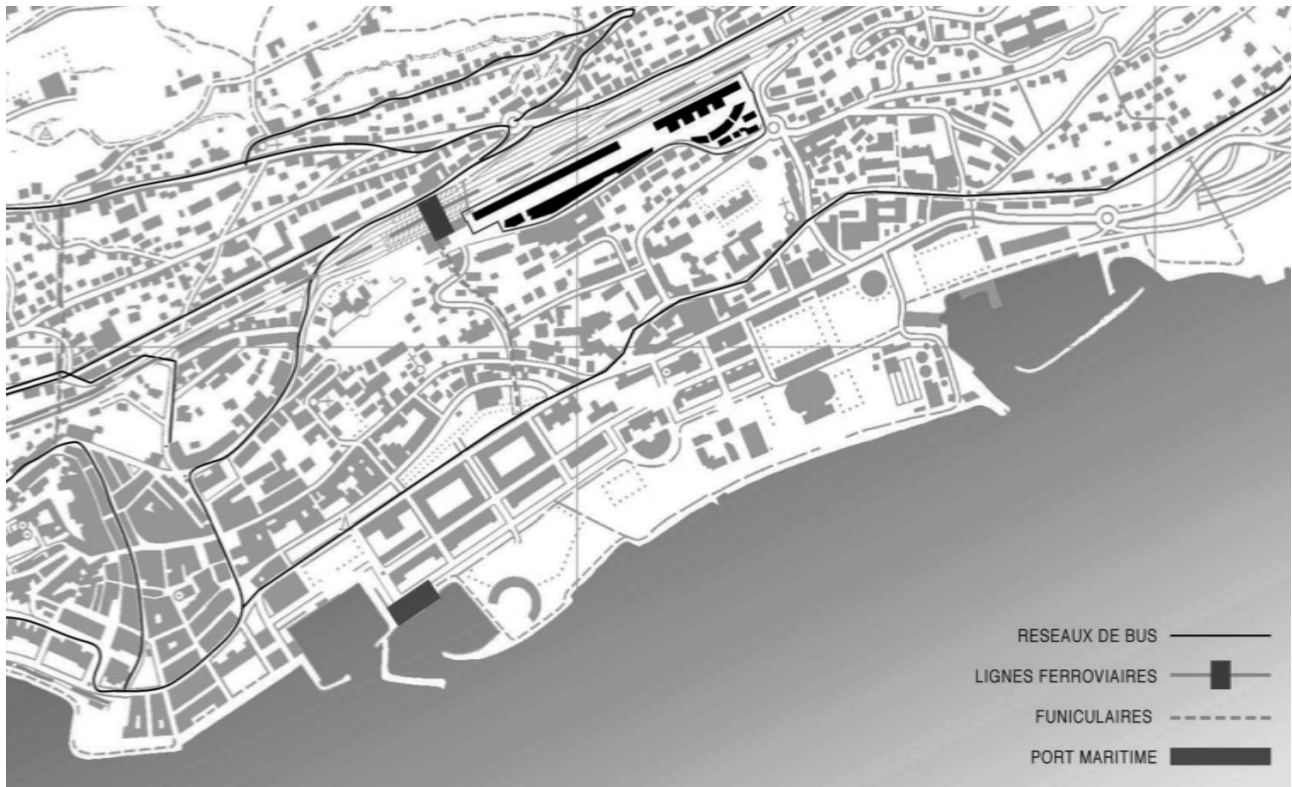
Faisant suite au concours pour la réalisation du bâtiment de l'Office fédéral de la statistique (OFS) et la densification du secteur ferroviaire voisin, remporté par Bauart en 1990, la démarche a consisté en la création d'un nouveau quartier dense à proximité immédiate des transports publics, dont le périmètre inclut d'anciens bâtiments transformés en lofts et de nouvelles constructions à caractère locatif, administratif, scolaire et multifonctionnel. De multiples étapes ont été nécessaires à l'émergence progressive d'un nouveau quartier, mettant en évidence la complexité opérationnelle de ce type de processus.

