



"Le bâtiment à énergie positive"

Thème de recherche pour une Fondation

Le contexte

L'ADEME et le CSTB souhaitent que soit augmenté l'effort de recherche dans le secteur du bâtiment, qui constitue un secteur prioritaire à traiter pour parvenir à faire décroître les consommations d'énergie et à réduire les émissions de gaz à effet de serre.

Dans ce but, ils proposent la création d'une fondation pour la recherche avec pour thème le "bâtiment à énergie positive". Une telle fondation permettra de soutenir les recherches d'intérêt général nécessaires à la concrétisation de ce nouveau concept de bâtiment permettant de progresser vers le développement durable.

Les enjeux

Le secteur du bâtiment est un domaine clé pour le développement durable, par sa capacité à rendre compte du mouvement profond de notre société dans sa quête de sécurité, de confort, de bien-être. Cette exigence sociale anime un secteur économique particulièrement vaste, constitué de filières techniques qui exploitent des ressources tant épuisables que renouvelables, transforment des matériaux primaires en produits techniques de plus en plus évolués, et assemblent le tout dans un produit final relativement complexe.

Les bâtiments contribuent au total à hauteur de 46 % aux consommations nationales d'énergie et pour 25 % aux émissions de CO₂. La gestion de l'énergie est donc directement concernée par les objectifs de réduction des émissions de gaz à effet de serre dans l'optique de la lutte contre le changement climatique. Elle joue un rôle essentiel comme déterminant du confort des bâtiments.

Le bâtiment est aussi un facteur clé pour l'environnement local et la santé des occupants. Cette autre dimension, qui n'est pas sans lien avec la gestion de l'énergie, s'insère aussi dans une vision transversale des problèmes de santé environnementale.

Le défi du changement climatique nécessite donc une inflexion profonde de la façon d'appréhender le bâtiment, un changement radical dans la façon de le concevoir et des innovations majeures pour parvenir aux évolutions techniques nécessaires sur l'ensemble du parc bâti. Cependant les progrès techniques obtenus en termes d'efficacité énergétique se heurtent aux difficultés de diffusion de l'innovation et à la faible vitesse de renouvellement du parc.

Les actions de recherche

Les actions de recherche à conduire dans le secteur du bâtiment doivent viser trois types d'objectifs :

- diminuer la contribution à l'effet de serre du stock de bâtiments existants. Le gisement d'économies d'énergie dans les bâtiments existants est très important. Les progrès sont à faire dans l'isolation, la ventilation, l'efficacité des systèmes (de chauffage et de rafraîchissement). L'effort de recherche doit porter avant tout sur ces trois domaines. Des technologies existent et doivent être optimisées et rendues moins coûteuses. Mais ces technologies ne suffiront pas à « casser » les consommations du parc. Il est nécessaire de développer des **approches de réhabilitation en « rupture »** permettant aux bâtiments réhabilités de demain d'atteindre des performances proches de celles des bâtiments neufs;

- construire une génération de bâtiments consommant deux à trois fois moins d'énergie que les bâtiments neufs actuels. Les principaux matériaux, composants et techniques existent. Cependant, l'effort de recherche doit porter sur leur mise en œuvre et leur assemblage dans le bâtiment, sur l'abaissement du coût économique de ces procédés et sur leurs conditions d'usage par les occupants. L'objectif serait d'arriver dans un horizon de dix ans à une part significative dans la construction neuve de ces bâtiments très performants (un quart à un tiers) ;
- **préparer les bâtiments à énergie positive** apportant une contribution nulle à l'effet de serre. Il s'agit de concevoir des bâtiments qui atteindront ces objectifs. L'effort de recherche pourra porter sur la nouvelle génération d'isolants nécessaires (murs, vitrages, toitures), sur le stockage (matériaux à changement de phase, inertie,...), sur le traitement de l'air (assainissement de l'air, récupération), sur l'intégration des énergies renouvelables (solaire thermique, solaire photovoltaïque, bois...), sur la gestion de la chaleur et de l'électricité produites et consommées et sur les services à associer à ces bâtiments producteurs. Il devra également s'attacher à la définition des meilleurs arbitrages possibles pour satisfaire les attentes des utilisateurs tout en maîtrisant les coûts.

Le projet de fondation sera centré sur les bâtiments à énergie positive et les approches de réhabilitation en rupture.

Le bâtiment à énergie positive

Un bâtiment à énergie positive est un bâtiment producteur net d'énergie, qui peut toutefois échanger (de la chaleur ou de l'électricité) par l'intermédiaire de réseaux (locaux ou interconnectés) avec d'autres bâtiments, ou plus généralement d'autres consommateurs/producteurs.

