

**Communication
de Monsieur Jean-Marie SIMON**



Séance du 20 avril 2007



**L'influence des contraintes énergétiques
sur les paysages urbains**

Le thème de l'intervention «l'influence des contraintes énergétiques sur les paysages urbains» découle des préoccupations actuelles sur le changement climatique et des inquiétudes sur les disponibilités en énergies fossiles. La conjonction de ces préoccupations se traduit par une intense production législative et réglementaire dont l'objet est de modifier nos pratiques en particulier en matière d'aménagement d'urbanisme et d'architecture.

En effet le bâtiment n'a pas contrairement, à d'autres domaines réduit sa consommation d'énergie depuis le premier choc pétrolier. L'industrie avec 28 % de la consommation totale d'énergie et les transports avec 25 %, ont nettement amélioré leur efficacité énergétique, le bâtiment avec 47 % reste en croissance, ce secteur devient donc le lieu sur lequel des efforts sont indispensables.

Dans la suite de ce propos, je fais l'hypothèse que les lois et réglementations existantes, ou à venir, et relatives à la maîtrise de l'énergie sont efficaces et appliquées. On peut alors s'interroger sur l'impact de ces règles sur notre environnement urbain, sera-t-il aussi important, que le fut celui lié à l'application des règles relatives à l'hygiène, à la fin du XIX^{ème} siècle.

L'impact des contraintes énergétiques sur les paysages urbains peut s'apprécier à travers quatre grands domaines :

- la localisation de l'habitat,
- les types d'habitat,

- l'architecture et les nouvelles exigences réglementaires,
- les accessoires et les objets rapportés sur le bâti.

1/ La localisation de l'habitat

La forte critique des opérations d'urbanisme des années 50 en France a favorisé le développement «pavillonnaire» permis par l'importance des espaces constructibles disponibles et la prise en charge de la viabilisation par les collectivités locales.

Cet étalement urbain a induit une augmentation considérable des déplacements entre le domicile, les services et les lieux de travail. Entre 1950 et 2000, le déplacement quotidien d'un Français a été multiplié par 6 et s'est accompagné d'un recours plus important au véhicule personnel utilisé pour 83 % des déplacements en 2000 au lieu de 49 % 20 ans plus tôt.

Quelles que soient les améliorations en terme de consommation des véhicules, une bonne localisation de l'habitat par rapport aux emplois et aux services est l'un des premiers moyens de réduire la consommation d'énergie.

La loi solidarité et renouvellement urbain (SRU)

Dès 2000 la loi «solidarité et renouvellement urbain» réaffirme l'intérêt des «densités minimales» qui rendent possible l'organisation de services et de transports en commun. Elle donne la possibilité de créer des Schémas de cohérence territoriale (SCOT), destinés à coordonner les opérations d'urbanisme pour prendre en compte la question des déplacements et de l'accès aux services. Les schémas en cours d'élaboration fixent des exigences de densité de l'ordre de 20 voir 30 logements à l'hectare. On se rapproche ainsi du grand duché de Luxembourg qui fixe depuis la fin de l'année dernière un minimum de 35 logements l'hectare pour autoriser l'ouverture à l'urbanisation d'un secteur.

Mais la densité n'implique pas forcément un type de paysage urbain

Mais cette recherche de densité ne préjuge pas du tout d'un paysage urbain particulier. Un îlot parisien du 11^{ème} arrondissement c'est 26 000m² habitables à l'hectare, les jardins d'eau à Nancy c'est 24 000 m², un ensemble de tours et de barres comme le Haut-du-Lièvre c'est 15 000m², le Parc de Saurupt, lotissement paysager du début du XX^{ème} siècle 5 000 m², le lotissement des Essanges à Tomblaine avec des maisons en bandes accolées des années cinquante c'est 3 500 m², un lotissement dans une commune rurale c'est moins de 1 500m².

Il est donc essentiel de dépasser rapidement une approche brutale «d'habitants à l'hectare», la taille et la qualité du logement, de ses prolongements,

terrasses, dépendances, garages..., l'accessibilité à des espaces publics de qualité et la proximité des services sont autant d'éléments indispensables à la construction de cette densité. Les enquêtes sociologiques ont démontré que l'impression de mal être, attribuée à la densité d'un quartier, disparaît dès que la surface de logement de la personne interrogée augmente.