En 1994, le plan directeur de la Ville de Neuchâtel entérine les propositions élaborées par les lauréats du concours en conférant au site le statut de "pôle de développement stratégique" et en édictant des lignes directrices pour l'ensemble de la zone. Dès 1996, les propriétaires fonciers (CFF, Poste, entreprise de matériaux de construction, fabrique de cartonnage et particuliers) mandatent Bauart pour développer un projet de mise en valeur cohérente de ce secteur et pour rechercher des investisseurs. Cette première phase de planification aboutit notamment à la réalisation d'un projet d'ensemble et à l'adoption de deux plans de quartier prévoyant à terme la création d'environ 75'000 m² de surfaces brutes de plancher.

De 1995 à 1998, le bâtiment principal de l'OFS est réalisé et salué comme un projet exemplaire en matière d'intégration des critères de durabilité (prix solaire européen en 1998). Sur la base de ce constat, Bauart convie en 1998 une quinzaine de personnes représentant notamment le secteur public, le secteur privé et les milieux académiques à une réflexion sur la possibilité de dynamiser le développement du périmètre couvert par les deux plans de quartier en prenant le développement durable comme thème fédérateur. Il en résulte dès 2000 la mise sur pied du concept Ecoparc, qui consiste au développement simultané d'un quartier pilote basé sur une mixité d'activités et d'une association pour la promotion du développement durable dans l'environnement construit.

Depuis 2000, plusieurs bâtiments ont été réalisés dans la continuité des principes du bâtiment principal de l'OFS. Les premiers bâtiments qui ont été mis en service sont une extension de ce dernier sous la forme d'une tour de 15 niveaux à vocation de repère urbain pour le nouveau quartier, trois immeubles d'habitation

dans la partie située à l'est du site en 2004. Ces premiers bâtiments ont été suivis par la mise en service d'un second ensemble de logements en 2007, d'un centre de formation réunissant un conservatoire de musique et une haute école de gestion (HEG Arc) en 2009, ainsi que d'un édifice abritant d'autres sections de la Haute école Arc (ingénierie, santé, conservation et restauration) en 2011. Permettant d'accroître l'intégration du nouveau quartier au réseau de mobilité douce de la ville, une passerelle piétonne a par ailleurs été inaugurée en 2013.



Localisation du quartier Ecoparc à proximité immédiate de la gare de Neuchâtel et des différents modes de transport publics.

Au niveau morphologique, le projet se caractérise par une logique d'insertion mettant explicitement en scène la genèse du lieu, à savoir l'arasement pour les besoins ferroviaires de l'ancienne colline du Crêt-Taconnet à la fin du XIX^{ème} siècle. S'appuyant sur la double géométrie qui en résulte, rectiligne du côté des voies ferroviaires et courbe du côté du lac de Neuchâtel, un dialogue est instauré entre des bâtiments allongés le long des voies, courbes sur la crête du plateau et ponctuels en contrebas. La mise en exergue des traces constitutives du lieu sert le dessein d'un projet de quartier, puisqu'elle génère en son cœur un espace non bâti à vocation publique, lieu symbolique d'une nouvelle urbanité [Jakob 2004; Marchand 2009].



Vue du quartier Ecoparc intégrant des espaces dédiés à l'habitation, à la formation et aux activités (photos Y. André, 2010)



Vue des immeubles de logements réalisés au sein du nouveau quartier (photos Y. André, 2009)

Gestion des sols pollués

Au niveau de la pollution des sols, le site s'est caractérisé par une situation relativement favorable pour une opération de régénération de friche urbaine. En effet, les multiples analyses préliminaires ont permis de montrer en amont de processus urbanistiques et architecturaux que les activités ferroviaires, industrielles et artisanales présentes sur le site pendant plus d'une centaine d'années n'avaient pas engendré de grave pollution des sols [Philippin 2004].

L'investigation historique faite spécifiquement pour le site de l'aire d'exploitation industrielle a ainsi montré qu'il y avait peu de risque de contamination du sol. Des analyses techniques de 5 échantillons du sous-sol ont effectivement révélé un faible degré de pollution. Il a été conclu que le site n'était pas contaminé au sens de l'Ordonnance fédérale sur l'assainissement des sites pollués (OPB). Parallèlement, les registres de la compagnie de chemin de fer (CFF) n'ont pas recensé de site potentiellement contaminé sur le plateau ferroviaire de Neuchâtel. Les investigations historiques, menées dans le cadre de l'établissement du cadastre des sites pollués à l'échelle régionale ont également conclu à l'absence d'une contamination du plateau CFF. Enfin, dans le périmètre compris entre le sud des voies ferrées et la Rue du Crêt-Taconnet, aucun site atteint de contamination n'était inscrit dans la banque de données et le système d'informations territoriales des services CFF.

