



Journée Technique

# J'AGIS POUR LA BASSE CONSO!

PREBAT HAUTE-NORMANDIE FÉVRIER 2011

## Les Chiffres clefs

**211 kWh/m<sup>2</sup>.an** : c'est la consommation énergétique moyenne dans le tertiaire (64,5% de ces surfaces chauffées sont des bureaux, commerces et lieux d'enseignement).

**1%** de consommation d'énergie en moins entre 2006 et 2007 pour les bâtiments tertiaires malgré une hausse de 1% des surfaces.

## Ce que dit la loi

Un article (L111-10-3) a été intégré au code de la construction suite au Grenelle 2. Il fixe l'obligation d'opérer "des travaux d'amélioration de la performance énergétique dans les bâtiments existants à usage tertiaire ou dans lesquels s'exerce une activité de service public dans un délai de huit ans à compter du 1<sup>er</sup> janvier 2012".

Un décret en Conseil d'État déterminera la nature et les modalités de cette obligation de travaux, notamment les caractéristiques thermiques ou la performance énergétique à respecter, en tenant compte de l'état initial et de la destination du bâtiment, de contraintes techniques exceptionnelles, etc.

## ZOOM SUR



## La rénovation des bâtiments tertiaires

**Réduire la consommation énergétique moyenne des bâtiments de 38% d'ici 2020, tel est l'objectif fixé par le Grenelle de l'environnement pour les bâtiments publics comme pour les bâtiments privés.**

Une cinquantaine de professionnels du bâtiment de Haute Normandie ont répondu à l'invitation de l'ADEME, le 15 septembre 2010, pour une journée technique organisée sur le campus de l'université de Rouen et consacrée à la rénovation des bâtiments tertiaires.

### Un challenge pour la profession

Avec son parc immobilier tertiaire vieillissant, la France va devoir réaliser des travaux d'économie d'énergie sur presque 900 millions de m<sup>2</sup> de bâtiments tertiaires chauffés d'ici à 2020. Un véritable challenge pour la profession mais aussi une opportunité face à un marché gigantesque.

## ! Mobiliser toutes les sources d'économie

La maîtrise des consommations d'énergie ne peut reposer uniquement sur des mesures techniques (remplacement d'équipements et rénovations). C'est pourquoi l'université de Rouen s'est appuyée sur une stratégie globale en quatre axes.

### 1) Améliorer la performance énergétique des bâtiments

Les études préalables intègrent pleinement la dimension énergétique. Les exigences sont élevées.

### 2) Optimiser les contrats d'exploitation et de fourniture d'énergie

La mobilisation des sociétés d'exploitation des équipements de chauffage peut générer des économies importantes (cibles de consommations, clauses intéressement et pénalités). Sur la période 2004 à 2007, 5 % ont été économisés.

Pour le marché 2007-2013, la prévision atteint les 20 % d'économie.

### 3) Mettre en place un management de l'énergie

La création d'un pôle maintenance, l'acquisition d'outil de suivi (caméra thermique, thermomètres, analyseurs de courant...), la réalisation d'études ciblées et la mise en place de partenariats divers, participent à la bonne exploitation du bâtiment.

### 4) Sensibiliser les gestionnaires et les utilisateurs

La formation des personnels, l'affichage des diagnostics de performance énergétique et la semaine sensibilisation à la MDE concourent à la responsabilisation de tous.

Dans la stratégie de rénovation, la problématique énergétique n'est pas isolée. La performance énergétique est véritablement un élément de gestion du patrimoine et est intégrée dans ce projet en tant que tel.

Ainsi, la bonne maintenance et mise aux normes du bâtiment concourent largement à la préservation de sa valeur.

## ! L'opération Lemery, une rénovation BBC

Lorsque les enjeux économiques et écologiques se rencontrent, les rénovations sont d'autant plus efficaces. Pour l'université de Rouen, le maître d'ouvrage et le futur exploitant des bâtiments ne font qu'un. Les choix intègrent donc constamment ces deux dimensions, pour ne pas pénaliser les frais d'exploitation par des investissements non adaptés.

