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: Enjeux énergétiques : quelles incidences des nouvelles législations sur la planification et l'architecture?

Autor: Junker, Christiana

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-956933

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: 08.12.2025

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

Enjeux énergétiques: quelles incidences des nouvelles législations sur la planification et l'architecture?

CHRISTIAN JUNKER
ing. Génie rural EPFL
ECOSCAN, Lausanne.

Notre société industrielle s'est développée de manière exponentielle à partir de la découverte, à la fin du XIXe siècle, d'une source d'énergie «formidable», bon marché, facile à exploiter et présentant un excellent rapport volume/énergie: le pétrole. Nous en consommons aujourd'hui plus de 80 millions de barils par jour (un baril représente environ 159 litres). Cette consommation a doublé depuis la fin des années 1970 et a encore crû de 16 % entre 1997 et 2010 [1]. Depuis 2005, la production stagne. Certains estiment que la consommation pourrait encore croître de 50 % d'ici 2030 pour atteindre 120 millions de barils par jour. Tous ou presque s'accordent sur le fait que les réserves de pétrole et de gaz naturel s'amenuisent et qu'ils deviendront des produits de plus en plus rares, donc de plus en plus chers au cours des prochaines décennies. Quels sont les enjeux pour notre société, l'environnement, l'aménagement du territoire et les constructions?

La consommation actuelle des énergies non renouvelables libère dans l'atmosphère en quelques décennies des tonnes de CO_2 accumulées durant des millénaires sous la forme de pétrole, gaz, charbon, tourbe, contribuant significativement au réchauffement climatique observé depuis vingt ans et illustré de manière spectaculaire par la fonte de la banquise. La quasi-dépendance de nos sociétés à l'égard de cette source d'énergie et la raréfaction inéluctable de celle-ci conduiront, en l'absence de mesures fortes, à une situation de crise énergétique d'ici 20 à 50 ans. On a vu durant l'été 2008, même si la cause principale était la spéculation, la vitesse à laquelle les prix de l'énergie peuvent augmenter, facilitée par la mondialisation de l'économie.

Au niveau de l'électricité, la Suisse, pays traditionnellement exportateur d'électricité, devient, selon les années, pays importateur. Autrement dit, la consommation actuelle excède la capacité de production des installations. Cette situation est actuellement similaire dans la majorité des pays européens. Il faut donc craindre, sans mesures fortes d'économie ou d'augmentation de la production, que certains pics de consommation ne puissent plus être couverts d'ici 10 ou 20 ans. Les entreprises électriques évoquent des situations difficiles dès 2015 à 2020.

Les constructions en Suisse se font pour une durée de 80 à 100 ans. Il est donc impératif d'anticiper au stade de la planification les enjeux énergétiques rappelés succinctement ci-dessus.

[1] Prévision mondiale des combustibles fossiles et autres pics, conférence du soir du 1er juin 2010 de Réseau ferré de France, Jean Laherrère, Président ASPO France (Association pour l'étude des pics de production de pétrole et de gaz naturel).

Législation

Le Grand Conseil vaudois a adopté la loi cantonale sur l'énergie (LVLEne) le 16 mai 2006 et mis en vigueur le règlement d'application de cette loi (RLVLEne) le 1er novembre 2006. Cette législation vient compléter la norme SIA 380/1 en fixant des objectifs et des contraintes en matière d'énergie dans les bâtiments tenant compte des principes du développement durable. En substance, elle fixe des exigences accrues pour les nouveaux bâtiments en imposant qu'au maximum 80 % des besoins de chauffage soient couverts par des énergies non renouvelables et qu'au minimum 30 % des besoins pour l'eau chaude sanitaire soient produits à partir des énergies renouvelables (à l'exception notable des pompes à chaleur). Ces règles sont complétées par des règles relatives à la police des constructions et à l'aménagement du territoire [ILL.1A/1B/1C].

La norme SIA 380/1 «L'énergie thermique dans le bâtiment» fixe les valeurs limites à respecter pour les besoins d'énergie de chauffage et d'eau chaude sanitaire. Elle a été révisée à deux reprises ces dernières années, en 2007, puis en 2009, et la nouvelle version est entrée en vigueur le 1er janvier 2010. Il est intéressant de relever que les nouvelles valeurs limites pour le chauffage sont d'environ 30 % inférieures à celles en vigueur jusqu'au 31 décembre 2009.

Si l'on considère que la LVLEne limite à 80 % maximum les besoins de chaleur de chauffage pouvant être assurés par une énergie non renouvelable, on constate que ces chiffres représentent les 60 % des besoins limites calculés sur la base de la norme SIA avant 2006 et l'entrée en vigueur de la LVLEne. Pour le chauffage, elle est même inférieure à la valeur cible de la norme 380/1-2007. Ceci représente donc un saut significatif dans la conception du chauffage des bâtiments avec des incidences en matière d'aménagement du territoire.