Compte tenu de ces constatations préliminaires, il n'a pas été nécessaire de prendre des mesures particulières de protection lors des travaux de construction liés à la réalisation du nouveau quartier. Toutefois, une gestion spécifique des déchets de chantier a été mise sur pied lors des différentes étapes de réalisation. Ainsi, le déroulement des terrassements a été organisé de sorte à pouvoir réagir immédiatement en cas de détection de pollution avérée (contrôle visuel et, en cas de doute, analyses portant surtout sur les hydrocarbures et l'arsenic), et évacuer le cas échéant les matériaux vers une destination appropriée au sens de l'Ordonnance fédérale sur le traitement des déchets [OTD 1990]. Des contrôles ont été réalisés tout au long des différents chantiers. Il en a résulté un suivi particulièrement strict des processus d'excavation. Au final, seule une quantité restreinte de matériaux d'excavation - inférieure à 5'000 m³ - n'a pas pu être revalorisée comme remblais sur d'autres chantiers. Ceux-ci n'excédant pas les valeurs limites en matière de polluants spécifiques, tels que notamment l'arsenic, le plomb, le cadmium ou les hydrocarbures, ils ont pu être finalement déposés en décharge contrôlée pour matériaux inertes (DCMI) au sens de l'ODT (chap. 11).

Intégration des critères de durabilité

La motivation de prendre la durabilité comme thème fédérateur pour ce quartier s'inscrit dans la continuité du premier bâtiment destiné à l'OFS, construction pionnière en matière de haute qualité environnementale (Prix solaire suisse et européen). De multiples critères d'ordre environnemental, socioculturel et économique ont été intégrés à la dynamique du projet.

Aspects environnementaux

La proximité immédiate de la gare et l'optimisation de la capacité du parking contribue à favoriser un recours aux transports publics et à une mobilité douce (à pied et à vélo) [Rey 2006]. A l'échelle des bâtiments, de nombreuses mesures permettent de limiter la consommation de chaleur et d'électricité : intégration de principes bioclimatiques à la conception des bâtiments et valorisation des ressources locales. Cette démarche est complétée par le recours à diverses sources d'énergie renouvelables : capteurs solaires thermiques, chaudière à bois déchiqueté, champs de sondes géothermiques.

En considérant la consommation d'énergie primaire liée au bâtiment, aux infrastructures et à la mobilité, la consommation globale d'un ménage résidant dans le quartier Ecoparc est équivalente à 50 % de celle d'un ménage habitant un logement périurbain [Rey 2013b]. Au-delà des aspects énergétiques, le tableau présenté ci-après synthétise les multiples critères environnementaux pris en compte dans le développement, la conception et la réalisation du nouveau quartier.

Matériaux de construction	Disponibilité des matières premières Impacts environnementaux Polluants Déconstruction	Intégration de l'analyse du cycle de vie dans les choix des matériaux Minimisation des impacts sur l'environnement (ex. énergie primaire NRE, émissions CO₂ ou SO₂) Minimisation des polluants dans les matériaux de construction Utilisation en priorité de matériaux séparables, recyclés et recyclables
Energie d'exploitation	Besoins de chaleur ou de froid Besoins d'énergie pour l'eau chaude Electricité Couverture des besoins en énergie d'exploitation	Réduction des besoins de chaleur et de froid (ex. labels Minergie pour toutes les constructions neuves) Réduction des besoins d'eau chaude sanitaire (ex. eau froide seule dans les bâtiments non locatifs) Réduction des besoins d'électricité (ex. lumière naturelle, ventilation naturelle, rafraîchissement passif) Intégration de sources d'énergies renouvelables comme le solaire thermique avec et sans stockage saisonnier), le chauffage à bois et la géothermie
Sol, Paysage	Superficie des terrains Espaces extérieurs	Densité optimale (coefficient d'utilisation du sol de 2,0 = maximum des nouveaux secteurs de la ville de Neuchâtel) Toitures vertes, plantation d'arbres (tilleuls, féviers, érables, fruitiers), prairies extensives
Infrastructure	Mobilité Déchets d'exploitation Eau	Valorisation des transports publics (gare CFF, funiculaire, bus), réduction du nombre de places de parking Tri sélectif et valorisation des déchets de chantier, dispositif pour le tri des déchets lors de l'exploitation (par ex. containers sélectifs enterrés au cœur du site) Gestion écologique des eaux pluviales (infiltration, rétention, utilisation pour les sanitaires et l'arrosage)

Tableau synthétique des différents aspects environnementaux pris en compte dans le développement du quartier Ecoparc et regroupés selon les catégories de la Recommandation SIA 112/1 [SIA 2004].

