

# Demain sera

s'il faut 20 kWh pour la production d'eau chaude sanitaire, on atteint déjà les 50 kWh/m<sup>2</sup>.an. Si on s'en tient à la loi Grenelle 1, on traite les consommations pour l'énergie de chauffage et l'eau chaude sanitaire. On ignore encore si on va conserver, comme dans la RT 2005, les cinq usages - chauffage, climatisation, eau chaude sanitaire, auxiliaires et éclairages. Ce sont là des points techniques, mais aussi des éléments d'appui pour des actions de lobbying. Je pense qu'en plus d'une réponse technique, il y aura une réponse politique en fonction du développement des énergies renouvelables et du parc nucléaire, et de l'impact des pointes de consommation.

## Les coefficients affectés aux énergies sont-ils discutés ?

Oui. Le coefficient de 2,58 est assez récent et peu étayé. Les coefficients seront recalculés comme on l'a fait dans d'autres pays européens. On prend les énergies depuis leur source - du puits de pétrole ou du forage gazier pour le fioul ou le gaz - jusqu'à leur utilisation. Et pour un kWh/m<sup>2</sup>.an de gaz naturel, on aurait plutôt un coefficient de 1,10 à 1,12. Pour le bois, il existe aussi des valeurs techniques et politiques agréées : sur les réseaux de chaleur, on peut aller jusqu'à donner un contenu CO<sub>2</sub> et d'énergie primaire en fonction de la température extérieure et du mois de l'année. C'est une possibilité en fonction de la ressource utilisée. Pour l'électricité, pourquoi ne pas avoir un profil CO<sub>2</sub> et énergie primaire au fil des heures ? Les relevés du Réseau de transport de l'électricité le permettraient. Je pense qu'on ressortira de ce débat avec un bouleversement. Mais il faut avant tout veiller à construire la nouvelle réglementation thermique sur des éléments solides.

## Outre l'abaissement du niveau de consommation, qu'en est-il du BBio ?

Ce BBio - qui remplacera l'Ubat - indiquera le niveau de conception bioclimatique des constructions. Il intégrera les données climatiques du site, les éléments d'enveloppe et d'inertie, les baies vitrées,

À quoi ressemblera la RT 2012 ? Quels sont les points durs des débats ? Comment traiter les bâtiments existants ? Cet ingénieur expérimenté et présent au cœur de la filière du génie climatique livre son point de vue. Les équipements des bâtiments sobres restent à inventer.

## Chaud-Froid-Performance : Quels sont les points d'avancement sur la prochaine réglementation thermique, et quels sont les grands points de discussion ?

**Christian Cardonnel** : L'une des grandes avancées, c'est un coefficient C basé à 50 kWh/ep.m<sup>2</sup> Shon.an. Une valeur pondérée par des données climatiques départementales et non plus selon les huit zones climatiques de la RT 2005. Les données sont aussi modulées selon l'usage du bâtiment, car on n'aura pas les mêmes besoins en maison individuelle, en tertiaire ou en hôpital. On doit prendre en compte l'impact de la surface : on consomme plus d'énergie dans les petits bâtiments que dans les grands. Et on réfléchit à une pondération en fonction du contenu CO<sub>2</sub> des énergies utilisées. C'est une grande question mise en réflexion au sein d'un groupe de travail

sur l'équilibre entre filières énergétiques. La question est de savoir, quand on utilise l'énergie électrique, combien d'énergie primaire on consomme et quelle quantité de CO<sub>2</sub> on émet selon son usage et le type de production. Certains diront qu'on arrive à 600 g de CO<sub>2</sub> par kWh à certaines heures ; d'autres annonceront des valeurs moyennes, voire moins de 100 g par kWh. Des questions se posent aussi sur les réseaux de chaleur selon la prise en compte des énergies renouvelables et des énergies récupérées.

## Justement, sur cette question de l'électricité et du CO<sub>2</sub>, où en est-on ?

Certains éléments de travail apparaissent et montrent une vraie bagarre. L'enjeu est de savoir si on aura la possibilité de conserver l'électricité pour la production de chaleur par effet Joule pour le chauffage et l'eau chaude sanitaire. Le calcul est simple : avec un coefficient de 2,58,

P-DG du bureau d'études Thermique Cardonnel Ingénierie

# L'habitat thermogène

la ventilation... pour un calcul d'un besoin de chauffage, éventuellement de rafraîchissement, et d'éclairage du bâtiment. Il sera exprimé en points et devra être inférieur à un BBio Max défini en fonction du type de bâtiment et du site.