Conséquences pour l'aménagement du territoire

Les éléments relevés ci-dessus concourent tous à considérer que l'énergie «facile» et «bon marché» ne sera certainement plus une réalité dans quelques dizaines d'années, l'échéance étant très difficile à pronostiquer car elle dépend de nombreux facteurs économiques, techniques et géopolitiques dont l'évolution ne peut être cernée avec certitude.

Il apparaît intelligent d'anticiper ces évolutions dans la planification de nouveaux quartiers et de nouvelles constructions. Pour cela, l'optimisation doit concerner:

— l'architectonique,
— les techniques de construction,
— les installations techniques,
— les usagers.

En matière d'aménagement du territoire, l'architectonique est l'élément clé. L'implantation judicieuse d'un édifice est la

tâche la plus importante de l'architecte et de l'urbaniste. Elle détermine l'éclairement, les apports solaires, les déperditions, les possibilités d'aération, etc. Ces éléments vont déterminer les besoins énergétiques du bâtiment. Des implantations inadéquates, bénéficiant de faibles apports solaires passifs ou des formes de bâtiment complexes peuvent rendre difficile et coûteux le respect des valeurs limites de besoin en énergie imposées actuellement par la norme SIA 380/1-2009 et la loi vaudoise sur l'énergie.

L'architectonique

Cela concerne principalement la forme des bâtiments, leur orientation, leur ensoleillement, les ombres subies et les surfaces de fenêtres.

Dans les pays tempérés, les déperditions thermiques des bâtiments dues aux différences de température entre l'intérieur (conditions stables) et l'extérieur (conditions variables) se font principalement par conduction au droit de l'enveloppe du bâtiment. Il s'ensuit que pour un même volume, les déperditions seront plus importantes à mesure qu'augmente la surface de l'enveloppe. Deux caractéristiques géométriques des bâtiments permettent de jouer sur leur compacité. La forme du bâtiment d'une part (cubique, parallélépipédique, cylindrique, ...) et sa taille d'autre part.

Les grands bâtiments compacts ont, pour un même niveau d'isolation thermique, des besoins de chaleur pour le chauffage plus faibles que les petites constructions peu compactes. Afin de tenir compte de cet état de fait, les performances globales requises par la norme SIA 380/1 ont été définies en fonction du rapport de forme A/SRE (soit de manière simplifiée la somme des surfaces de l'enveloppe en contact avec l'extérieur rapportée à la surface brute de plancher chauffée). Les grands bâtiments compacts ont un petit rapport de forme (A/SRE compris entre 0.4 et 0.8), tandis que les bâtiments de petite taille et peu compacts peuvent présenter un rapport de forme allant jusqu'à 2.0 et plus. Les valeurs-limites de la norme SIA 380/1 augmentent avec le rapport de forme, cependant moins rapidement que les déperditions de chaleur dues à une compacité moindre, de façon à encourager la construction de bâtiments compacts et une meilleure isolation thermique des ouvrages qui ne le sont pas. Ainsi, un faible rapport de surface de l'enveloppe du bâtiment par surface d'étage permet de réaliser des économies d'énergie et de coût. Les formes les plus efficaces sont la sphère et le cylindre. Pour les constructions de type parallélépipède, plus le bâtiment est haut pour une même surface brute de plancher, plus le rapport de forme est bas.

Dans le cadre du projet Métamorphose, la Ville de Lausanne a élaboré un concept énergétique [2] détaillé où différentes options ont été testées. L'une des analyses a consisté à considérer deux familles de bâtiments (cubique et parallélépipédique) étudiées systématiquement pour quatre tailles différentes allant de 2000 à 5000 m² de surface de référence énergétique. Les résultats de l'analyse montrent que la différence entre un bâtiment cubique et parallélépipédique est très faible, alors que la taille et le nombre d'étages sont des facteurs déterminants. Des bâtiments de 4000 m² de surface de référence énergétique nécessitent près de 30 % d'énergie en moins par m² pour se chauffer que des bâtiments de 2000 m² de surface de référence énergétique (à surface d'étage équivalente). Par ailleurs, pour une surface de référence énergétique donnée, plus le nombre d'étages augmente, au-delà de quatre étages, plus le besoin spécifique d'énergie par m² à chauffer augmente. Il faut donc privilégier des bâtiments de grande taille à plusieurs bâtiments de petite taille et un nombre de niveaux compris entre trois et six niveaux.

Sur le plan énergétique, l'orientation nord-sud est légèrement plus favorable que l'orientation est-ouest (gain potentiel de 5 %). Ce principe n'est par ailleurs valable que si les fenêtres sud ne sont pas ombragées en hiver, mais le sont en été, et si les surfaces de fenêtres au nord se limitent aux besoins de lumière (l'isolation thermique d'une fenêtre est environ 5 à 7 fois inférieure à celle d'un mur isolé).