La mixité d'activités est également fortement encouragée par cette loi : à titre d'exemple, les premiers immeubles en construction dans le quartier de l'amphithéâtre à Metz sont un montage extrêmement complexe avec des commerces en rez-de-chaussée, un ou deux étages de bureaux puis des logements dans les étages supérieurs.

Mais les difficultés sont essentiellement liées aux montages financiers

Actuellement la recherche d'une utilisation rationnelle de l'espace est freinée par la complexité et le coût de construction en milieu urbain qui est plus élevé en raison des contraintes techniques, de voisinage et de parties communes dans le cadre de collectifs. En contre partie de ces charges, des économies importantes sont réalisées sur les infrastructures, sur la rentabilité des transports en commun et l'accès aux services. Malheureusement, les responsabilités financières étant fragmentées entre l'état et les diverses collectivités locales il n'est pas possible de trouver des systèmes de compensation.

L'un des exemples les plus célèbres est sans aucun doute l'exemple de la cité radieuse de Briey. Pour boucler le financement nécessaire aux prolongements des logements, le Corbusier avait intégré une participation financière du département au titre de la voirie économisée (environ 3,5 kilomètres), malheureusement ce financement ne fut jamais obtenu et les prestations de la cité radieuse durent être revues à la baisse.

2/ Les types d'habitat

Pour aboutir à des aménagements répondant à ces exigences de densité et à des formes urbaines plus économes en énergie, les communes peuvent agir par les documents d'urbanisme et dans le cadre des marchés publics pour favoriser tel ou tel ou tel type de bâtiment ou d'habitat, elles en ont d'ailleurs l'obligation dans le cadre du développement durable.

Un premier choix entre bâti neuf et ancien

On entend souvent dire que c'est sur le bâti existant que l'effort principal est à effectuer, il importe de relativiser ce propos. Diverses études viennent de montrer que c'est l'immobilier construit entre 1950 et 1975, qui est le plus «énergétivore», alors que les immeubles construits après 1975, et qui respec-

taient la réglementation de l'époque ont une consommation se rapprochant de celles des immeubles construits avant 1914.

Ce bâti ancien représente d'ailleurs une certaine quantité d'énergie dite «grise» utilisée pour sa construction, quantité d'énergie limitée par l'usage des matériaux locaux exigeant peu de transports. Cette énergie grise serait perdue lors d'une déconstruction qui serait elle-même consommatrice d'énergie. De plus, cela serait se priver d'un bâti à forte inertie thermique, parfaitement adaptée à l'énergie renouvelable de l'époque : le bois et permettant la limitation des chaleurs d'été.

Si cette perspective de relative pérennité du bâti le plus ancien est rassurante du point de vue du patrimoine architectural et urbain, on peut cependant s'interroger sur l'incidence à long terme, sur le plan énergétique, d'un rythme de renouvellement très lent du bâti en France, car il est de l'ordre de 3 pour mille par an. Au Japon, le rythme est 10 fois supérieur, la durée de vie d'un logement est de l'ordre de trente ans et ce renouvellement est actuellement l'occasion d'intégrer dans le bâti des systèmes photovoltaïques permettant donc une certaine production d'électricité.

Un deuxième choix pour l'habitat entre collectif et individuel

Actuellement, à surface égale un logement dans un immeuble collectif consomme entre 30 % et 50 % de moins qu'un pavillon, tout simplement car la surface en contact avec l'extérieur est sensiblement réduite. Pour les bâtiments construits avant 1974 cet écart de consommation est de 120 kwh/m²/an, mais l'application de la réglementation ramènera en principe dès 2020 cet écart à 10 kwh/m²/an compte tenu de l'important effort qui sera effectué sur l'isolation des bâtiments. Dès lors, pour les constructions neuves, les bâtiments collectifs ne présenteront plus le même intérêt du point de vue de l'isolation thermique

Troisième choix entre maisons de ville ou pavillons

Les maisons de ville, qui se caractérisent par une implantation entre mitoyens, sont restées de tradition chez nos voisins européens. Ces maisons sont compactes et étroites, parfois sur trois niveaux. Il s'agit en fait d'une volumétrie traditionnelle que l'on trouve dans les centres anciens, dans la grande rue de Nancy ou dans les opérations d'urbanisme de la première moitié du XX^{ème} siècle. Ces maisons de ville sont particulièrement performantes compte tenu de la faible surface de parois en contact avec l'extérieur.