Aspects socioculturels

La recherche d'une qualité de vie est également un des objectifs majeurs du projet, ce qui se concrétise par un haut degré de confort dans les logements et par un soin particulier pour les espaces extérieurs, dont la typologie majoritairement en loggias offre des possibilités accrues de privacité.

Le développement d'un espace public au cœur du quartier, strictement réservé aux piétons, et la proximité d'équipements publics contribuent également à la qualité de vie du quartier. La recherche d'une grande diversité typologique, qui se traduit notamment par une grande variété dans la taille et le type des appartements, contribue à générer un potentiel accru de mixité intergénérationnelle. Le tableau présenté ci-après synthétise les multiples critères socioculturels pris en compte dans le développement, la conception et la réalisation du nouveau quartier.

Vie en commun	<i>Intégration, mixité</i> <i>Contacts sociaux</i> <i>Participation</i>	<i>Mixité sociale et intergénérationnelle par une grande diversité des logements (studios, 2,5 à 5,5 pièces, lofts)</i> <i>Espaces publics piétonniers communs à tous les usagers (habitants, étudiants, employés, visiteurs)</i> <i>Information aux usagers sur le projet</i> <i>Développement d'un site Internet spécifique</i> <i>Sensibilisation à la durabilité</i>
Aménagement	<i>Identité du lieu, appartenance</i> <i>Aménagements individualisables</i>	<i>Morphologie bâtie qui reconnaît la géométrie historique des lieux, repères urbains (par ex. tour OFS)</i> <i>Privacité des logements (espaces intérieurs aménageables différemment, espaces extérieurs protégés)</i>
Exploitation, viabilisation	<i>Mixité fonctionnelle</i> <i>Mobilité douce</i> <i>Accessibilité et utilisabilité par tous</i>	<i>Mixité fonctionnelle accrue (logements, espaces administratifs, hautes écoles, commerces de proximité)</i> <i>Intégration du quartier aux réseaux pour piétons et vélos, passerelle du Millénaire, zone de rencontre 20 km/h</i> <i>Traitements architecturaux pour l'accessibilité par les personnes à mobilité réduite et/ou malvoyantes</i>
Confort, santé	<i>Sécurité</i> <i>Lumière</i> <i>Qualité de l'air intérieur</i> <i>Rayonnements</i> <i>Protection solaire estivale</i> <i>Bruit, vibrations</i>	<i>Sécurité optimisée par rapport au site et au programme</i> <i>Valorisation de la lumière naturelle (ouvertures des façades, espaces transparents, atriums)</i> <i>Choix de matériaux réduisant les émissions intérieures (ex. peintures sans solvants, sols huilés, etc.)</i> <i>Réduction des champs magnétiques (mises à terre, installations électriques en étoile)</i> <i>Protections solaires extérieures amovibles (stores en toile ou à lamelles)</i> <i>Isolation phonique optimisée (bruits intérieurs et extérieurs), amortisseurs sur les machines de ventilation</i>

Tableau synthétique des différents aspects socioculturels pris en compte dans le développement du quartier Ecoparc et regroupés selon les catégories de la Recommandation SIA 112/1 [SIA 2004].

Aspects économiques

Dans les phases de concrétisation opérationnelle, les enjeux économiques occupent de fait une place centrale dans un projet de régénération de friche urbaine. En sus de la maîtrise des coûts initiaux de construction, la démarche a également visé ici une nette réduction des frais d'exploitation, notamment par la réduction des frais liés à la consommation énergétique de chauffage et d'électricité. La stratégie englobe par ailleurs plusieurs synergies fonctionnelles, à l'instar de la mise en commun de deux institutions scolaires dans un seul bâtiment, ce qui a permis une économie de surface de près de 20 % par rapport au programme initial des locaux (concept d'espaces partagés) [Huber 2009].

