

# Les enjeux énergétiques du XXI<sup>e</sup> siècle auront-ils des impacts territoriaux ? Atelier 6

## *Will the energy stakes of the 21st century have territorial impact? Workshop 6*

J.-M. Hauglustaine<sup>1</sup>, V. Cremasco<sup>2</sup>

*Il n'est plus besoin de situer les enjeux planétaires de la préservation des ressources énergétiques et du réchauffement climatique. Chaque décideur, chaque responsable, chaque particulier est concerné par ces problèmes, dans lesquels sa décision, l'entité qu'il représente, son comportement vont interférer, à son échelle. Mais, au-delà de l'impact sur les particuliers, ces enjeux auront-ils des impacts territoriaux ?*

*There is no longer any need to pinpoint the global stakes of the conservation of energy resources and global warming. Every decision-maker, every manager, every individual is concerned by these problems, for which their decision, the entity that they represent, and their behaviour will interfere at their respective scale. But beyond the impact on individuals, will these stakes have territorial impact?*

Mots-clés : consommation, énergie, résidentiel, tertiaire, énergie grise, mobilité

Key words: consumption, energy, residential, tertiary, embodied energy, mobility

Pour répondre à cette question des enjeux énergétiques, il était prévu d'articuler quatre exposés.

Le premier, donné par le président de l'atelier, Jean-Marie Hauglustaine, était un exposé introductif qui avait pour but de cadrer l'aménagement du territoire sous l'angle énergétique, comme une approche transversale situant l'action de chacun et ses conséquences.

Trois exposés venaient ensuite éclairer la réflexion par trois expériences intéressantes :

- Dipl. Ing. Benjamin Bornefeld (STAWAG Stadtwerke Aachen AG) relatait l'action pionnière de la cellule énergie de Aix-la-Chapelle, qui a mis en place un

« Energy Efficient Concept Aachen » avec la coopération d'entreprises, d'associations et de décideurs locaux ;

- Marie Descamps, LAP&T-ULg, situait la stratégie d'amélioration des bâtiments existants, sous l'angle à la fois du propriétaire (ou locataire) concerné, mais repositionné au sein de sa rue, de son quartier, dans l'espoir d'interventions coordonnées en chantiers groupés bénéficiant d'aides publiques ;
- Magali Viane présentait l'action menée à la Ville de Mouscron par sa cellule ELEA, qui a initié la construction d'une cité bioclimatique respectant des objectifs environnementaux ambitieux.

Que retenir de ces quatre exposés ?

<sup>1</sup> Jean-Marie Hauglustaine est chargé de cours adjoint à l'ULg (LAP&T, Département ArGEnCo). Courriel : jmhauglustaine@ilg.ac.be.

<sup>2</sup> Veronica Cremasco, ingénieur civil architecte, est chercheur CPDT.

## Le bâtiment dans son site, sous l'approche des consommations énergétiques

Jean-Marie Hauglustaine introduit la problématique et les différentes facettes qu'elle revêt. Il resitue l'actuelle « crise de l'énergie » dans une échelle spatio-temporelle globale et la décline ensuite pour l'habitat en Région wallonne.

Il met d'abord l'accent sur toutes les consommations énergétiques d'un bâtiment : pas seulement celles nécessaires au chauffage mais aussi celles nécessaires au transport des usagers (le cas d'un bâtiment tertiaire est illustré) ou encore l'énergie grise nécessaire à la production et la mise en œuvre des matériaux lors de la construction du bâtiment<sup>3</sup>.

