

DOSSIER :

Vues sur la ville

Des quartiers durables pour une société à 2000 watts

Sommaire

EN VUE 2
le projet « Genève-Lac-Nations »

DOSSIER 3
Performances énergétiques et quartiers durables

BONNES PRATIQUES 7

PRE-VUES 8

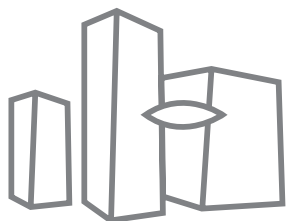
Les villes sont à l'heure actuelle trop dépendantes des énergies fossiles (pétrole, charbon, gaz naturel), ce qui soulève différentes questions : quel approvisionnement énergétique à long terme ? Comment réduire les impacts liés à la pollution atmosphérique ? Comment maîtriser les conséquences liées aux changements climatiques ? La Suisse s'est fixé pour objectif de réduire de 20% ses émissions de CO₂ d'ici à 2020, par rapport à 1990. Dans ce sens, des études montrent la direction vers une « société à 2000 watts », ce qui correspondrait au tiers de la consommation énergétique actuelle.

C'est dans les villes, où 75% de l'énergie est consommée, que les mesures visant une plus grande éco-efficacité sont les plus prometteuses, en particulier dans les domaines de l'habitat et de la mobilité. Il s'agit de faire plus avec moins, par une meilleure gestion de l'offre ainsi que par la réduction de la demande. Les leviers sur lesquels on peut s'appuyer sont notamment l'accroissement de la part des énergies renouvelables, l'amélioration des technologies énergétiques (cogénération, pompes à chaleur), l'optimisation de la mobilité urbaine, l'amélioration des techniques de construction (isolation des façades, solaire passif, etc.), ainsi que des modes de consommation plus responsables.

Pourtant, il ne suffit pas de multiplier les normes réglementaires, ou d'optimiser la gestion énergétique lors de projets ponctuels : la poursuite de l'étalement urbain a des impacts énergétiques que les prescriptions techniques ne suffisent pas à contrer. Il s'agit plutôt de développer des stratégies intégrées, prenant en compte les questions de mobilité, de construction, de formes urbaines et d'approvisionnement énergétique. La réalisation de ces stratégies peut s'appuyer sur des outils comme le Plan communal des énergies, l'Analyse environnementale de l'urbanisme, ou le label Cité de l'énergie.

Si la coordination entre le développement urbain et les réseaux de transport est à définir au niveau de l'agglomération, l'échelle du quartier est celle qui permet d'optimiser l'approvisionnement énergétique des bâtiments. Dans ce sens, le dossier réalisé par le CREM de Martigny (pages 3-6), montre en particulier deux voies à suivre : des bâtiments mieux isolés et producteurs d'énergies renouvelables, et des systèmes énergétiques de quartier.

La réduction de la demande énergétique passe aussi par un urbanisme de qualité pensé à l'échelle des quartiers. À partir d'une certaine densité, le quartier permet en effet de développer des synergies entre l'habitat, les emplois, les commerces de proximité et l'offre de loisirs, ce qui peut contribuer dans une certaine mesure à réduire la demande de déplacements. Mais c'est aussi en améliorant le cadre de vie urbain, en transformant les quartiers en espaces de vie qu'on offrira une alternative crédible au modèle de la villa périurbaine et à son cortège de déplacements pendulaires. Cela passe par une offre suffisante de transports publics, coordonnés de manière sensible avec des espaces publics conviviaux, des espaces verts, ainsi que des réseaux de mobilité douce attractifs. La faisabilité de cette « planification énergétique territoriale de quartier » est démontrée dans le cadre du projet « Genève-Lac-Nations » (page 2). *JPd*



en vue

Une planification énergétique territoriale : le projet « Genève-Lac-Nations »

Références:

- 1 Cahiers de l'ASPAN no 2/2005
- 2 Turiel A., Wurtz F. (2006) L'efficacité énergétique dans l'aménagement du territoire. Guide pratique Franco-Suisse. Projet franco-suisse Interreg IIIA Ameter (Aménagement du territoire et énergies renouvelables)
- 3 Service cantonal genevois de l'énergie (ScanE)
- 4 Services industriels de Genève (SIG)

CONTEXTE

Le projet « Genève-Lac-Nations » (GLN) s'inscrit dans le cadre d'une réorganisation urbanistique et énergétique d'un périmètre compris entre le Lac Léman et la Place des Nations. Il s'agit plus particulièrement de la reconversion, dans le secteur de Sécheron, d'une friche industrielle proche du réseau ferroviaire. Suite au constat que ce périmètre concentrera sur une dizaine d'années des investissements d'un montant d'un milliard de francs, un groupe de travail Ville-Etat regroupant des délégués de l'environnement, de l'aménagement, des transports, de l'énergie et des espaces verts, s'est réuni pour définir les orientations stratégiques du secteur. L'impulsion de départ est donnée par un projet du groupe Merck Serono, qui désire installer son siège mondial sur un terrain de 43'000 m².