A une autre échelle, le nouveau quartier contribue à renforcer le potentiel économique régional. Ceci peut être mis en exergue par l'importante densité humaine nette du quartier, qui confirme la vocation de pôle

stratégique du site, cette dernière étant d'environ 400 habitants et emplois par hectare, soit quatre fois la moyenne de la ville de Neuchâtel [Rey 2012a].

Substance du bâtiment	Site Substance construite Structure du bâtiment, aménagements	Utilisation optimale, mixte et dense du site Création d'un nouveau pôle sur un site urbain stratégique Flexibilité fonctionnelle, espaces partagés (ex. médiathèques, cafétérias, auditoriums)
Frais d'investissement	Coûts et cycle de vie Financement Coûts externes	Synergie entre usages différenciés et gestion des coûts à long terme Gestion des coûts intégrant les frais ultérieurs (fonds de rénovation) Réduction des coûts externes par la réduction des impacts environnementaux (mobilité, énergie, déchets)
Frais d'exploitation et d'entretien	Exploitation et entretien Rénovation	Réduction des frais d'exploitation par la réduction des impacts environnementaux (énergie, déchets) Distinction constructive claire des éléments porteurs (ex. piliers), non porteurs et amovibles

Tableau synthétique des différents aspects économiques pris en compte dans le développement du quartier Ecoparc et regroupés selon les catégories de la Recommandation SIA 112/1 [SIA 2004].

Processus d'expérimentation

Concrètement, la prise en compte simultanée de ces multiples enjeux est passée par une première évaluation au niveau de chaque critère, puis par une synthèse globale permettant d'intégrer de façon optimale ces multiples exigences à la dynamique du projet. Le recours à un système d'indicateurs spécifiquement élaboré pour les projets de régénération de friches urbaines a permis de structurer cette approche évaluative. Le projet Ecoparc a en effet servi d'application-test pour le développement de la méthodologie d'évaluation SIPRIUS. Elaboré dans le cadre d'une thèse de doctorat réalisée à l'Université Catholique de Louvain, ce système d'indicateurs spécifiques aux projets de régénération de friches urbaines comporte 21 critères et 42 indicateurs de durabilité [Rey 2012a].

L'intégration réelle des critères du développement durable a impliqué un monitoring des solutions retenues au cours des différentes étapes du projet, notamment lors des phases de réalisation et d'utilisation. Dans le cas d'éventuelles différences entre les objectifs fixés et les performances obtenues, leur mise en évidence a favorisé l'émergence de nouvelles connaissances sur les processus d'élaboration du bâti. Leur analyse détaillée a permis de capitaliser des informations particulièrement utiles pour les futures étapes du projet et, plus largement, pour d'autres réalisations.

Par son échelle, sa durée et son innovation, le projet Ecoparc constitue une expérimentation concrète de la durabilité à l'échelle d'un quartier, dont la complexité opérationnelle nécessite une certaine inventivité non seulement au niveau architectural et technique, mais également dans les divers processus nécessaires pour fédérer tous les acteurs impliqués dans sa concrétisation [Wyss 2010; Frei 2012].

Aujourd'hui, le quartier fait partie intégrante du tissu renouvelé de la ville et constitue un nouveau pôle urbain, à la fois lieu de résidence, de savoirs, d'activités et d'échanges. Par son approche, il contribue à faire évoluer la perception du milieu urbain comme un atout pour la qualité de vie et la durabilité. Au-delà de sa propre recherche d'efficacité, le quartier Ecoparc est un moteur pour l'utilisation rationnelle de l'énergie en dehors de son propre périmètre. Il s'inscrit notamment dans la démarche du projet de recherche européen HOLISTIC (Holistic Optimisation Leading to Integration of Sustainable Technologies In Communities), dont l'objectif est de réduire la consommation d'énergie fossile dans les trois villes de Neuchâtel (Suisse), Dundalk (Irlande) et Mödling (Autriche). A Neuchâtel, l'approche a permis en cinq ans de parvenir à une réduction de plus de 23 % la consommation d'énergie fossile dans un secteur de l'ordre de 1,5 km² entre le plateau de la gare et les rives du lac [Holistic 2013]

Le quartier Ecoparc a par ailleurs été publié, exposé et distingué à plusieurs occasions, notamment par l'obtention du Prix ASPAN-SO 2007 sur le thème «Ville compacte et qualité de l'espace urbain», par une nomination au Prix ASPAN-SO 2005 sur le thème «Energie et Urbanisme» et au DIFA Award 2006 primant les meilleurs quartiers en Europe. Mais, au-delà de ces différentes marques de renaissance, l'opération est

avant tout une démonstration concrète qu'il est possible de reconquérir des surfaces délaissées et polluées pour offrir de nouveaux lieux de vie au cœur du milieu bâti, de densifier les villes à proximité des réseaux de transports publics et d'intégrer des critères de durabilité à la création architecturale et urbanistique.