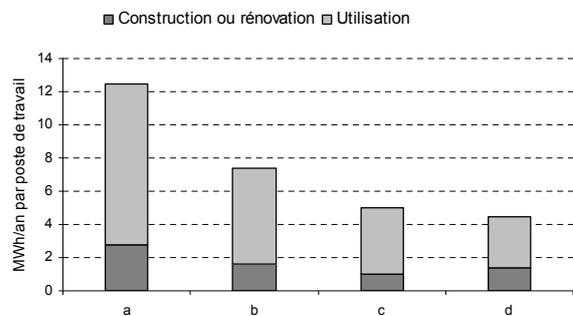


Jean-Marie Hauglustaine, président de l'atelier

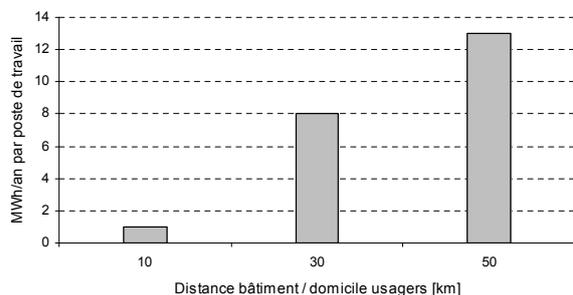
N. Kohler a évalué la consommation d'énergie primaire – exprimée en MWh/an par poste de bureau – de quatre bâtiments de bureaux (l'un existant, les autres neufs), pour leur construction (ou rénovation), leur utilisation, la fabrication et l'utilisation d'équipements domotiques

(utilisés dans certains bâtiments dits « intelligents ») et pour le transport des usagers du bâtiment que l'implantation induit. Les quatre projets se distinguent comment étant :

- un bâtiment neuf équipé de systèmes de qualité standard ;
- un bâtiment neuf également, mais équipé de systèmes de meilleure qualité ;
- un bâtiment rénové, équipé de système d'excellente qualité ;
- un bâtiment neuf que l'on pourrait qualifier de « high tech » faisant appel aux technologies les plus pointues.



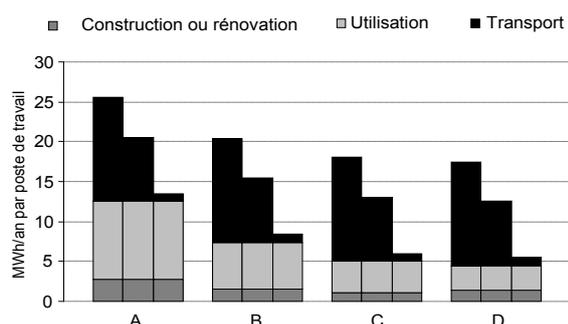
L'énergie « grise » nécessaire pour la construction du bâtiment représente une proportion qui va croissant dans le total, au fur et à mesure que les qualités du bâtiment et des systèmes permettent une consommation plus réduite en période d'utilisation.



L'énergie nécessaire au transport des usagers entraîne une consommation qui croît avec la distance bâtiment / domicile.

<sup>3</sup> [KOHL-98] KOHLER N., Sustainability of New Works Practices and Building Concepts, in STREITZ N. et al., Cooperative Buildings - Integrating Information, Organization and Architecture, Éditeur : N. Streitz (Heidelberg), «Computer Science - Proceedings of the First International Workshop on Cooperative Buildings (Co-Build '98), Darmstadt (Allemagne), February 1998», 9 p., 1998.

Si l'on additionne donc les consommations pour le bâtiment proprement dit pour les quatre solutions de projet (premier graphique) et le transport des usagers pour les trois distances retenues (deuxième graphique), on obtient le graphique ci-dessous.



Que faut-il préférer ? Un bâtiment de qualité « basique » mais situé proche de ses occupants (A - bâtonnet de droite) ? La consommation totale serait alors de 13 MWh/an par poste de travail. Ou bien un bâtiment « high tech » éloigné de ses occupants (D - bâtonnet de gauche) : sa consommation totale atteindrait alors 17,5 MWh/an par poste de travail.

Le cadre est posé : si les réglementations thermiques s'intéressent aujourd'hui aux consommations des bâtiments pendant leur utilisation, on constate que l'énergie grise nécessaire à leur construction deviendra cruciale lorsque des efforts importants auront diminué la consommation d'usage. L'énergie grise est un poste qui sera bientôt concerné par les réglementations environnementales.

Mais que dire de l'influence du choix de l'implantation ? On le voit, sous l'angle des consommations induites par le transport des usagers, il peut faire inverser les choix d'un projet.