LE LAC COMME SOURCE ÉNERGÉTIQUE

Dès le départ, une collaboration étroite entre l'entreprise Merck Serono et le Service cantonal genevois de l'énergie (SCanE) aboutit à un projet exemplaire du point de vue énergétique. L'idée est d'utiliser l'eau du Lac Léman pour chauffer et rafraîchir les bâtiments via un système de pompes à chaleur : il s'agit d'aspirer et de rejeter l'eau du lac sans altération de sa qualité, en échangeant l'énergie thermique de cette eau avec les réseaux secondaires des bâtiments. En hiver, la chaleur est distribuée dans des dalles actives (chauffage à basse température), alors qu'on utilise en été le pouvoir rafraîchissant à travers des « plafonds froids ». Ce système est déjà utilisé par l'EPFL, et l'ONU a annoncé en janvier 2008 que plusieurs de ses bâtiments seront également tempérés avec cette énergie renouvelable (Palais des Nations, CICR, BIT, OMC, CCIG) (fig.1).

PLANIFICATION TERRITORIALE INTÉGRÉE

Le projet ne s'arrête pas aux questions de climatisation, mais se veut un véritable projet urbanistique de quartier, propre à réduire la demande énergétique. La conception architecturale des bâtiments (bâtiments réhabilités et nouvelles constructions) répond à des normes élevées en matière de préservation de l'environnement et de gestion de l'énergie. Ces constructions utilisent pour l'essentiel des matériaux recyclables et translucides de façon à profiter de l'éclairage naturel et de la chaleur solaire. La réalisation de logements et d'équipements de quartier, ainsi que celle d'un EMS, entre autres, font partie intégrante du projet.

L'accent est également mis sur les déplacements, en particulier sur l'équilibre entre trans-

ports publics et privés : l'ambition est de développer dans ce secteur des transports publics de masse à traction électrique (RER et tramway), ce qui permettra de diminuer significativement les déplacements pendulaires. La construction de parcs-relais (P&R) y contribuera également. A une échelle plus vaste, le secteur sera raccordé au CEVA (liaison Cornavin-Eaux-Vives-Annemasse). La densification du secteur est donc associée à des mesures visant à ne pas augmenter le trafic motorisé, ce qui passe aussi par la création de liaisons piétonnes : cheminement piétonnier entre le lac et la place des Nations, avec une passerelle franchissant les voies ferrées. La qualité sensible du secteur est assurée par la création de nouveaux espaces verts.

PARTENARIAT PUBLIC-PRIVÉ EXEMPLAIRE

Comme plusieurs rapports le mentionnent, ni les dispositions du Plan directeur cantonal genevois, ni celles du Plan directeur cantonal de l'énergie n'auraient suffi à concrétiser ces objectifs. Au départ, le succès tient à l'engagement de l'entreprise Merck Serono en faveur d'une approche écologique, volonté relayée par les autorités genevoises. Un partenariat particulièrement efficace est à relever en ce qui concerne le réseau hydrothermique GLN entre le Service cantonal genevois de l'énergie (SCanE), qui a initié le projet et a géré sa promotion et les Services industriels de Genève (SIG) qui ont conçu, développé, commercialisé et exploiteront cet ouvrage. Ce projet a reçu le prix 2005 de l'ASPAN (Association suisse pour l'aménagement national) « Urbanisme et énergie » qui visait à distinguer un projet limitant la consommation de l'énergie et favorable à une mobilité respectueuse de l'environnement. JPd

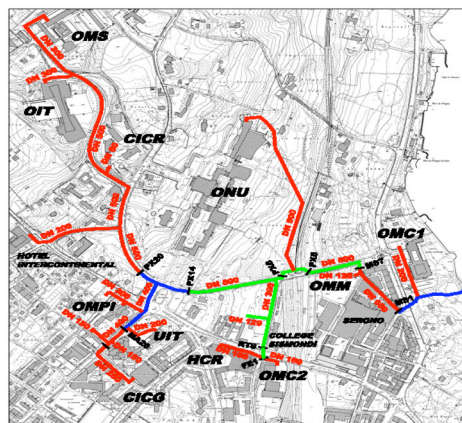
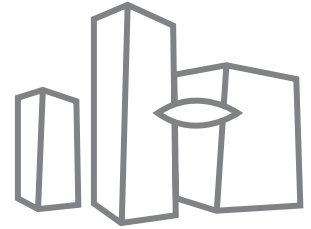


Fig. 1 : Périmètre du réseau hydrothermique.
Source: SIG



Performances énergétiques et quartiers durables

Dossier réalisé par le Centre de Recherches Énergétiques et Municipales (CREM), Martigny

Auteurs : Jean-Marc Revaz, directeur ; Gaëtan Cherix, responsable R&D ; Akbar Nour, responsable formation

DÉVELOPPEMENT URBAIN DURABLE ET ÉNERGIE : UN MARIAGE DE RAISON

Le développement durable des villes et de leurs quartiers est devenu un des enjeux majeurs des sociétés actuelles. Tendre vers des collectivités viables dans la perspective d'un développement durable requiert l'adoption d'une vision et d'une planification intégrée et à long terme du territoire. Cette réflexion globale s'impose pour faire face aux enjeux économiques, sociaux et environnementaux, en tenant compte de la question des ressources, en l'occurrence énergétiques, axe important dans la conception de « noyaux d'urbanité durables » (Prudente, 2007 : 117)¹.