Compte tenu de l'influence de la nébulosité, la course solaire détermine la durée d'ensoleillement et son intensité. On considère généralement que le rayonnement solaire n'est utile que pour une hauteur du soleil sur l'horizon de plus de 10 degrés. L'intensité du rayonnement varie en fonction de l'épaisseur de la couche d'air traversée. Pour une hauteur solaire de 30°, les rayons doivent traverser une masse d'air égale au double de l'épaisseur de l'atmosphère. Le diagramme de projection cylindrique permet de connaître la hauteur du soleil sur l'horizon pour une date et une heure donnée. On constate que sous nos latitudes, la hauteur du soleil sur l'horizon est d'environ 20° à midi au solstice d'hiver et d'environ 30° les 21 octobre et février. L'ombre portée d'un bâtiment de 10 m est alors de 17 m. C'est bien évidemment à cette période de l'année que les apports solaires passifs sont déterminants pour minimiser les besoins énergétiques du bâtiment.

Une étude d'ensoleillement constitue l'outil idéal pour optimiser la position des bâtiments et des attiques. Elle peut permettre des gains significatifs d'apport d'énergie solaire passive et permet également de visualiser les espaces extérieurs ombragés en été. La durée de chauffage peut être réduite de quatre à huit semaines. Plus on vise des immeubles à haute performance énergétique, plus les apports solaires passifs représentent une part significative, jusqu'à la moitié, des besoins en énergie pour le chauffage.

La densification de la ville est potentiellement en contradiction, bâtiments plus proches et/ou plus hauts, avec l'implantation de bâtiments tirant le profit maximum des apports solaires passifs. Cette nouvelle contrainte peut être prise en compte par les architectes et les urbanistes par les études d'ensoleillement qui leur apportent des connaissances supplémentaires dans leur réflexion sur l'implantation judicieuse des bâtiments dans le territoire. Les études menées à ce jour montrent l'influence accrue de l'impact des apports solaires passifs sur le bilan thermique global d'un bâtiment. La réduction des ombres portées constitue ainsi un facteur essentiel pour atteindre les objectifs de la «société 2000 watts», ce sans surcoût à la construction.

[2] Projet Métamorphose, «Concept énergétique pour le quartier durable des Plaines-du-Loup», version 1, édition mars 2010, Service du logement et des gérances, Lausanne.

RÉFÉRENCES ET LIENS

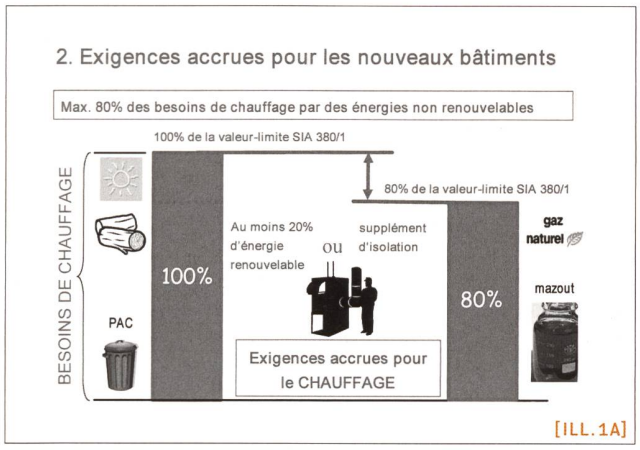
Traité d'architecture et d'urbanisme bioclimatiques, Editions Observ'ER, Paris, 2005.

Architecture et construction énergétique, JPM publications SA, Lausanne, 2009.

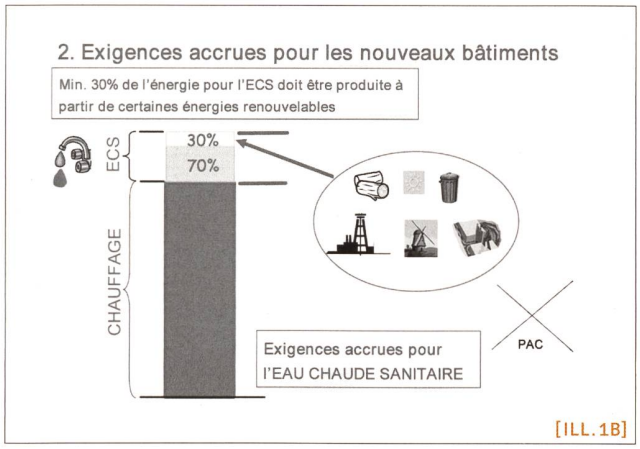
Installations solaires thermiques, Conception et mise en œuvre, Editions Observ'ER, Paris, 2005.

