Zeitschrift: Collage : Zeitschrift für Raumentwicklung = périodique du développement territorial = periodico di sviluppo territoriale

Herausgeber: Fédération suisse des urbanistes = Fachverband Schweizer Raumplaner

Band: - (2010)

Heft: 6

Artikel: Planification énergétique à l'échelle du territoire

Autor: Cherix, Gaetan

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-956932

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 09.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

THEMA

Planification énergétique à l'échelle du territoire

GAËTAN CHERIX
Directeur du Centre de recherches énergétiques et municipales (CREM), Martigny.

La planification énergétique territoriale est un moyen de traduire en mesures concrètes les objectifs fixés par les collectivités locales dans le cadre de leurs politiques énergie-climat. Pour être pertinente, cette planification doit être aussi intégrative que possible. Tant les données caractérisant la zone considérée que les systèmes énergétiques et cadres réglementaires doivent être pris en compte. Cet article présente une base théorique, ainsi que quelques outils existants ou en cours de développement.

Dans le cadre de la politique «énergie–climat» de l'Union Européenne, dans laquelle cette dernière s'est engagée à atteindre les objectifs dits des 3×20 [1], les villes ont un rôle central et majeur à jouer. En effet, d'une part, les villes et agglomérations concentrent plus du 70 % des émissions de CO_2 liées à l'activité humaine, et d'autre part, elles constituent le niveau administratif le plus proche de la société civile. Elles bénéficient fréquemment aussi des compétences nécessaires pour mettre en place, au niveau local, des politiques «énergie–climat» durables et efficaces.

De ce fait, de nombreuses collectivités locales développent des stratégies innovantes visant à réduire leurs impacts sur l'environnement et leurs émissions de gaz à effet de serre, et à diminuer leur dépendance vis-à-vis des énergies fossiles. Les mesures élaborées dans le cadre de ces stratégies consistent principalement à:

— promouvoir et développer l'efficacité et la sobriété énergétiques afin de diminuer les consommations [2];
— promouvoir et développer l'utilisation des énergies indigènes et/ou renouvelables;
— investir dans des réseaux urbains de transport et de distribution multi-énergies, ainsi que dans des unités de production centralisées à haut rendement et/ou valorisant des énergies renouvelables;
— développer des politiques énergétiques locales et les outils réglementaires associés permettant d'influencer ou de forcer les choix des acteurs énergétiques, voire de promouvoir des solutions durables pour l'aménagement du territoire.

La problématique énergétique urbaine doit ainsi faire partie d'une approche intégrée et durable au sens large, garantissant aux décideurs que leurs choix ont été faits sur la base d'une connaissance fine de l'état des lieux et des solutions possibles.

Comment traduire des objectifs énergétiques globaux en politiques énergétiques locales et plans d'actions associés?

La planification énergétique territoriale est une approche systémique de l'approvisionnement et de la consommation d'énergie au niveau territorial qui permet de structurer localement l'élaboration de stratégies énergie-climat. Elle peut être considérée comme un moyen de traduire en mesures concrètes les objectifs fixés par les collectivités locales, dans le cadre de leur politique énergie-climat, en intégrant au moins partiellement les éléments suivants:

— la collecte et la mise à jour de données de terrain permettant d'évaluer et de suivre les performances énergétiques, économiques et environnementales des systèmes énergétiques globaux;
— les systèmes énergétiques en place ou projetés, tant pour la demande [3] que pour l'approvisionnement;
— les cadres réglementaires nationaux, cantonaux et communaux.

La gestion et la planification de systèmes énergétiques en zones urbaines reposent largement sur la connaissance de données de terrain (Keirstead & Shulz 2009). Ces dernières sont utilisées pour caractériser en phase de projet les services énergétiques [4] à fournir aux utilisateurs, les ressources à disposition dans le voisinage du périmètre considéré et les performances du système en fonction des choix technologiques et urbanistiques. La récolte de données de mesure doit ensuite permettre de suivre les consommations d'énergie primaire et les émissions de gaz à effet de serre qui résultent des activités de la zone urbaine concernée. Ce suivi et contrôle des performances énergétiques des systèmes mis en place doit permettre aux décideurs, d'une part, de vérifier si les objectifs fixés ont été atteints, et, d'autre part, d'améliorer les prochaines itérations tant pour les projets urbains que pour l'élaboration du cadre réglementaire local.