A l'heure actuelle, 75% de l'énergie consommée l'est en milieu urbain, principalement dans les bâtiments et les transports. Cependant, sa production et son utilisation altèrent l'environnement et les conditions de vie dans les zones urbaines. De même, notre mode d'approvisionnement énergétique semble remis en question à moyen terme, voire à court terme, si la problématique climatique n'est pas prise en compte. Il devient donc indispensable de diminuer les émissions de gaz à effet de serre, de promouvoir l'efficacité énergétique pour réduire la demande en énergie et de développer l'utilisation des énergies renouvelables (solaire, hydraulique, géothermie, éolien, biomasse, etc.) pour améliorer la qualité environnementale de notre approvisionnement en énergie.

Face à ces enjeux énergétiques et climatiques de plus en plus contraignants, un nombre croissant de villes sont amenées à repenser la gestion de leurs ressources énergétiques et à développer des planifications énergétiques complexes et efficaces pour leurs nouveaux quartiers. Ainsi, depuis près de 15 ans, des nouveaux quartiers durables ont émergé dans les villes d'Europe du Nord : en Grande-Bretagne (quartier de Bed Zed à Londres), en Allemagne (quartiers Vauban à Freiburg et Kronsberg à Hannovre), en Suède (Västra Hamnen), etc. Comme le souligne justement Cyria Emelianoff, « ces quartiers ont contribué à ouvrir l'urbanisme à des préoccupations nouvelles, telles que la réduction des émissions de CO₂, avec de véritables percées dans le domaine énergétique : autonomie énergétique, faible dépendance aux énergies fossiles, importante réduction des émissions de CO₂ pour le secteur du bâtiment, dont la baisse est évaluée à 75% au Kronsberg, et

quartier de Malmö étant entièrement alimenté par des énergies renouvelables » (Emelianoff, 2007 : 15)².

Certes, ces nouveaux projets urbains sont prometteurs, mais ils restent encore insignifiants au regard de la quantité de projets urbains conventionnels réalisés et des consommations d'énergie des zones urbaines non rénovées.

« SLIM CITIES », QUARTIERS DURABLES ET GESTION DES RESSOURCES ÉNERGÉTIQUES EN SUISSE : LA VISION D'UNE « SOCIÉTÉ À 2000 WATTS »

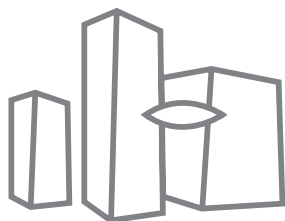
A l'image de la situation en Europe, la question de la réduction des émissions de CO₂ au niveau des villes et des quartiers se trouve actuellement au cœur des débats en Suisse. Les objectifs affichés par le Conseil fédéral en matière de réduction des gaz à effet de serre sont comparables à ceux de l'Union Européenne, à savoir la diminution d'au moins 20% d'ici à 2020, par rapport à 1990, et de 50% d'ici à 2050, soit 1,5% par an.

Dans ce sens, le Conseil fédéral a adopté récemment dans sa stratégie de développement durable la vision de la « société à 2000 watts », initiée par les Ecoles Polytechniques Fédérales (EPF) et en particulier leur centre de compétences en développement durable, Novatlantis³. Cette perspective de la « société à 2000 watts » est en quelque sorte une vision de notre consommation et de notre approvisionnement durable en énergie à long terme (horizon 2050). Pourquoi un tel seuil de 2000 watts ? Actuellement, la moyenne mondiale annuelle de la consommation énergétique par individu se monte à 17 500 kWh, ce qui correspond à une puissance continue de 2000 watts. Cependant, il existe d'énormes disparités entre les différentes régions du globe. On utilise par exemple 12 000 watts aux USA, des pays émergents comme l'Inde et la Chine consomment 1000 watts, alors que la moyenne des pays en développement est de 200 à 500 watts/an/personne. En Europe occidentale, la consommation actuelle est de 6000 watts par personne, alors qu'en Suisse elle est de 5000, soit deux fois et demie plus que le seuil fixé à 2000 watts. La réalisation de cette vision à 2000 watts permettrait de trouver un équilibre entre les pays développés et ceux en voie de développement et offrirait un bon niveau de vie à tous les habitants de la planète

Deux objectifs principaux sont à souligner pour notre propos : la réduction de consommation d'énergies à 2000 watts par personne (dont 500 watts fossiles et 1500 watts renouvelables) pour

Références:

- 1 Prudente D. (2007), « Densité, urbanité, durabilité. Consolidation et construction d'une forme urbaine compacte en marge des centralités », in : Da Cunha A. (dir.), Eco-quartiers et urbanisme durable, Urbia (Les Cahiers du développement urbain durable) no 4, juin 2007, Observatoire universitaire de la Ville et du Développement durable, Université de Lausanne, pp.103-122.
- 2 Emelianoff C., (2007), « Les quartiers durables en Europe : un tournant urbanistique », in : Da Cunha A. (dir.), Eco-quartiers et urbanisme durable, Urbia (Les Cahiers du développement urbain durable) no 4, juin 2007, Observatoire universitaire de la Ville et du Développement durable, Université de Lausanne, pp.11-30.
- 3 Novatlantis (2005), Vivre plus légèrement: Une nouvelle conception de nos ressources pour un développement durable – la société à 2000 watts, Novatlantis, Dübendorf.