Ce concept est né du constat qu'il faut, pour assurer le développement durable de nos sociétés, diviser par deux les émissions de gaz à effet de serre à l'échelle de la planète à l'horizon 2050. En tenant compte de la marge de manœuvre très réduite des pays en voie de développement, dont les émissions vont généralement s'accroître au cours des prochaines décennies, cela signifie diviser par quatre ou cinq les émissions de gaz à effet de serre des pays industrialisées en moins de cinquante ans.

Rapporté au secteur du bâtiment, dont la consommation moyenne actuelle est de l'ordre de 500 kWh d'énergie primaire par m², cela suppose de parvenir à une consommation moyenne d'énergie primaire proche d'une centaine de kWh/m² pour l'ensemble des bâtiments en service en 2050, dont environ 50 kWh d'énergie primaire par m² pour les usages chauffage et eau chaude sanitaire.

Une part non négligeable du parc ancien ne pourra atteindre cette valeur moyenne ; à l'inverse, une large partie des bâtiments neufs pourra être non plus consommatrice d'énergie, mais productrice nette d'énergie. Ce sont alors des bâtiments à énergie positive, produisant plus d'énergie qu'ils n'en consomment.

Pour un bâtiment à énergie positive, la somme des besoins d'énergie fossile ou électrique pour le chauffage, l'eau chaude sanitaire, la ventilation, l'éclairage et les usages spécifiques de l'électricité... est inférieure à la somme des apports internes et des apports solaires récupérables et de l'énergie d'origine renouvelable (bois, solaire thermique, solaire photovoltaïque...) produite par le bâtiment. Il devra cependant fournir un niveau de confort identique à ceux des bâtiments neufs construits conformément à la réglementation énergétique aujourd'hui en vigueur.

Un bâtiment à énergie positive aura donc des besoins d'énergie minimisés du fait d'une conception totalement optimisée, de l'utilisation de composants de construction très performants et du recours à des équipements à très faible consommation. Il sera conçu de façon à optimiser la récupération des apports solaires et internes et à utiliser ou produire de l'énergie renouvelable que ce soit sous forme thermique ou électrique.

Pour un bâtiment à énergie positive, l'optimisation devra donc porter sur l'enveloppe (murs, planchers, toiture, fenêtres), les ponts thermiques, la perméabilité à l'air, l'inertie, les protections solaires (fixes ou mobiles), les espaces tampons (serres, vérandas, garages, caves...), l'équipement de chauffage, l'équipement de production d'eau chaude sanitaire, l'équipement de ventilation, l'éclairage (naturel et artificiel), les équipements électroménagers, de bureautique, audio-visuels, les équipements auxiliaires (pompes de circulation, ascenseurs...), les équipements de régulation et de programmation, les équipements de stockage d'énergie, les équipements de production d'énergie d'origine renouvelable (solaire thermique et photovoltaïque, éventuellement bois ou même biogaz...).

Le bâtiment à énergie positive devra intégrer, dans sa conception, sa construction, son exploitation et sa déconstruction, les préoccupations d'environnement, notamment à travers des approches de type « analyse de cycle de vie ».

Réhabilitation du parc existant : une approche en « rupture »

Le parc de bâtiments existant a un très faible taux de renouvellement (<1%/an) et ne peut, ni ne doit, être écarté des enjeux évoqués au début de cette note. Si au niveau actuel de performance, les progrès réalisés dans les composants pour le neuf pouvaient bénéficier à l'ancien, les différences qui vont s'accroître entre les deux catégories ne vont bientôt plus permettre cette « fongibilité » des solutions techniques. Par exemple les systèmes « classiques » de chauffage pourraient disparaître des logements neufs au profit de dispositifs n'opérant que sur l'air neuf admis dans les locaux, alors que l'ancien aura encore besoin de systèmes de chauffage dont les performances devront être accrues.

D'autres particularités de l'existant conduisent à des besoins de produits plus performants, spécifiques à ce marché (isolation très mince, fenêtres multifonctions, ventilation adaptée...), car les problèmes et les solutions sont différents, que ce soit pour réduire les besoins en énergie, développer les équipements énergétiques performants ou y intégrer des équipements de production d'énergie d'origine renouvelable.

La recherche de solutions passe par la recherche de « ruptures » par rapport aux tendances observées au cours des périodes précédentes. Si elles visent les matériaux et les techniques utilisées, elles auront également des impacts sur l'évolution des métiers qu'il conviendra de préparer, et ne se développeront qu'avec l'assentiment des occupants et l'évolution de leurs comportements qui devront également faire l'objet d'études appropriées.

De la France à l'Europe

La fondation se créera dans le cadre défini par les lois et règlements français mais pourra intégrer dès l'origine des entreprises de tous pays. La fondation cherchera à s'inscrire dans des dynamiques de recherche au niveau européen. La fondation nouera ainsi des relations et coordonnera autant que possible ses activités avec d'autres entités européennes ayant des objectifs concordants avec les siens.