D'un point de vue technologique, «l'amélioration des performances énergétiques d'une zone urbaine est le résultat de l'intégration de quatre mesures: amélioration de l'enveloppe des bâtiments, utilisation de systèmes de distribution, utilisation de ressources indigènes et amélioration de l'efficacité énergétique des systèmes de conversion» (Girardin & al. 2009). Peuvent être cités pour exemple:

— L'utilisation de réseaux multi-énergie [5] permettant d'exploiter les synergies entre consommations et productions locales (Cherix & al. 2007): les rejets thermiques de l'usine d'incinération des ordures ménagères TRIDEL, construite au centre de la Ville de Lausanne, alimentent un chauffage à distance qui couvre le tiers des besoins en chaleur des bâtiments situés sur la commune.
— L'utilisation de technologies efficientes et/ou utilisant des ressources locales et renouvelables («clean tech»): le Projet Genève Lac Nation a permis de rafraîchir et de chauffer les bâtiments de l'entreprise SERONO et tout le quartier d'institutions internationales proche, par le biais d'une valorisation énergétique d'eau pompée dans le lac Léman.

De plus, dans le cas de quartiers en projet à hautes performances énergétiques, l'architecture et l'aménagement du territoire peuvent avoir une influence majeure sur les besoins en chaleur ainsi que sur les consommations d'énergie grise [6].

Enfin, les politiques énergétiques [7] et les cadres réglementaires associés doivent permettre aux décideurs de garantir la mise en application sur le terrain de la stratégie définie dans le cadre de leurs planifications énergétiques territoriales. Plusieurs mécanismes de politiques énergétiques peuvent être cités pour caractériser les instruments à disposition des décideurs urbains: aménagement du territoire et règlements de construction, programmes d'encouragement (subventionnement, incitation, etc.), mesures économiques (taxes, etc.), soutien à l'innovation technologique (projets pilotes et démonstrations) et campagnes d'incitation ou d'information (Capello, Nijkamp & Pepping 1999). Ces politiques énergétiques locales doivent être réalisées en complément aux cadres structurels nationaux et cantonaux (Cherix & al. 2009).

Outils de planification énergétique territoriale existants

Ces dernières années, de nombreux modèles de calcul et d'optimisation énergétique très performants – tant du point de vue des bâtiments, des réseaux, que des systèmes urbains – ont été développés. Quelques-uns, déjà utilisés aujourd'hui, sont présentés ci-dessous:

— EnerGIS est un outil de planification énergétique développé par le Laboratoire d'Energétique Industrielle de l'EPFL. Basé sur un système d'informations géographiques, il permet d'évaluer les performances des systèmes de conversions énergétiques en zones urbaines, en visualisant les résultats de manière cartographique (Girardin & al. 2009). Cet outil a pour objectif d'intégrer, en plus de l'échelle des bâtiments, l'échelle de la ville, voire de la région, ce qui permet de considérer les synergies et compétitions entre ressources et services énergétiques. Les résultats de cet outil peuvent être utilisés comme base scientifique pour l'élaboration d'un plan directeur énergétique.

— CitySim est un outil de simulation basé sur la modélisation précise des bâtiments et de leurs consommations de ressources. Il a été conçu par le Laboratoire d'Energie Solaire et de Physique du Bâtiment de l'EPFL, dans l'optique de faciliter la compréhension et le traitement de la complexité urbaine, et de faciliter ainsi les prises de décision pour la réalisation de quartiers durables. Il utilise une interface graphique 3D à partir de laquelle l'architecture de la zone analysée peut être intégralement modélisée, permettant ainsi de tenir compte de l'irradiation solaire (Kämpf & al. 2009) et des effets de la morphologie du quartier sur l'environnement extérieur (température, vitesse des vents, etc.).

— GEMIS, outil mis au point par l'Öko-Institut de l'Université polyvalente de Kassel, peut être cité comme exemple au niveau européen. Il s'agit d'un instrument qui permet de comparer les impacts environnementaux et financiers des systèmes énergétiques, de transport, et de flux de matière. Son fonctionnement est basé sur le recensement de données statistiques dans des tables et n'utilise ainsi pas une approche territoriale (Lacassagne & Schilken 2003).

Conclusions et perspectives

Pour être pertinentes à long terme, les décisions concernant la planification énergétique territoriale doivent être basées sur une analyse intégrée des besoins énergétiques [8], des systèmes d'approvisionnement et du cadre réglementaire. En effet, il semble opportun d'analyser les relations entre la mise en vigueur d'outils réglementaires et les choix urbanistiques et décisions concernant les systèmes énergétiques. L'intégration de ces aspects permettrait de déterminer comment une décision politique va influencer la morphologie d'un quartier et la conception des systèmes énergétiques.