Références:

- 4 Jochem E. (Ed.), (2004), *Steps Towards A Sustainable Development: A White Book for R&D Energy-efficient Technologies*, Novatlantis, Dübendorf, March.
- 5 Stulz R., Lütolf T. (2006), «Quelle serait la réalité de la société à 2000 watts dans nos cités ?», Texte de présentation dans le cadre du premier séminaire IMAGINE (le futur énergétique de nos cités), 23-24 novembre 2006 (Arc et Senans), Energie-Cités, Besançon/Bruxelles, 12 pages.
- 6 Magnin G. (2001), «Ville et énergie. De quoi parle-t-on ? », in : Actes du Colloque Ville, énergie et environnement, Beyrouth (Liban), 17-19 septembre 2001.
- 7 Favrat D., Weber C. (2006), «Indicateurs et méthodes de conception avancées en vue d'accroître la durabilité des services énergétiques urbains », in : Actes du Forum International d'Urbistique 2006. Développement urbain durable, gestion des ressources et services urbains, Lausanne, Suisse, 20-22 septembre 2006.

le logement et la mobilité, ainsi que la réduction des émissions de CO₂ de cinq tonnes aujourd'hui à une tonne par personne et par an d'ici 2050.

Une vision qui prend forme progressivement

Les chercheurs du domaine des EPF et d'autres instituts ont démontré que cette vision n'a rien d'utopique et qu'elle est parfaitement réalisable. En effet, dans leur «Livre Blanc pour une Société à 2000 watts»⁴, ils ont évalué les potentiels d'efficacité de substitution largement inexploités pour l'ensemble du parc d'infrastructures de la Suisse, en tenant compte précisément du rythme de renouvellement sur une période de 50 à 100 ans, période durant laquelle la vision deviendra une réalité quotidienne. Cependant, la condition sine qua non de la traduction de cette vision dans les faits est l'adaptation rigoureuse de l'ensemble des infrastructures urbaines (bâtiments, installations, véhicules, équipements), en matière d'efficacité énergétique, de sélection des matériaux et de sélection des ressources adéquates (Stulz, Lütolf, 2006 :9)⁵.

Cette vision est déjà devenue une réalité dans le canton de Bâle. En effet, depuis 2001, des actions axées principalement sur le développement urbain ont été lancées dans le cadre du projet «Région pilote Bâle ». Puis, depuis 2004, des actions orientées plus spécifiquement sur des projets de mobilité ont été réalisées : activités menées en vue de l'introduction des carburants gaz naturel, biogaz et démonstration de la mobilité de l'hydrogène. D'autres cantons alémaniques sont désormais impliqués dans ce processus (Zürich et Berne entre autres). En Suisse romande, les villes de Neuchâtel, Lausanne et le canton de Genève sont également impliqués dans cette démarche, qui intéresse de plus en plus d'autres cantons et communes au niveau national. [1].

LES SYSTÈMES ÉNERGÉTIQUES DE ZONES URBAINES : EN PISTE VERS UN APPROVISIONNEMENT ÉNERGÉTIQUE DURABLE

L'énergie, une nouvelle place dans la gestion des collectivités publiques et des quartiers ou/et zones urbaines

La prise en compte de la problématique énergétique est devenue omniprésente dans l'organisation des collectivités publiques et de leurs quartiers. Comme le souligne avec justesse Gérard Magnin⁶, les collectivités publiques occupent à l'heure actuelle cinq fonctions essentielles par rapport à la composante énergétique :

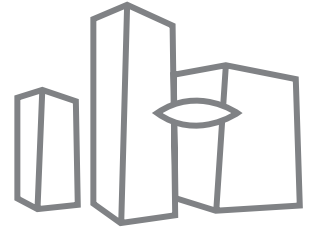
1. Elles consomment de l'énergie constamment (gaz, électricité, pétrole, etc.), que ce soit pour chauffer et éclairer, faire fonctionner les réseaux urbains, etc.

2. Elles distribuent de l'énergie. Les habitants des quartiers urbains et les différents agents économiques doivent bénéficier d'un approvisionnement en énergie (gaz, électricité, chaleur, froid). Il est donc nécessaire que ces énergies soient distribuées de manière optimale.
3. Elles produisent de l'énergie. Elles ne font pas simplement que d'acheter des ressources énergétiques, mais de plus en plus, elles en produisent localement, en utilisant des sources d'énergies traditionnelles ou non renouvelables, ou en combinant ces deux sources. Cette production de ressources énergétiques endogènes fait souvent appel à de nouvelles technologies comme la co-/trigénération.
4. Elles s'occupent de la planification territoriale. Ainsi, les choix d'aménagement, d'urbanisme, d'affectation des sols et de déplacements vont avoir des répercussions importantes et directes sur les consommations énergétiques des différents acteurs des quartiers urbains, en matière de logement, d'activités économiques et de mobilité, etc.
5. Elles ont un rôle d'incitation. En effet, elles peuvent chercher à impliquer et à encourager les différents acteurs urbains tant publics que privés, consommateurs d'énergie, à adopter un comportement responsable et citoyen en matière de consommation énergétique.