Références bibliographiques

- [ARE 200] ARE, *Coûts des infrastructures*. Berne : ARE, 2000.
- [Frei 2012] FREI W., REY E., "Du territoire au détail constructif" in MANDOU Th. et al., *Climats. Les conférences de Malaquais*. Paris : ENSA de Paris - Malaquais, 2012, pp. 441-473.
- [Guiochon 2009] GUIOCHON C., "Une greffe réussie au cœur de la ville". *Systèmes solaires*, 2009, 194, pp. 50-57.
- [Holistic 2013] CONSORTIUM HOLISTIC, "HOLISTIC : Retour d'expérience". Neuchâtel, Rapport de synthèse, novembre 2013.
- [Huber 2009] HUBER W., "Zahlen, Noten und Krawatten : der Ecoparc Neuenburg ist zu vielfältigen". *Hochparterre*, 2009, 11, pp. 56-59.
- [Jakob 2004] JAKOB M., *Quartier Ecoparc Bauart # 1*. Basel | Berlin | Boston : Birkhäuser, 2004.
- [Marchand 2009] MARCHAND B., *Quartier Ecoparc Bauart # 2*. Basel | Berlin | Boston : Birkhäuser, 2009.
- [Newman 1999] NEWMAN P. et KENWORTHY J., *Sustainability and cities : overcoming automobile dependence*. Washington : Island Press, 1999.
- [OTD 1990] Ordonnance fédérale sur le traitement des déchets du 10 décembre 1990 (Etat le 1er juillet 2011).
- [Philippin 2004] PHILIPPIN D., *Notice d'impact sur l'environnement*. Addenda au plan de quartier "Crêt-Taconnet Nord+Ouest". Neuchâtel : P+, avril 2004.
- [Rey 2006] REY E., "Integration of energy issues into the design process of sustainable neighborhoods" in *Proceedings of PLEA 2006*, Genève, 2006, pp. 679-682.
- [Rey 2007a] REY E., "Quels processus pour la création d'un quartier durable : l'exemple du projet Ecoparc à Neuchâtel". *Urbia*, 2007, 4, pp. 123-14.
- [Rey 2007b] REY E., "Des friches urbaines aux quartiers durables". *Tracés*, 2007, 12, pp. 13-15.
- [Rey 2009] REY E., "Processus de densification urbaine : expériences liées au développement du quartier durable Ecoparc à Neuchâtel (Suisse)" in *Les nouvelles formes de l'aménagement*. Paris : ADEF, 2009, pp. 77-98.
- [Rey 2012a] REY E., *Régénération des friches urbaines et développement durable. Vers une évaluation intégrée à la dynamique du projet*. Louvain-la-Neuve : Presses universitaires de Louvain, 2012.
- [Rey 2012b] REY E., "Les friches urbaines, lieux privilégiés pour créer des quartiers durables". *La Revue Durable*, 2012, 45, pp. 26-28.
- [Rey 2013a] REY E., "Les territoires de la densité" in REY E. (Ed.), *GREEN DENSITY*. Lausanne : Presses polytechniques et universitaires romandes, 2013.
- [Rey 2013b] REY E., LUFKIN S., RENAUD P et PERRET L., "The influence of centrality on the global energy consumption in Swiss neighborhoods". *Energy and Buildings*, 2013, 60, pp. 75-82.
- [Rogers 2000] ROGERS R., (2000) *Des villes pour une petite planète*, Le Moniteur, Paris.
- [SIA 2004] SIA, *Construction durable - Bâtiment*. Zurich : Société suisse des ingénieurs et des architectes, Recommandation SIA 112/1, 2004.
- [Sauvez 2001] SAUVEZ M., *La ville et l'enjeu du développement durable*. Paris : La Documentation française, 2001.
- [Wyss 2010] WYSS M. et al., *De l'utopie au faire*. Neuchâtel : Alphil : 2010.