Il doit conduire à avoir des bâtiments bien conçus, ce qui supposera une relation forte entre l'architecte et le bureau d'études. Car ce n'est pas parce qu'un bâtiment sera superisolé qu'il sera confortable durant l'été ou qu'il ne nécessitera pas d'éclairage : le BBio contribuera à équilibrer ces éléments et il évitera d'avoir des bâtiments-systèmes où une prescription pointue pouvait être accompagnée d'une solution technique moins performante. C'est le cas avec la RT 2005.

**Dix groupes de travail réfléchissent "de front" à tous ces sujets. La prochaine réglementation sera-t-elle plus complète ou plus complexe ?**

Chacun apporte effectivement des éléments détaillés, et on s'aperçoit que la méthode se complexifie. Le futur moteur de calcul doit vraiment intégrer des nouveautés. On arrive au paradoxe qui consiste à devoir livrer un calcul réglementaire simplifié, tout en paramétrant le bâtiment avec de multiples éléments. Par exemple, l'ensemble baie vitrée avec store vénitien peut être caractérisé par 270 coefficients... Essayons de garder raison pour avoir quelque chose de lisible. C'est un problème que l'on a avec la RT 2005. J'espère, avec la technique du plan d'expériences, donner des éléments qui permettent de gagner en compréhension.

**Le délai sera-t-il respecté ?**

On est globalement dans les temps. Il y a une vraie volonté du ministère de finaliser les textes pour la fin de l'année. Les textes et les documents seront compilés début 2010 et portés au niveau européen en mars pour être publiés au cours de l'été. Le nouveau texte devrait être applicable au 1<sup>er</sup> janvier 2011 aux permis de construire en tertiaire et au résidentiel en zone ANRU, et pour tout le monde à partir du 1<sup>er</sup> janvier 2013.

En raison de son contenu - on y parle de bien d'autre chose que de la thermique -, l'expression de réglementation thermique devrait aussi évoluer. Ce pourrait être "réglementation énergétique" ou "réglementation environnementale du bâtiment". Suivra une mise en place de labels pour aller vers des bâtiments passifs et à énergie positive. Nous discutons aussi du bilan carbone des constructions : c'est en effet très bien de s'intéresser à la consommation énergétique des bâtiments, mais si on dépense plus d'énergie à sa construction, le bilan est restreint. Demain, sur la base de fiches de cycle de vie des produits, on pourra trouver un nouvel équilibre.

**« Pour l'électricité, pourquoi ne pas avoir un profil CO<sub>2</sub> et énergie primaire au fil des heures ? Les relevés du RTE le permettraient. »**

**Quelles stratégies déployer pour parvenir à contenir les consommations ?**

Sur une consommation annuelle de 50 kWh/m<sup>2</sup> dans une zone moyenne - H2b -, on arrive à 20 kWh/m<sup>2</sup>.an de besoins pour l'eau chaude sanitaire, 15 kWh/m<sup>2</sup>.an pour le chauffage et la climatisation, et les 15 kWh/m<sup>2</sup>.an qui restent sont pour l'éclairage et les auxiliaires. Si on ajoute, en chauffage, une variation de 1 K sur l'émission, on peut ajouter 15 % de consommation sur le chauffage, soit un peu plus de 2 kWh/m<sup>2</sup>.an. Ce qui perturbe rapidement l'équilibre des postes. De même, pour ce qui concerne le bâti, c'est bien d'isoler, mais il faut maintenir de l'inertie et de la ventilation naturelle estivale pour obtenir du confort d'été. Sinon, l'équilibre peut être rompu par le besoin de climatisation. L'exercice est précis.

**La crise perturbe-t-elle la recherche de la performance énergétique**

**en bâtiment ? Comment les maîtres d'œuvre ou maîtres d'ouvrage réagissent-ils ?**

En fait, les projets simplistes - avec convecteurs électriques ou chaudières murales avec radiateurs - ont été arrêtés. Ce qui n'a pas été le cas des projets de très haute performance énergétique ou basse consommation, qui sont maintenus. Ce qui n'est pas une démarche aisée, car quand on veut économiser annuellement 1 kWh/m<sup>2</sup>, il faut investir en plus 1 à 2 € par mètre carré. Ce n'est pas financièrement anodin, mais on obtient un coût d'exploitation pour le confort d'un montant très bas. Des aides substantielles - prêts à taux zéro, modification de coefficient d'occupation des sols, des gabarits... - sont possibles. Ce qui rend ce choix intéressant en promotion immobilière.