Actuellement, en matière d'utilisation rationnelle de l'énergie pour les quartiers durables, deux approches prédominent.

La première met l'accent sur la construction de bâtiments passifs (ou à basse consommation énergétique), qui optimisent les apports énergétiques solaires et améliorent l'isolation par le biais des composants (murs, fenêtres). De plus, ces bâtiments permettent généralement de produire de l'énergie renouvelable, via par exemple une installation solaire photovoltaïque. Cette approche se concentre donc sur l'enveloppe du bâtiment et les systèmes utilisant les énergies renouvelables. En Suisse, ce type de bâtiments est, entre autres, promu par les labels MINERGIE-P® et MINERGIE P-ECO®, lancés respectivement en 2002 et en 2007, qui fixent des contraintes énergétiques et environnementales élevées. Cependant, les normes techniques élevées et coûteuses poussent fréquemment les promoteurs à jouer la carte du standing, pour récupérer leurs plus-values habituelles. Le risque d'une telle approche est de réduire l'accessibilité de ces logements pour les secteurs les moins aisés de la société.

Quant à la seconde (approche multiréseaux), elle mise sur « l'introduction de systèmes énergétiques intégrés jouant sur les synergies entre technologies et services énergétiques » (Favrat, Weber, 2006)⁷. Les systèmes énergétiques de quartiers sont appe-



lés à jouer un rôle capital dans le contexte actuel de réduction des émissions de gaz à effet de serre. En effet, ils comportent divers avantages :

- Ils satisfont de nombreux besoins pour des quartiers entiers (demandes de chauffage, eau chaude sanitaire, climatisation et électricité). Ces systèmes constituent donc d'excellentes opportunités pour l'installation de technologies de conversion d'énergie avec polygénération et fournissent plusieurs types d'énergie simultanément (chaleur, eau chaude, réfrigération, climatisation, électricité). Ils permettent ainsi de réduire les densités de CO₂ émises (Weber, 2008)⁸.
- Ils optimisent l'exploitation des synergies entre consommateurs, producteurs et ressources locales.
- Ils permettent d'avoir une masse critique de consommation suffisante pour mettre en œuvre des technologies à haute efficacité.

En outre, cette seconde approche présente l'avantage de toucher tous les acteurs énergétiques et pas seulement les couches sociales aisées, qui préfèrent généralement miser sur une approche de type « bâtiments passifs ».

Systèmes énergétiques de quartiers : une étude de cas

Dans le cadre d'un projet réalisé par le Centre de Recherches Énergétiques et Municipales, sur mandat de l'Office fédéral de l'énergie (OFEN) et en étroite collaboration avec l'EPFL (Laboratoire d'Énergétique Industrielle), des tests concrets de validation d'une méthodologie de conception de systèmes énergétiques de quartiers ont été réalisés (figure 1). Le but était de promouvoir la production décentralisée de chaleur et d'électricité, au moyen d'unités de polygénération et la valorisation des ressources naturelles à l'aide de pompes à chaleur notamment (Cherix, Weber, Maréchal, Capezzali : 2007)⁹.

Une étude de cas a été réalisée à l'échelle d'un quartier de Martigny, le réseau des Morasses. Les 13 bâtiments de ce quartier sont alimentés en chaleur via un réseau de chauffage à distance. Ce sous-réseau, dont la consommation de chaleur annuelle est d'environ 4 GWh, est alimenté par le réseau primaire de chauffage à distance (CAD) de la ville via un échangeur de chaleur. La chaleur ainsi distribuée est utilisée pour répondre à des besoins de chauffage des locaux (bâtiments) et de production d'eau chaude sanitaire.

Une première étape de collecte et de traitement

Références:

- 8 Weber C., (2008), Multi-objective Design and Optimization of District Energy Systems Including Polygeneration Energy Conversion Technologies, Thèse de doctorat en sciences et techniques de l'ingénieur, Laboratoire d'Énergétique Industrielle, Ecole Polytechnique Fédérale de Lausanne.
- 9 Cherix G., Weber C., Maréchal F., Capezzali M. (2007), « Intégration optimale des couplages chaleur-force dans les systèmes urbains : application à un quartier de Martigny d'une méthode de conception des réseaux de chauffage urbain », Bulletin SEV/AES, no 9, pp.27-32.