www.energie-environnement.ch
www.bfe.admin.ch/energie/index.html?lang=fr
www.citedelenergie.ch

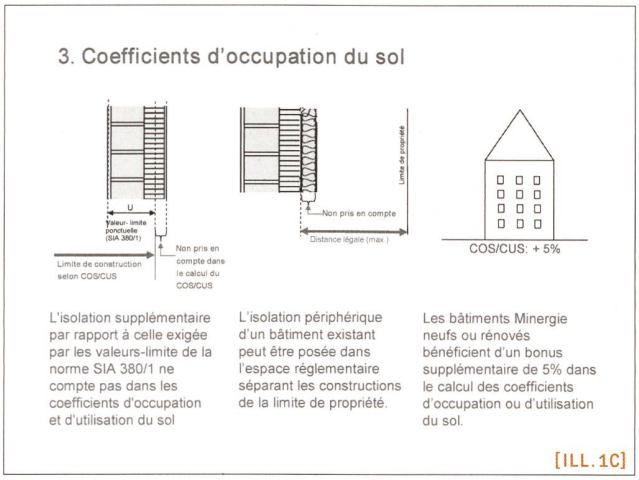
Contact: cjunker@ecoscan.ch



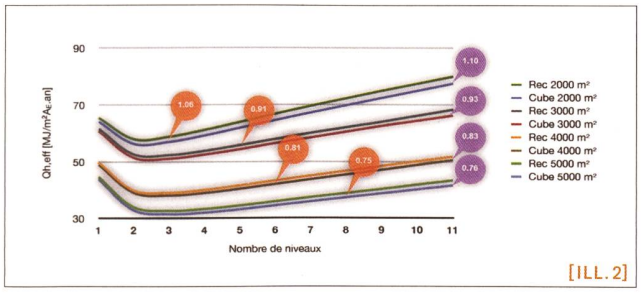
[ILL. 1A]



[ILL. 1B]



[ILL. 1C]



[ILL. 2]

[ILL. 1A/1B/1C] Les contraintes légales en matière de chauffage, de production d'eau chaude sanitaire et de coefficient d'occupation du sol de la LVLEne. (Source: Service cantonal de l'environnement et de l'énergie, novembre 2006)

[ILL. 2] Besoins de chauffage d'un bâtiment «Passivhaus» en fonction de la taille et du nombre de niveaux. (Source: Projet Métamorphose, «Concept énergétique pour le quartier durable des Plaines-du-Loup», version 1, édition mars 2010, Service cantonal du logement et des gérances, Lausanne)

ZUSAMMENFASSUNG

Energiepolitische Herausforderungen: Die Auswirkungen neuer Gesetze auf Planung und Architektur

Fast alle sind sich einig darin, dass die natürlichen Öl- und Gasvorräte schwinden und dass diese Energieträger folglich in den kommenden Jahrzehnten immer seltener und damit auch immer teurer werden. Weil unsere Gesellschaften beinahe vollständig von diesen langsam versiegenden Energiequellen abhängig sind, werden wir in 20 bis 50 Jahren mit einer massiven Energiekrise konfrontiert sein. Es sei denn, wir ergreifen klare Gegenmassnahmen.

Die Lebensdauer der Gebäude, die in der Schweiz gebaut werden, beträgt rund 80 bis 100 Jahre. Es ist deshalb zwingend, die Entwicklungen und Herausforderungen im Energiebereich bereits im Planungsstadium zu berücksichtigen und entsprechende Überlegungen in die Planung neuer Quartiere und Bauten einfliessen zu lassen. Dabei ist nicht nur eine Optimierung der Bauweise, der Konstruktionsverfahren und der technischen Installationen gefordert. Auch die Nutzer und Nutzerinnen müssen sich den zukünftigen Gegebenheiten anpassen.

In der Raumplanung spielt die architektonische Gestaltung der Bauten eine Schlüsselrolle. Entscheidend sind insbesondere die Form der Gebäude, ihre Ausrichtung, Besonnung und Beschattung sowie die Fensterflächen. Eine umsichtige Einbettung der Bauten in ihre Umgebung gehört zu den wichtigsten Aufgaben eines Architekten und Raumplaners. Sie hat Einfluss auf die Belichtung, den Sonneneintrag, Wärmeverluste, Belüftungsmöglichkeiten und vieles mehr. Und diese Elemente sind es, die den Energiebedarf eines Gebäudes bestimmen. Schlecht in die Umgebung eingefügte Bauten oder komplexe Gebäudeformen können die Einhaltung der Energiegrenzwerte, die gegenwärtig durch die SIA-Norm 380/1-2009 gegeben sind, erschweren oder sehr kostspielig machen.