**Justement, le discours sur le bâtiment basse consommation suscite un attrait que les investisseurs vivent comme un parcours d'obstacles...**

D'où l'intérêt d'un travail en équipe - en bonne entente -, afin que maître d'ouvrage, maître d'œuvre et bureau d'ingénierie réfléchissent ensemble à des solutions profitables. Ce qu'il faut éviter, c'est que l'ingénierie fasse une "mission Red Ader", qu'il ait à éteindre le feu sur un projet. Il faut aussi préférer une optimisation des concepts à un empilement de solutions.

C'est vrai que la mission d'ingénierie devient plus importante, mais si vous donnez 1 € à l'ingénieur, le maître d'ouvrage retrouvera 5 à 10 € à l'investissement.

**Le "Titre V" était sensé mettre en avant certaines techniques innovantes. Or, les utilisateurs trouvent la démarche difficile. Comment gérer les innovations techniques ?**

Je participe à la commission sur ces "Titre V" à la DHUP\*. Dans de nombreux cas, qu'il s'agisse de "Titre V" systèmes - pour des systèmes destinés à être

industrialisés - ou opérations - pour une application -, on s'aperçoit que les dossiers sont souvent incomplets : des études thermiques non correctement réalisées, une absence de certification des matériaux mis en œuvre... J'ai l'exemple d'un poêle à bois où les pièces à chauffer sont à plus de 15 m ! Nous sommes aussi garants de la validité des solutions.

## **Les objectifs posés pour les années à venir sont considérables. Comment procéder pour accélérer les mises en chantier ?**

Au regard du coût actuel de l'énergie et des économies réalisées, les temps de retour sur investissement sont longs. C'est un gros problème. L'application d'une taxe carbone sur les énergies pourrait peut-être changer les choses. Mais on aura aussi besoin d'aides de l'État, de prêts spécifiques pour avancer. On doit également gagner au niveau de la réalisation. Il faut enfin insister sur le commissionnement des installations : on place les usagers devant des "bêtes de course" et, en résidentiel, ils ne savent pas les conduire. C'est notre talon d'Achille. Demain, quand on aura à assurer une garantie de résultat sur les bâtiments - ce n'est pas prévu pour 2012, mais on l'étudiera peut-être pour 2015 ou 2020 - les maîtres d'ouvrage, les maîtres d'œuvre, industriels et entreprises devront se préoccuper du comportement. Il faut aussi que les citoyens aient envie d'être économes en énergie. Équipement, installation, utilisation : il faut assembler tout cela. Je reconnais que c'est difficile.

## **« L'intégration des énergies renouvelables ou récupérables est un sujet important. »**

### **Les entreprises ont-elles réellement mis le pied à l'étrier ?**

Les installateurs s'intéressent et se forment, ce sont pour eux de nouveaux marchés à conquérir. Il y a encore trop de documents administratifs - pour le crédit d'impôt, pour l'Éco-PTZ... - et il y a la notion de bouquet de travaux. Elle a été avancée pour simplifier les choses. Je ne suis pas certain qu'elle soit pertinente dans tous les cas.

Dans l'avenir, on devrait plus recourir à l'étude thermique, avec un état initial et

futur. Autre point : on s'aperçoit que l'on fait les travaux en fonction du niveau de confort et de l'usage des occupants. Même s'il existe une consommation conventionnelle, un couple avec enfants consommera plus d'eau chaude sanitaire qu'un couple de retraités. Il faudra éclairer ces points pour faire prendre conscience de l'économie réalisée.