Les pavillons isolés auront toujours des déperditions légèrement supérieures qu'il faudra compenser par une orientation favorisant les apports solaires. La

recherche de cette meilleure orientation exige une réflexion approfondie sur les règlements d'urbanisme avec notamment une remise en cause des règles traditionnelles d'alignement ou de prospects.

Il n'y a donc pas de modification radicale sur les types d'habitat à craindre mais des inflexions, des tendances, qui vont accentuer la différence entre le milieu urbain dont les formes traditionnelles seront confortées et l'habitat isolé qui exige plus d'espace et des dispositions rompant avec le principe de l'alignement.

3/ L'architecture et les nouvelles exigences réglementaires

La qualité d'un immeuble dans la perspective d'une bonne maîtrise de l'énergie s'exprime désormais au niveau européen, en kwh/m²/an. Tous les chiffres désormais utilisés concernent l'énergie primaire, (1kwh d'origine solaire est compté pour 0 alors qu'un kwh d'énergie électrique est compté pour 2,58 kwh) et les consommations comprennent le chauffage, l'eau chaude sanitaire, la climatisation et pour les bâtiments tertiaires l'éclairage.

La moyenne actuelle, bâti neuf et ancien et de l'ordre de 400 kwh/m²/an, l'objectif est d'atteindre vers 2050, 35 kwh/m²/AN. Techniquement cet objectif ne pose pas de problème, 5 000 immeubles construits en Allemagne plafonnent leur consommation 40 kwh/m²/an, et 20 % de la construction neuve correspond à ce niveau d'exigence.

En France, les exigences vont augmenter très progressivement. La réglementation de 2005 fixe pour notre région un seuil de 130 kwh/m²/an. Les réglementations de 2010, 2015 en préparation devraient aboutir en 2020 à une consommation de 75 kwh/m²/an. Ces objectifs pouvant être atteints par la conception du bâtiment, la qualité des équipements, les apports solaires, le recours aux énergies renouvelables, le travail sur l'isolation reste essentiel.

La peau du bâtiment

Augmenter l'épaisseur de l'isolant perd très vite de son intérêt si le problème des fuites, des ponts thermiques, n'est pas réglé. La réponse sera donc «d'emballer» le bâtiment, de lui confectionner une «enveloppe», une sorte de seconde peau.

Cette notion d'enveloppe devient un élément essentiel de la réglementation, y compris depuis mars 2007 pour les travaux sur les bâtiments existants à l'exception les bâtiments classés ou inscrits. Dès 2008, pour les bâtiments de plus de mille mètres carré les travaux importants (25 % de la valeur de l'immeuble) devront se traduire par une amélioration globale de l'enveloppe, alors pour les

surfaces inférieures seuls les éléments remplacés de l'enveloppe devront avoir une performance améliorée.

L'isolation extérieure a un rôle de protection légère, elle est donc généralement plus fragile qu'un élément qui remplissait aussi une fonction porteuse. Les constructions neuves et certaines réhabilitations vont se recouvrir d'une «peau» bardage de bois naturel ou reconstitué, de métal, de pierre agrafée voir d'enduit sur grillage. Ces techniques ne permettent plus les modénatures de la construction de pierre, et désormais la couleur et les effets de matière prennent une importance nouvelle dans les possibilités d'expression et nous rapprochent ainsi de certains modèles de construction nordique.

Une nouvelle répartition des ouvertures

La réglementation thermique visant un objectif global, une isolation insuffisante peut être en partie compensée par des apports solaires. La réglementation thermique suppose que 60 % de la surface vitrée d'une construction est orientée plein sud permettant un apport solaire significatif en hiver et surtout en demi-saison. Le contraste entre façades va devenir de plus en plus fort très vitrées au sud, alors que les fenêtres se réduiront ou disparaîtront sur les façades nord.