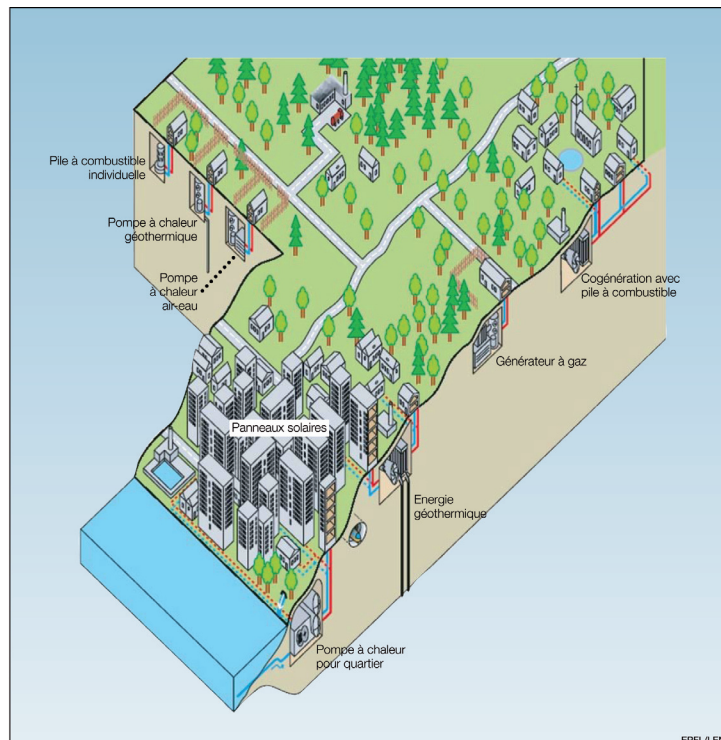
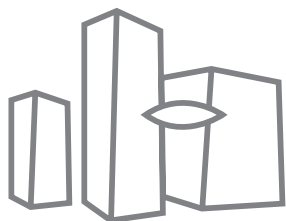


Figure 1 : Représentation schématique de systèmes énergétiques des quartiers. Source: Laboratoire d'Énergétique Industrielle (EPFL-LENI)



dossier

des données a été opérée, afin de définir les services énergétiques à délivrer dans la zone géographique concernée (quartier). Le quartier-pilote des Morasses a été sélectionné, car il est en partie équipé de télémesures, dont les résultats facilitent et valident les modélisations de profils de charges thermiques calculées pour les immeubles. Les sources de données disponibles pour modéliser les profils de consommation des immeubles étaient, d'une part, les signatures énergétiques quotidiennes des bâtiments, les télémesures de consommation de deux bâtiments, du complexe sportif et de la fourniture de chaleur par la station des Morasses et, d'autre part, les résultats d'une campagne de mesures sur le terrain.

Scénarios énergétiques pour les quartiers

Les résultats de cette étude ont démontré que l'intégration de la conversion d'énergie par utilisation des réseaux de chaleur permet de concevoir des solutions qui produisent les services énergétiques du quartier de manière moins coûteuse, tout en réduisant jusqu'à un facteur 2 les émissions de CO₂ à quantité d'énergie délivrée égale.

Afin d'évaluer et de mettre en œuvre de telles solutions, il importe en premier lieu de définir les services énergétiques à délivrer, en caractérisant non seulement les quantités de chaleur, mais également les niveaux de température requis. Quand on évaluera des solutions d'amélioration de l'enveloppe des bâtiments, il sera utile d'étudier la possibilité de réduire les niveaux de températures, que ce soit à l'échelle de la distribution d'énergie dans le bâtiment ou à celle du chauffage urbain.

Par ailleurs, l'utilisation de pompes à chaleur dans un chauffage urbain permet d'accéder à des ressources locales, en pompant de l'énergie dans l'environnement. Il sera donc important de caractériser ces ressources en prenant en compte en particulier la chaleur résiduelle d'entreprises, de stations d'épurations ou de conditionnement d'air, ainsi que la disponibilité de ressources telles que les rivières ou les lacs. Les réseaux de chauffage urbains permettent également de concevoir des systèmes intégrés très performants, qui présentent de bonnes caractéristiques de flexibilité.

Dans le contexte suisse, l'utilisation de systèmes de cogénération aboutit à un accroissement des émissions qui sera plus que compensée, si on utilise l'électricité produite pour entraîner des pompes à chaleur. Dans ce cas, l'économie d'énergie et de l'ordre de 40 à 50 %. De plus, les systèmes de cogénération et de pompes à chaleur combinés à des outils de gestion optimale prédictive et à l'utilisation de tampons d'inertie thermique, tels que la structure des bâtiments, le réseau ou des réservoirs, permettent d'envisager de profiter des opportunités offertes par le

marché de l'électricité.

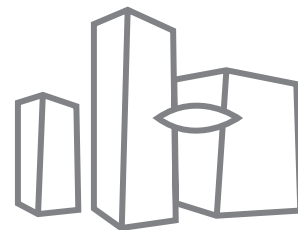
On le voit bien, la question des systèmes énergétiques intégrés au niveau des villes et des quartiers permet d'imaginer de nouveaux scénarios de production de chaleur, de froid et d'électricité avec des améliorations possibles, par exemple au niveau des émissions de CO₂. La majorité de ces scénarios implique la mise en place de réseaux de distribution d'énergie (électricité, gaz, chaleur, froid, etc), l'analyse de l'interopérabilité de ces réseaux, en tenant compte des infrastructures existantes, ainsi que la définition de nouvelles pratiques en matière de conception, de financement et de gestion des systèmes de conversion d'énergie.