### **Mais la révolution des modes d'intervention des installateurs, la voyez-vous sur le terrain ?**

Certains travaillent ensemble. Mais chacun essaie de préserver son marché. La création de groupements ou de GIE devrait permettre d'avancer. La Capeb essaie de les susciter. Ils ont besoin d'un soutien technique, mais dans le secteur du résidentiel diffus, ils n'iront pas vers un bureau d'études. L'usage d'un logiciel peut les aider. Pour eux, la difficulté est de développer à la fois une nouvelle démarche technique et commerciale. Ce n'est pas simple : ils sont soumis à la pression des sociétés de devis et des fournisseurs d'énergie qui proposent des services. Et ils n'ont pas profité des trois années de recherche de certificats d'économie d'énergie.

### **Justement, la présence de cette nouvelle concurrence souligne le besoin d'un intermédiaire entre le professionnel et le client...**

Effectivement, dans cette chasse aux économies d'énergie, à la meilleure ressource et à l'amélioration du confort, il faut arriver à définir un nouveau métier. Ce serait celui de "conseiller en confort durable du bâtiment". Neutre, il pourra donner des conseils clairs. Ça aurait un coût - de 600 à 800 €. À ce sujet, je suis très déçu par le DPE\*\*. C'était une bonne idée. Le principe va être revisité, mais globalement, on s'aperçoit que les diagnostiqueurs livrent un rapport avec des cases à cocher, donnent des conseils sommaires et flous. Non, il faut quelqu'un qui joue le rôle d'interface entre les deux. C'est un sujet qui demande encore du travail.

### **Mais plutôt qu'obliger à rénover lors de la vente, ne faudrait-il pas mieux imposer la présence d'un "conseiller énergie" lors de toute opération de rénovation, comme on recourt à un architecte pour une construction de plus de 170 m<sup>2</sup> ?**

C'est un point à regarder et à proposer. Je ne suis pas sûr que les propriétaires veuillent revendre à 80 kWh/m<sup>2</sup>.an. Et les acheteurs veulent souvent casser des cloisons, réaménager. C'est sûrement l'occasion de trouver des gisements d'économie.

### **Les industriels développent-ils les matériaux et équipements adaptés aux nouveaux enjeux énergétiques ?**

Ils essaient de surfer sur cette vague. Ils compilent des produits pour en faire des

"bêtes de course". Prenons le cas de murales : à 24 kW, elles sont trop puissantes pour les besoins actuels de chauffage. Mais cette puissance est nécessaire pour la production d'eau chaude sanitaire, soit une centaine d'heures par an. Il faudra donc équilibrer les produits pour essayer de limiter les puissances - mais avec une possibilité de "boost" -, stocker avec de bons ballons bien isolés, avoir une bonne régulation simplifiée. Mais je vois plutôt des "usines techniques" qui seront difficiles à gérer. Et peu d'efforts sont faits sur l'équilibrage des réseaux de distribution - autre talon d'Achille.

## **« Certains industriels disent qu'avec le bâtiment BBC, c'est la mort du vecteur eau. Je dis non. »**

### **Ça ressemble à une belle panique ?**

Certains industriels disent qu'avec le bâtiment BBC, c'est la mort du vecteur eau. Je dis non, parce qu'il faut produire l'ECS, et c'est plus difficile de le faire avec l'air. Et l'eau est un merveilleux fluide caloporteur, sans compter que les consommations d'auxiliaires sont plus faibles avec l'eau.

### **Les craintes se fondent sur la position acquise par l'électricité...**

Oui, et la bascule effet Joule/pompes à chaleur ne se fera pas simplement. Le problème avec les Pac électriques, ce sera l'appel de puissance sur le réseau : la capacité de production du parc électrique est de 4,5 kW par foyer en pointe. Un pic de froid, une grève sur un site EDF perturbent l'alimentation...

### **Les énergies renouvelables ont peu d'impact sur ce phénomène...**

C'est quelques pour-cent mais essentiels. L'intégration des énergies renouvelables ou récupérables est en revanche un élément important. J'ai l'habitude de dire que demain, l'habitat sera thermogène. Une douche consomme et rejette une eau chaude dont on peut récupérer une grande partie de l'énergie. On peut recycler la chaleur de l'air. Des projets sont en préparation, avec des industriels du chauffage, pour des systèmes de régulation ou de ventilation. Ce sont aussi des concepts d'habitats modulaires qui intègrent des systèmes performants. Il faut tisser des liens, échanger pour avancer.

\* Direction de l'habitat, de l'urbanisme et des paysages du ministère de l'écologie et du développement durable (MEEDDM).

\*\* Diagnostic de performance énergétique.