Mais les risques de surchauffe en période estivale obligent à des dispositifs spécifiques, évitant que l'installation d'une climatisation fasse perdre l'économie réalisée. Les corollaires de cette orientation plein sud sont donc l'apparition de brises soleil, de balcons et de coursives portant ombre sur les étages inférieurs et de végétation à feuillage caduc sur le bâtiment et ses abords.

Les toitures-terrasses

Enfin dernier aspect de l'enveloppe les toitures-terrasses, l'intérêt des architectes pour ces dispositions trouve ici de nouveaux arguments. Les toitures végétalisées, au-delà de l'avantage qu'elles présentent au niveau du stockage provisoire des eaux pluviales, constituent du point de vue thermique un volant régulant les températures, maintenant une certaine fraîcheur en été. Autre avantage, elles permettent aussi un meilleur fonctionnement des capteurs solaires placés en toiture car leur orientation peut être optimale et n'est plus dépendante de celle du bâtiment principal.

Nouvelle peau du bâtiment, opposition nette entre murs vitrés accompagnés de brises soleil et murs opaques, renouveau des toitures terrasses la transformation de l'architecture dans notre environnement quotidien risque, elle, d'être très importante voire radicale.

4 / Les accessoires et objets rapportés sur le bâti ?

Quatrième question quelle pérennité pour ces éléments que l'on raccroche sur le bâtiment ? Disparaîtront-ils avec les aides financières qui permettent des temps de retour d'investissement acceptables ou assisterons-nous dans les années à venir à leur prolifération ?

Les capteurs thermiques destinés à l'eau chaude sanitaire, une augmentation certaine

La réglementation thermique 2005 suppose l'installation de 1m² de capteur solaire pour la production d'eau chaude sanitaire par logement et 2m² par pavillon. L'augmentation du nombre de capteurs thermiques pour l'eau chaude sanitaire est donc sensible mais reste limitée. En 2006, 200 000 m², l'objectif des 300 000 m² posés annuellement sera sans doute atteint mais en partie grâce aux régions du sud de la France qui bénéficient d'un ensoleillement supérieur de 8 à 10 % à celui des régions Nord. Dans notre région, la rentabilité des capteurs thermiques reste actuellement limitée et n'est atteinte que grâce à des aides financières, crédit d'impôts et aide des collectivités et à des conditions particulières d'usage.

L'installation de capteurs photovoltaïques et la question des prix de rachat

L'installation de capteurs photovoltaïques destinés à la production d'électricité reste encore plus mesurée puisqu'il est prévu 400 mwc en 2015 en France dont 300 mwc pour la Corse et les départements d'outre-mer. Alors que 3 000 mwc sont déjà installés en Allemagne et que la croissance annuelle y est de 750 mwc, le Luxembourg est classé en tête de la production d'électricité photovoltaïque en Europe avec une production par habitant 100 fois supérieure à la production française.

Depuis juillet 2006, l'installation de capteurs solaires photovoltaïques est encouragée par un rachat à 55 centimes d'euro du kwh, au lieu de 30 centimes, si ces capteurs sont intégrés à la construction. Les calculs de rentabilité montrent que le rachat à 30 centimes n'est pas pertinent et que le tarif à 55 centimes le devient seulement s'il est accompagné de crédit d'impôts donc pour des particuliers qui ne doivent pas revendre à EDF plus de la moitié de ce qu'ils consomment, pour que l'activité ne devienne pas commerciale.

De plus, cette notion d'intégration est complexe ces capteurs doivent avoir un rôle fonctionnel dans le bâtiment, assurer l'étanchéité, une protection contre les chutes ou constituer des brise-soleil, les textes officiels devraient

sortir dans les semaines qui viennent et permettront de mieux appréhender cette dimension.

Il semble que le principal objectif de cette aide soit d'aider la création de filière industrielle produisant des composants de bâtiments adaptés à des maisons individuelles neuves capables de devenir à «énergie positive», et reste donc destinée à un secteur limité.

L'installation sur le bâti existant

L'installation de capteurs pose parfois des problèmes d'ordre architectural surtout lorsqu'ils viennent sur du bâti existant. Une personne voulant intégrer son capteur a remplacé l'ensemble de sa couverture par des tuiles noires : le capteur est sans aucun doute mieux intégré, mais maintenant c'est la maison qui se détache complètement des maisons voisines qui ont conservé leurs toitures de tuiles rouges. Certes, certaines recherches sont en cours par exemple sur les couleurs rouges, mais les baisses de rendement sont de l'ordre de 20 %.