Les consommations d'un bâtiment-test sont ensuite analysées, et mises en regard de la législation existante et donc du niveau d'isolation thermique. L'aspect financier et donc les coûts sont également illustrés. Jean-Marie Hauglustaine montre ainsi que le renforcement de l'isolation thermique fait diminuer le coût global sur trente ans, même lorsqu'on va au-delà du niveau d'isolation thermique globale K55 imposé actuellement. Les consommations du même bâtiment sont comparées, ensuite, en regard de l'orientation des fenêtres et de la qualité du système de chauffage. Ses affirmations sont

renforcées: investir pour diminuer la consommation de chauffage reste toujours rentable mais l'étape préalable déterminante en matière d'économies d'énergie est bien l'isolation thermique de l'enveloppe.

### L'action pionnière de la cellule énergie d'Aix-la-Chapelle

Benjamin Bornefeld expose l'action pionnière de la cellule énergie d'Aix-la-Chapelle, qui a récemment mis en place le « EnergieeffizienzKONZEPT Aachen » avec la coopération d'entreprises, d'associations et de décideurs locaux.

Il montre tout d'abord les résultats de l'audit énergétique que la ville a réalisé. Étape indispensable, ce bilan identifie les consommations énergétiques de différents secteurs (industrie, commerce, etc.) pour différents types d'applications (chauffage, éclairage, etc.). Sur cette base, un plan d'économie est dressé, avec des objectifs chiffrés à atteindre. À ces objectifs généraux, répond un « AktionsPlan 2006-2010 » contenant une série d'actions concrètes à mettre en place sur le terrain. Benjamin Bornefeld illustre son propos en détaillant l'une ou l'autre. Par exemple, il commente la mise en place d'une charte de qualité et la certification des entrepreneurs pour la bonne mise en œuvre des matériaux d'isolation thermique.

Pour conclure, il annonce une économie globale de 560 GWh pour un investissement de 2,8 millions d'euros, de 2006 à 2010. L'ordre de grandeur de cette économie ressemble à l'ordre de grandeur de la consommation d'énergie du parc des bâtiments de l'Université de Liège.

### La stratégie d'amélioration des bâtiments existants, par quartier

Marie Descamps expose l'approche qu'elle développe comme doctorante au sein du LAP&T-ULg. Elle expose les différentes composantes de l'épineux problème de la réduction des émissions de CO<sub>2</sub> qui l'amènent, chiffres à l'appui, à considérer attentivement le parc des bâtiments existants. Elle livre ensuite les éléments d'une stratégie d'amélioration de ces bâtiments, vue d'abord sous l'angle du propriétaire (ou locataire) concerné, mais repositionné ensuite au sein de sa rue, de son quartier, dans l'espoir d'interventions coordonnées en chantiers groupés bénéficiant d'aides publiques.

### Mouscron : une commune qui implique les futurs constructeurs dans une cité bioclimatique.

Magali Viane relatera le cas concret du développement, dans la ville de Mouscron, d'une cité bioclimatique aux objectifs environnementaux ambitieux et de son pôle technologique (aujourd'hui terminé). Magali Viane présentera l'origine du concept, son initiateur Philippe Dutilleul, les différentes études, l'asbl ELEA et l'intéressant montage de l'opération.

sens mais aussi à l'ensemble du secteur de la construction de progresser et de définir à moyen terme de nouveaux standards de construction. Elle présentera alors le cahier des charges des performances environnementales qui a été rédigé dans le cadre de cette opération. Cette démarche est innovante car elle fixe des performances à atteindre plutôt que d'imposer à l'auteur de projet puis à l'entrepreneur un choix de matériaux et de mise en œuvre.



*Elea, un projet de construction dans le respect des principes du développement durable qui permet à l'ensemble du secteur de la construction de progresser. Photo Elea.* ■

La caractéristique première de ce projet est le respect des principes du développement durable tant dans l'économie d'énergie, l'ergonomie, la gestion des déchets, que l'économie d'espace, l'intégration au paysage, l'économie des ressources naturelles, etc. En ce qui concerne le caractère social des habitations, il doit être pris au sens large du terme, c'est-à-dire au sens de la mixité sociale. Ces logements seront mis en vente à des prix raisonnables par rapport au marché. En concrétisant de manière tangible le paradigme de développement durable, cette opération exemplaire permet non seulement à chacun d'entre nous d'en comprendre le

### Discussion

Veronica Cremasco, médiatrice, ouvre alors le débat en rappelant que les différentes présentations s'inscrivent, à son sens, très justement dans le thème du colloque car elles envisagent la problématique de l'énergie à des échelles diverses : le bâtiment et son potentiel d'économie, des cas à valeur d'exemples portés à l'échelle communale, la législation régionale, la gestion d'une ville.