CONCLUSION

La recherche d'une durabilité énergétique pour les quartiers est réalisable à long terme, comme le souligne la vision de la « société à 2000 watts ». Cependant, il importe de réduire drastiquement notre consommation d'énergie, de remplacer les agents énergétiques fossiles par d'autres formes d'énergie et d'augmenter simultanément de manière importante l'efficacité énergétique au niveau des infrastructures urbaines (bâtiments, installations, véhicules, équipements). Les systèmes énergétiques intégrés des quartiers doivent nécessairement s'inscrire dans une logique territoriale au niveau local, régional, cantonal et/ou national. La recherche scientifique a un rôle important à jouer dans le développement de tels systèmes, mais il est essentiel que ces développements se fassent en étroite collaboration avec les autorités locales, sous la forme d'outils logiciels d'aide à la décision, permettant d'identifier et de caractériser les options technologiques pour l'approvisionnement d'une zone urbaine en énergies, en fonction des spécifications des différents acteurs énergétiques. Le chemin pour un approvisionnement énergétique durable des quartiers est encore long, mais la Suisse, tout comme les autres pays industrialisés, est désormais engagée dans l'optique de réduction des gaz à effet de serre de 90% d'ici 2050.

An, Gc, JMr

[1] : Il faut également relever qu'un projet « quartiers durables » a été lancé au niveau suisse, avec le soutien financier de trois offices fédéraux : celui de l'énergie (OFEN), celui du développement territorial (ODT), ainsi que l'Office fédéral du logement (OFL). Un état des lieux de quatre quartiers à Bâle, Lausanne, Lucerne et Zürich a été réalisé dans le cadre de ce projet et des mesures spécifiques ont été prises pour promouvoir un développement durable. Diverses mesures ont été ainsi étudiées : rénovation énergétique du patrimoine bâti, modernisation des aménagements extérieurs, modes de transport « doux », mixité sociale, etc. (Stulz, Lütolf, 2006).



Références:

La Revue Durable (avril 2008), Dossier : l'écoquartier, bricole d'une société durable
Rodgers R., Gumuchdjian P. (2000), «Des villes pour une petite planète », Le Moniteur, Paris.

www.ecoquartier.ch

www.ecoattitude.org

Note:

1 Consommation moyenne des bâtiments :

Constr. avant 1970: 120-150 kWh/m²/an;

Construit en 2005: 60-80 kWh/m²/an;

Nouvelle construction Minergie : 42 kWh/m²/an;

Nouvelle construction Minergie-P: 30 kWh/m²/an.

Source : OFEN

PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES DES FUTURS QUARTIERS DURABLES EN SUISSE

Comme l'a montré le dossier, l'utilisation rationnelle de l'énergie constitue une composante essentielle du développement de quartiers durables. Quelles sont les voies suivies par les sept quartiers durables prévus ou réalisés aujourd'hui en Suisse pour mettre en oeuvre la vision de la «société à 2000 watts» ? Petit tour d'horizon.

Le plus ancien projet est celui du quartier de **Gundeldinger Feld** au sud de Bâle (18'000 habitants). En 2000, une entreprise bâloise décida de réaménager et d'exploiter la zone industrielle du quartier de près de 13'000 m², où se trouvait auparavant une ancienne fabrique de machines, pour en faire un laboratoire pratique de l'approche «société à 2000 watts », Bâle ayant été la première région pilote en Suisse à avoir implémenté cette approche. Dans un premier temps, l'accent a été mis sur l'assainissement énergétique des immeubles, ce qui a permis une réduction de la consommation d'énergie de près de 25%. Le but final est de n'utiliser qu'un tiers de l'énergie consommée actuellement. Le solaire a été également développé, puisque cette source d'énergie renouvelable couvre déjà 15% de la consommation électrique du site.

En ville de Zürich, le **Sihlbogen**, un terrain agricole bordant la rivière Sihl, est affecté au développement d'un quartier durable. Sur cette surface de près de 21'000 m², une coopérative de construction a pour but, en étroite collaboration avec la ville de Zürich, de réaliser un quartier durable à zone mixte, comprenant des logements (200 prévus, dont un tiers pour des personnes âgées) et des commerces. Les travaux ont débuté cette année et devraient se terminer normalement en 2010. En termes de performances énergétiques, il est prévu que la consommation énergétique des deux bâtiments à construire soit de 35 kWh/m²/an et que les sources d'énergies renouvelables employées seront le bois, les pompes à chaleur et le photovoltaïque.

La commune de Ostermundigen (dans l'agglomération bernoise), prévoit l'établissement d'un quartier durable sans voiture **Oberfeld** sur des surfaces agricoles proches de la ville de Berne. Les premiers coups de pioche sont prévus pour cette année. 200 logements sont prévus et la consommation énergétique prévue des bâtiments sera de 42 kWh/m²/an (selon le standard MINERGIE®) et de 15 kWh/m²/an (dépassant ainsi le standard «maison passive » MINERGIE-P®). Les sources d'énergies renouvelables prévues sont le solaire thermique et le bois.