Le risque esthétique que pose l'installation de capteurs reste limité y compris en secteur urbain traditionnel. Les faibles pentes de certaines toitures rendent invisibles depuis la rue, une batterie de capteurs sur les toits de l'hôtel de ville de Nancy aurait un impact limité sur les paysages urbains. L'examen attentif d'une photographie aérienne des toits de Nancy nous montre d'ailleurs les nombreux ouvrages, verrières, flamandes existants et les capteurs pourraient participer à cette complexité des toits qui est une des caractéristiques des paysages urbains. La commission régionale d'inventaire de Lorraine effectuée d'ailleurs un recensement des flamandes et autres verrières qui occupent nos toitures dans le but d'aider l'architecte des bâtiments de France à préciser quelques principes d'implantation.

Et pour terminer ce rapide inventaire : le retour des cheminées

Les cheminées contribuaient grandement au caractère pittoresque de nos paysages urbains et nous assistions à leur disparition progressive depuis les années 60.

Le renouveau est impressionnant : on a installé 430 000 appareils de chauffage au bois en France en 2005 et la création d'un conduit de fumée pour tout logement prévu en chauffage électrique est devenue obligatoire depuis un décret de décembre 2005. Les cheminées qui participent à ces paysages urbains des toitures sont de retour, mais il ne s'agit plus des conduits de brique ou de pierre de nos architectures traditionnelles, mais le plus souvent de conduits inox souvent accolés à la maison.

Un exemple proche, le quartier Vauban à Fribourg

Fribourg est une ville universitaire de 200 000 habitants ayant une sensibilité particulière en matière environnementale et elle est devenue une référence au niveau européen. Le quartier Vauban accueille près de 100 000 visiteurs chaque année essentiellement des élus ou des professionnels.

L'une des plus importantes usines de fabrication de capteurs solaires photo-voltaïques d'Allemagne, la «solarfabrick» y est implantée depuis une vingtaine d'années, et la compagnie d'électricité locale a une politique particulièrement dynamique : elle collecte des fonds de particuliers et installe des ensembles photo-voltaïques sur les toitures terrasses mis à sa disposition par la commune.

En 1992, le départ des troupes françaises du quartier Vauban, ensemble de casernes construit dans les années trente et magnifiquement arboré a permis à la commune de s'engager dans une opération exemplaire. Un concours d'urbanisme engagé en 1995 fut gagné par l'équipe Kholhoff de Stuttgart. De nombreuses associations furent associées à la mise en place définitive des plans. L'objectif était d'accueillir 5 000 habitants et de créer 600 emplois sur les 40 hectares disponibles, dont 6 réservés à la réalisation d'espaces verts gérés de façon extensive.





Une des premières particularités est la présence d'associations de «Baugruppen» fonctionnant comme des sociétés coopératives pour la construction de bâtiments, mais où chacun exprime ses besoins en surface et où un architecte établi un plan d'ensemble. 140 logements furent réalisés de la sorte ainsi qu'un immeuble à vocation plus sociale accueillant des personnes âgées ou légèrement dépendantes.

Des règles d'urbanisme simples

Des parcelles petites, 7 mètres de large et entre 250 et 300m² de surface,

Un droit de construire représentant 1,4 fois la surface de la parcelle,

Une emprise au sol limitée à 0,5 c'est-à-dire entre 125 et 150 m² au sol,

La possibilité de construire en hauteur 3 à 4 niveaux.

Ces dispositions incitent à des implantations et à des volumes très économes en énergie et renforcent l'efficacité du réseau de chaleur à base d'une énergie bois. De plus, ce bâti intègre individuel et collectif sans créer de rupture.



Des exigences en matière de maîtrise de l'énergie

Dès les premières phases, les parcelles étaient vendues aux acheteurs qui s'engageaient à atteindre une construction basse énergie soit 50 kwh/m²/an

Dans la dernière tranche, l'objectif était de devenir des maisons à Energie positive.



En guise de conclusion forcément provisoire, on peut constater que les contraintes énergétiques vont accélérer des évolutions qui déjà se dessinaient.