Plus particulièrement, ces exposés posent la question (soulevée en matinée) de l'échelle judicieuse, à la fois

pour l'intervention pratique et pour la solidarité; sans oublier que ces deux points de vue peuvent diverger et soulèvent très certainement des réflexions de natures différentes.

A quelle échelle agir concrètement ? Quels mécanismes de solidarité mettre en place ? Au-delà de la question technique de l'économie d'énergie, c'est la question des moyens à mettre en œuvre qui est ici objet de réflexion.

## Conclusions

Les questions et échanges d'expériences furent divers et variés ; on pourrait regrouper ces interventions en deux grandes catégories sur base de la réflexion qui précède.

Une première catégorie regroupe ainsi les questions relatives à l'échelle pertinente d'intervention dans la pratique. Les retombées et la portée d'exemples comme celui de Mouscron sont-elles évaluées ? En tout cas, les nombreux candidats acquéreurs déjà enregistrés auprès de l'asbl ELEA attestent de l'effet stimulant d'un tel projet. Le débat s'engage également sur la méthode.

Comment faire percoler les bonnes pratiques rapidement dans la pratique courante ? Jusqu'où ce type de projet doit-il pousser l'innovation technologique ? On assiste alors à quelques échanges d'expériences communales inventives, qui tentent de donner une alternative au «quatre façades»!

Un deuxième groupe concernait davantage le financement de projets d'économie d'énergie et les mécanismes de solidarité. Les opérations pilotes doivent-elle inclure des fonds publics ou la rentabilité propre doit-elle être garantie ? Dans le cas de projets de logements, ne doit-on pas craindre une ghettoïsation ? Une gentrification ? La question complexe du financement de l'isolation thermique du bâti existant a également été abordée.

Le président de séance conclut en rappelant que l'initiative de chaque acteur à chaque niveau (particulier, architecte, investisseur, mandataire communal) a du sens. Et que la prise de risque qui consiste à dépasser la législation existante, les pratiques courantes, les vieux mythes, etc. se révèle rentable dans tous les sens du terme.

La Wallonie est grosse consommatrice d'énergie. La seule consommation du secteur résidentiel a augmenté de 12% de 1990 à 2005. Le secteur résidentiel constitue clairement l'un des enjeux énergétiques du XXIème siècle. L'enjeu lié au secteur résidentiel est d'autant plus important qu'il touche à trois problématiques différentes qui resituent le débat dans une perspective plus large que la simple performance énergétique d'un bâtiment : la consommation d'usage, la consommation en énergie grise et la mobilité.

Bien qu'il concerne des bâtiments de bureaux, et donc le secteur tertiaire, le dernier graphe proposé par J-M Hauglustaine permet de développer ces trois questions que tout bâtiment et tout projet de construction devrait poser.

La consommation d'usage regroupe toutes les dépenses énergétiques qu'occasionne un bâtiment une fois en fonction : le chauffage, les auxiliaires de refroidissement (bien que sous nos latitudes ces systèmes ne

devraient pas être envisagés), la ventilation, l'eau chaude sanitaire, mais aussi la dépense d'énergie utile à la cuisson des aliments, l'éclairage, les électroménagers. En somme, tout ce qu'un bâtiment une fois en usage va consommer pour remplir son rôle. C'est un premier poste, souvent très lourd en kWh et en euros, mais qui peut aujourd'hui être sensiblement réduit. Mais d'emblée, l'imbrication des différents paramètres de la question énergétique se pose car les meilleurs rendements sont attendus dans des constructions neuves. Or qui dit construction neuve, dit consommation d'énergie pour construire de nouveaux bâtiments, consommation d'espace, mais aussi consommation d'énergie pour démolir, recycler,... Quel sort réserve-t-on à l'immense stock de bâtiments existants? En lien direct, c'est la question économique-sociale de la réhabilitation du stock qui devrait alimenter le débat. C'est la piste d'étude qu'a choisie une des intervenantes, Marie Descamps.