En Suisse romande, la ville de Neuchâtel a été pionnière en matière d'urbanisme durable, puisqu'elle a lancé en 1990 un plan de revalorisation d'une friche industrielle en bordure de gare. Le bureau Bauart Architectes remporta le concours pour la réalisation du bâtiment de l'Office fédéral de la statistique, présenté depuis comme une expérience pilote en matière de construction écologique et la densification de l'ensemble du secteur avoisinant. Ce projet

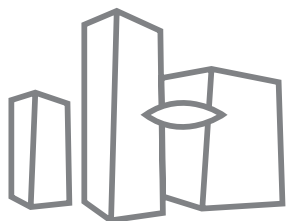
baptisé **Ecoparc** a débuté en 1994 et devrait se terminer en 2012. Au niveau de la limitation de la consommation énergétique des bâtiments (prévision de 42 kWh/m²/an selon le standard MINERGIE®), différentes mesures constructives ont été prises pour limiter les déperditions thermiques, et on recourt à des capteurs solaires en toiture pour assurer une couverture d'environ 50% des besoins d'eau chaude sanitaire.

En ville de Genève, une association «Pour que pousse le coquelicot » milite pour l'établissement d'un quartier durable sur le site très pollué d'une ancienne usine (site **Artamis**, localisé au centre-ville de Genève). Dans ce futur quartier d'une surface de près de 2 hectares est prévue la construction de 200 logements pour une population estimée à 500 habitants. Le terrain concerné doit être normalement assaini dès septembre 2008 et les coûts de dépollution devraient se monter à 50 millions de francs suisses. La consommation énergétique prévue des bâtiments serait de 42 kWh/m²/an, du moins pour les bâtiments neufs. Les sources d'énergies renouvelables à utiliser n'ont pas encore été identifiées.

Enfin, la ville de Lausanne planche actuellement sur deux projets de quartiers durables : **Métamorphose** et **Malley**. Le projet Métamorphose devrait se développer sur le site de l'actuel stade olympique de la Pontaise, appelé à être détruit (19 hectares de terrain). A priori ce nouveau quartier à haute valeur environnementale pourrait recevoir 2000 habitants. Le but est de parvenir à zéro émission de CO₂ par la qualité thermique des bâtiments et les sources d'énergies renouvelables à identifier. Ce projet d'une durée de dix à vingt ans en est encore à ses balbutiements, puisqu'il va être soumis à un processus participatif, impliquant la population lausannoise, qui débutera cette année encore. Un autre grand projet (Malley), impliquant neuf communes de l'Ouest lausannois, vise notamment à combattre l'étalement urbain. Il occupera une surface de 70 hectares et verra la construction de 2800 logements pour une population supplémentaire de 8200 habitants, se rajoutant aux 7000 déjà présents. La consommation énergétique prévue des bâtiments est de 42 kWh/m²/an pour les bâtiments neufs et de 80 kWh/m²/an pour ceux appelés à être rénovés. On prévoit la mise en place d'un chauffage à distance, alimenté par l'usine d'incinération, la station d'épuration et une chaufferie au bois et au gaz.

Ces différents projets montrent bien que la notion de quartier durable commence à gagner du terrain en Suisse, mais que beaucoup de chemin reste encore à parcourir. Comme l'écrivent justement Rodgers et Gumuchdjian (2000 : 54), «Planifiées de manière intégrée, les villes denses peuvent être conçues pour mieux utiliser l'énergie, moins consommer de ressources, moins polluer et ne pas se répandre sur la campagne ». Ces futurs quartiers permettront de voir si la vision de la «société à 2000 watts » est réalisable ou non.

An, Gc, JMR



pré-vues

Unil

UNIL | Université de Lausanne

Projets de quartiers durables : de l'intention à la réalisation

Colloque de l'Observatoire universitaire de la ville
et du développement durable

4 et 5 septembre 2008



| le savoir vivant |

Ce colloque répondra à deux séries de questions :

- Quelles plus-values le projet à l'échelle du quartier amène-t-il en termes de développement urbain durable ?
- De quelles manières le projet à l'échelle du quartier offre-t-il un tremplin à la durabilité de la ville dans son ensemble ?

Programme détaillé et inscriptions:
<http://www.unil.ch/ouvdd>

Unil

UNIL | Université de Lausanne



certificat urbanisme durable

| le savoir vivant |

Objectifs

- Identifier des principes stratégiques de l'urbanisme durable.
- Proposer des méthodes de diagnostic et d'évaluation des espaces urbains et des outils d'aide à la décision.
- Maîtriser les modes opératoires visant la mise en oeuvre de projets urbains durables.

eco-urbanisme et projet urbain
septembre 2008 à juin 2009

Centre de formation continue
www.unil.ch/formcont | formcont@unil.ch | 021 692 22 90

formation continue universitaire

Unil

UNIL | Université de Lausanne
Institut de géographie

Editeur : IRIS-Ecologie



Toute correspondance est à adresser à
l'Observatoire universitaire de la Ville et du
Développement durable, Institut de Géographie,
Université de Lausanne, Dorigny-Anthropole,
CH-1015 Lausanne

Téléphone : ++41 21/692 30 70

Fax : ++41 21/692 30 75

Courriel : marcia.curchod@unil.ch

Ont collaboré à la rédaction de ce numéro : Gaëtan Cherix (Gc), Antonio
Da Cunha (Ac), Jean-Philippe Dind (JPD), Akbar Nour (An), Jean-Marc
Revaz (JMr).

Impression : Institut de Géographie, Université de Lausanne

Tirage: 1'500 ex.