De même, une méthodologie intégrant ces différents aspects permettrait de sélectionner, parmi plusieurs options, quels sont les outils réglementaires qui maximisent les chances d'atteindre les objectifs fixés à l'échelle d'une zone urbaine, en fonction des systèmes énergétiques existants: si un gouvernement local souhaite diminuer de 20 % les consommations d'énergie primaire d'une zone urbaine, doit-il subventionner ou forcer la rénovation de bâtiments? Déployer massivement des énergies de réseaux? Subventionner les installations solaires? etc.

[1] Réduction de 20 % des émissions de CO_2, augmentation de 20 % de l'efficacité énergétique et augmentation à au moins 20 % de la part des énergies renouvelables dans le bouquet énergétique.

[2] Enveloppe des bâtiments, systèmes de conversion d'énergie, etc.

[3] Dont notamment l'influence des choix architecturaux et de l'aménagement du territoire.

[4] Confort thermique, eau chaude, lumière, multimédia, etc.

[5] Electricité, gaz, chaleur, froid, eau.

[6] Cf. outil CitySim décrit ci-dessous.

[7] Actions menées par les autorités publiques locales pour influencer l'approvisionnement et la demande d'énergie sur leurs territoires, et en gérer les impacts sur les systèmes énergétiques dans et hors des frontières des villes (Keirstead & Shulz 2009).

[8] Largement influencés par les choix architecturaux et urbanistiques dans le cas de quartiers à hautes performances énergétiques.

[ILL. 1]

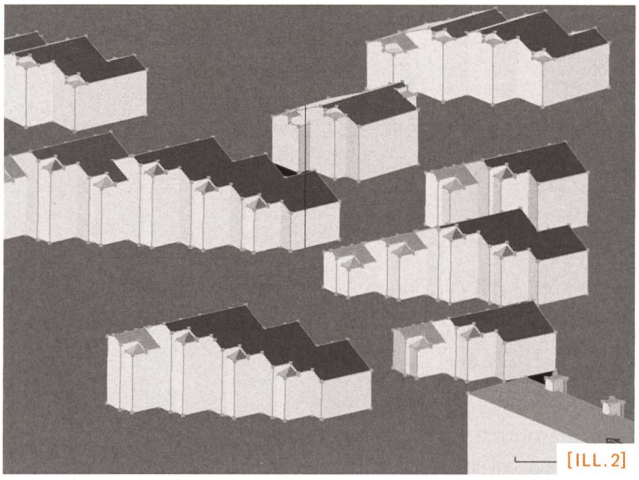
[ILL. 1] Exemple de structuration de données énergétiques effectuées dans le cadre du projet MEU, Ville de La Chaux-de-Fonds. (Réalisation: CREM)

Dans le but de répondre à cette problématique, l'Energy Center de l'EPFL et différents partenaires [9] publics, institutionnels et industriels réalisent actuellement le projet MEU, Management Energétique Urbain. L'objectif consiste à fédérer les méthodes et modèles de calculs actuels, afin de développer et de valider une méthodologie intégrée de planification et de management de systèmes énergétiques en zones urbaines.

[9] Office fédéral de l'énergie, Fonds de recherche et de développement de l'industrie gazière, La Chaux-de-Fonds, Lausanne, Martigny, Neuchâtel, CREM, Laboratoires d'Energétique Industrielle de l'EPFL, Laboratoire d'Energie Solaire et de Physique du Bâtiment de l'EPFL, HES-SO Valais.

Huit projets ont déjà été réalisés dans le cadre de MEU et ont permis aux villes pilotes partenaires de mettre en œuvre des mesures concrètes pour la rénovation énergétique de zones urbaines. Dans le même temps, et sur la base des projets urbains réalisés, une méthodologie de traitement des données et de calculs, ainsi que le cahier des charges de l'outil qui est en cours de développement, ont été élaborés. De premiers tests sur cet outil seront réalisés au premier trimestre 2011 et la plateforme Web MEU sera fonctionnelle dès la fin 2011.