On le voit très vite, la consommation d'usage du bâtiment n'est pas la seule à prendre en considération. Le

graphe considère un deuxième poste : celui de l'énergie grise ou l'énergie nécessaire à la fabrication, le transport et la mise en œuvre des matériaux. Une consommation d'énergie sans laquelle le projet ne pourrait même pas voir le jour. C'est une donnée de base, une constante qui n'évolue qu'au moment d'une éventuelle transformation ou restauration. Elle est d'ailleurs très justement représentée sur le graphique comme la première couche de kWh attribuée au bâtiment.

L'énergie grise est encore peu prise en considération à sa juste valeur, à tel point qu'elle est, même dans cet encadré, reléguée à la deuxième place. Les compteurs qui tournent quotidiennement (l'énergie d'usage) restent encore LA donnée de référence. Pourtant, à l'heure où les factures énergétiques se doivent de diminuer drastiquement, l'énergie grise est amenée à prendre de plus en plus sa place réelle dans les bilans.

Outre le côté énergivore de certains matériaux dû à leur mode de fabrication et leur transport, d'autres données comme la composante renouvelable des matériaux devrait faire partie du bilan de consommation des ressources.

Enfin, le troisième poste énergétique qui s'additionne dans le bilan des consommations concerne le transport des usagers, leur mobilité. Dernier poste, mais pas des moindres ! Comme le montre le graphe, il conditionne souvent le poids en kWh d'un bâtiment.

La dépense énergétique prise ici en considération concerne les trajets domicile-travail comme on l'envisage le plus fréquemment, lorsque du moins on l'envisage. Comme elle concerne les deux points à relier (le domicile et le travail), cette charge énergétique concerne tout autant le tertiaire que le résidentiel. Il serait d'ailleurs peut-être plus juste de l'imputer pour moitié à l'un et à l'autre. Au delà de ça, les habitudes de mobilité et de travail évoluent de manière telle qu'il faudrait certainement envisager d'autres types de données plus révélatrices de la réalité des situations.

Si ces trois postes sont commentés ici, c'est parce qu'ils ne sont pas encore systématiquement intégrés dans une approche énergétique des bâtiments. La prio-

rité actuelle porte encore et toujours sur les réductions des consommations d'usage comme en témoigne la directive européenne sur la performance énergétique des bâtiments ou le décret wallon qui la transpose.

Un exemple: la directive européenne demande qu'un certificat sur la performance énergétique des bâtiments soit communiqué lors de la construction, la vente ou la location d'un bâtiment. C'est déjà un grand pas, mais ce certificat ne concerne qu'une estimation de la consommation d'usage du bâtiment.

L'énergie grise n'est pas encore entrée dans les habitudes de réflexion. Or en matière de consommation d'énergie, l'heure est grave. Il faudrait d'ores et déjà dépasser ce raisonnement pour intégrer ce que représente vraiment un bâtiment en consommation d'énergie. On urbanise plus de cinq hectares par jour en Région wallonne depuis les années quatre-vingts, ce qui pose gravement la question de la consommation d'énergie nécessaire à la construction (énergie grise). Il faut imaginer le fonctionnement des usines, les gens qui y travaillent, la construction des usines elles-mêmes, etc.

Quid du débat autour de l'énergie consommée pour le transport des usagers, des utilisateurs des bâtiments? Il voit le jour volontairement maintenant (en conclusion, tant le point est important), mais un peu isolément (parce que la problématique est davantage indépendante).

Il faut dès aujourd'hui agir sur les trois champs de consommation en même temps, mais la mobilité des usagers reste une problématique particulière. La juste localisation d'un projet ou la moins coûteuse énergétiquement parlant découle d'une réflexion sur l'aménagement du territoire qui doit s'adapter aux évolutions des habitudes, que ce soit par rapport aux moyens de transport proprement dits ou par rapport aux habitudes de déplacement. Des politiques fortes dans ces matières peuvent influencer grandement les résultats. La conception même du « se déplacer et déplacer » doit évoluer au même titre que celle d'investir un territoire et de le construire.