Les approches, par le biais de l'aménagement, l'urbanisme et les types d'habitat, indiquent que les contraintes énergétiques vont nous faire renouer avec les formes urbaines traditionnelles. Finalement, la ville européenne par sa nature même a bien pour rôle de limiter les déplacements, d'économiser et d'utiliser des énergies de proximité. La ville, selon des rythmes très longs, se concentre dans un souci de protection et d'économie ou au contraire se desserre pour des raisons d'hygiène pour limiter les épidémies, pour profiter des conditions de nature, les contraintes énergétiques vont incontestablement nous amener dans une phase de resserrement.

Les éléments rapportés attirent notre attention, peuvent nous déranger mais ils constituent un peu l'écume des évolutions : il n'est pas du tout évident qu'ils participeront de façon pérenne à la constitution de nouveaux paysages urbains.

Par contre, une rupture risque, pour notre pays d'être radicale c'est la fin de la construction basée sur l'image de la pierre remplacée par celle d'une enveloppe un peu fragile. De façon un peu paradoxale, on peut se demander si les exigences du développement durable ne vont pas nous amener à construire des maisons et des immeubles à l'obsolescence mesurée et sans doute beaucoup moins durable.



Discussion

Le Président Le Tacon remercie notre confrère pour son exposé très clair et demande pourquoi Fribourg se retrouve en position exemplaire dans cette démarche. Monsieur Simon répond que l'abandon du nucléaire en Allemagne a dynamisé la recherche de solutions alternatives et que la municipalité de Fribourg s'est associée à des organismes de recherche pour mettre au point le projet.

François Le Tacon fait remarquer qu'au Japon, la très grande densité de population est sans doute génératrice d'économies d'énergie, mais que la démolition et la reconstruction des bâtiments tous les trente ans représentent un coût énergétique important. Il demande comment se situe la choix entre habitat concentré et pavillons individuels qui permettent une plus grande capacité de capteurs solaires ou de recours à la géothermie.

L'orateur répond que les sources énergétiques mobilisées seront probablement différentes en milieu rural et en milieu urbain, mais que le problème principal sera celui des déplacements.

Prenant pour point de départ les plans de la Tour Generali, Monsieur Martin prévoit des changements de législation qui vont bouleverser notre mode de pensée. Il insiste sur les pertes d'énergie liées aux déplacements, en particulier pour les habitants des villes nouvelles. Dans le quartier de l'Amphithéâtre à Metz, il est prévu une diversité des activités sur le lieu pour créer un quartier vivant.

Monsieur Cordier s'inquiète de voir les maires passer outre l'avis de l'architecte des monuments historiques. Monsieur Simon répond que cela ne peut se faire que dans des cas bien précis, ce que confirme Monsieur Vicq.

Madame Créhange demande quel rôle seront amenés à jouer les matériaux actifs, les maisons tournantes ou le chauffage collectif. En réponse, Monsieur Simon indique qu'il est difficile de faire des pronostics, mais pour ce qui est des maisons tournantes, la consommation énergétique du procédé leur ôte, pour le moment, toute rentabilité.

Monsieur Boulangé demande qu'est-ce qui, du puits canadien et de la géothermie profonde est le meilleur, et fait remarquer que le calfeutrage des habitations a provoqué une augmentation des crises d'asthme.

Monsieur Simon répond que la géothermie pose le problème des forages non contrôlés. Quant au problème du calfeutrage, il est souvent lié à une ventilation mécanique contrôlée mal entretenue et que la solution se trouve dans le double flux.

Monsieur Larcen souhaite que les mesures à prendre ne perturbent pas trop le fonctionnel et l'esthétique et ne conduisent pas à de véritables termitières. Un effort sur les moyens de transport permettrait à la ruralisation de demeurer viable. L'orateur répond qu'un aménagement réalisé de façon intelligente peut effectivement sauver la ruralisation. Le problème est celui de la cohérence des décisions.

Monsieur Schissler s'interroge sur la notion de mieux vivre et y voit une notion imposée qui ignore le libre arbitre. Il remarque que le recyclage de certains éléments de construction est très consommateur d'énergie. Monsieur Simon répond qu'il n'est pas question d'imposer mais d'offrir le choix dans un ensemble de possibilités.