Enfin, d'un point de vue énergétique, rien ne sert de construire une maison individuelle passive, si elle est située loin de tout centre d'activités et sans desserte efficace par des transports publics (Chalon 2008). Comme le montrent les résultats du programme SuisseEnergie publiés récemment (SuisseEnergie 2010), les objectifs de diminution de CO_2 pour 2010 ne seront de loin pas atteints, en particulier en raison de l'augmentation de la consommation de carburant: objectif -8 % en 2010, résultat +12.8 % en 2009. L'étape suivante pour le développement de méthodes et d'outils, devra ainsi consister en l'intégration de la mobilité.



[ILL. 2]

[ILL. 2] Evaluation de l'impact de la forme urbaine sur l'énergie solaire reçue par les différentes surfaces d'un quartier de Lausanne. (Réalisation: EPFL LESO-PB)

RÉFÉRENCES

Capello, R., Nijkamp, P. & Pepping, G. (1999). Sustainable cities and energy policies, Advances in Spatial Sciences. Berlin, New York: Springer.

Chalon C., Clerc D., Magnin G., Vouillot H., Pour un nouvel urbanisme: La ville au cœur du développement durable, éditions Yves Michel, Adels, 2008.

Cherix, G., Capezzali, M., Chapuis, A., Püttgen, H. B. & Finger, M. (2009). Action and influence of the multiple decision levels over the whole energy chain. Dubrovnik Conference on sustainable development of Energy, Water and Environment Systems. Dubrovnik.

Cherix, G., Weber, C., Maréchal, F. & Capezzali, M. (2007). Intégration optimale des couplages chaleur-force dans les systèmes urbains. Bulletin SEV/AES 9.

Girardin, L., Maréchal, F., Dubuis, M., Calame-Darbellay, N. & Favrat, D. (2009). EnerGis: A geographical information based system for the evaluation of integrated energy conversion systems in urban areas. Energy 1–11.

Kämpf, J., Montavon, M., Bunyesc, J., Bolliger, R. & Robinson, D. (2009). Optimisation of buildings' solar irradiation availability. Solar Energy.

Keirstead, J. & Shulz, N. (2009). London and beyond: Taking a closer look at urban energy policy. Energy Policy 07.

Lacassagne, S. & Schilken, P. (2003). Les outils de planification énergétique territoriale, bonnes pratiques européennes. Besançon: ADEME/Energie-Cités.

SuisseEnergie (2010), Plateforme de l'avenir énergétique, 9e rapport annuel SuisseEnergie 2009/2010, Office fédéral de l'énergie.

ZUSAMMENFASSUNG

Räumliche Energieplanung

Die Europäische Union hat sich in ihrer Energie- und Klimapolitik zur Umsetzung des Ziels 3×20 verpflichtet: Senkung des CO_2-Ausstosses im Vergleich zu 1990 um 20 %, Verringerung des Energieverbrauchs um 20 % und Erhöhung des Anteils erneuerbarer Energien auf 20 % des Gesamtverbrauchs. Dieses Ziel lässt sich allerdings nur mit tatkräftiger Unterstützung der Städte erreichen. In diesem Sinne haben sich zahlreiche Gemeinwesen eigene Zielvorgaben für eine Reduktion der Treibhausgasemissionen und eine Verminderung des Energieverbrauchs in ihrem Territorium gesetzt. Die räumliche Energieplanung ist ein Modell, wie sich energiepolitische Ziele in konkrete Massnahmen umsetzen lassen, und je mehr dieses Vorgehen in die Energie- und Klimapolitik integriert wird, desto eher lassen sich messbare Ergebnisse erzielen. Dabei sind zumindest die folgenden Elemente zu berücksichtigen:

— spezifische Daten u.a. zum Energieverbrauch und zur Energieversorgung der jeweiligen Zone,

— bestehende oder geplante Energiesysteme und ihr Einfluss auf architektonische und städtebauliche Entscheide,

— der rechtliche Rahmen auf kommunaler, kantonaler und Bundesebene.

Instrumente zur räumlichen Energieplanung existieren bereits, aber sie beziehen sich meist nur auf einen Teil der Problematik. Momentan laufen unter anderem an der ETH Lausanne und am CREM Bemühungen, die verschiedenen bestehenden Modelle und insbesondere reglementarischen Aspekte zu verbinden, um daraus eine validierte und integrierte Methode zur Planung und zum Management von Energiesystemen in städtischen Zonen zu entwickeln. Die ersten Erfahrungen aus mehreren Siedlungsentwicklungsprojekten belegen die Vorzüge eines solchen Vorgehens. In einer nächsten Etappe wird es darum gehen, auch den Schlüsselfaktor der Mobilität in diesen Ansatz miteinzubeziehen.