23 000 étudiants et 2 200 personnes se croisent chaque jour sur le Campus de l'université de Rouen. Avec 70 bâtiments sur six communes, il constitue un patrimoine immobilier vaste, hétérogène et vieillissant, la construction des bâtiments s'échelonnant de 1886 à 2001. Il devenait donc urgent d'intervenir, d'autant plus que ses consommations énergétiques représentent une charge financière colossale (en moyenne de 240 kWh ep/m<sup>2</sup>.an) : plus de 1,3 M€ pour l'électricité et 1,2 M€ pour le chauffage chaque année.

### Une démarche globale

C'est le bâtiment de biologie, baptisé Nicolas Lemery, qui dès 2004, inaugure la rénovation globale des bâtiments. Le maître d'ouvrage et le futur exploitant des bâtiments ne font qu'un. C'est lui qui supporte les coûts d'exploitation. Seulement 25 % des dépenses d'un bâtiment sont générées lors des phases de programmation, conception, réalisation. Les 75 % restants concernent l'exploitation et la maintenance ! Voilà qui explique la décision de rénover au niveau BBC !

Et justifie les efforts consentis :

- Un Cep = 41 kWh ep/m<sup>2</sup>.an, soit 44,9 % de gain par rapport au Cep<sub>ref</sub> ;
- l'isolation intérieure et extérieure (sauf RDC) ;
- la réalisation d'une ventilation double flux partiel et la minimisation des débits de compensation (entrée d'air additionnel lié aux sorbonnes) pour plus de confort ;
- la valorisation des installations techniques (air comprimé, serveur informatique...) pour récupérer de la chaleur.

### Faire mieux qu'hier

Grâce à ce projet, les démarches et les savoir-faire progressent et chacun apprend des erreurs du passé. Par exemple, grâce à la thermographie IR et l'identification de défauts sur le précédent chantier, les techniques de pose d'isolant ont été modifiées. Les chutes ne sont plus utilisées afin de garantir la continuité de l'isolation.

Ce bâtiment, déjà très performant après rénovation inaugure ainsi de belles améliorations pour les futurs projets.

## ! Carnet de maintenance, il fallait l'inventer

Conçu comme un mode d'emploi, le carnet de maintenance répond à toute une série de préoccupations en termes de maintenance et fait le lien entre la conception et l'exploitation. Ce document, qui jusqu'à présent n'existait pas, fait l'inventaire quasi exhaustif des particularités techniques d'un bâtiment.

Partant du constat qu'il y avait un véritable manque dans ce domaine, l'Université, maître d'ouvrage exploitant, l'équipe de maîtrise d'œuvre AZ architecture - Sogeti Ingénierie et la société Softloft chargée de la coordination technique et éditoriale, ont conjointement rédigé une nouvelle forme de document pour répondre aux situations courantes de maintenance.

Il ne s'agit pas seulement d'une compilation de documents techniques "inutilisable" mais d'un outil très opérationnel.

### Faciliter l'exploitation

Pour le passage de marchés, la réalisation de travaux, ce document facilite l'exploitation du bâtiment grâce aux informations très précises qu'il

L'université est en effet déjà engagée dans un projet encore plus performant: la rénovation du B4, le futur bâtiment de lettre qui affichera une consommation de 32 kWh/m<sup>2</sup>.an, soit BBC/2. Il s'agit là d'une première étape d'expérience vers les bâtiments passifs.



## ! les + du projet

- La mise en place de la co-responsabilité des lots entre corps d'état permet d'identifier et de corriger au plus tôt les éventuels défauts (par exemple le plaquiste et le responsable bardage avaient pour consigne de vérifier et signaler tout défaut de qualité : isolation, étanchéité, etc. avant de refermer).
- L'étude approfondie des ordres de passages et les tests de faisabilité pour les éléments les plus complexes ont évité les erreurs irréparables.
- La valorisation de surfaces en sous-sol (difficilement utilisables) avec l'installation d'un plateau technique (systèmes de ventilation, d'électricité...).
- La réalisation du free cooling (utilisation de l'air extérieur afin de refroidir une pièce) pour les salles serveur et la limitation du rafraîchissement aux périodes les plus contraintes.
- L'utilisation d'une notice d'exploitation. (cf. article carnet de maintenance)

contient. Repérage, localisation, types de matériels et caractéristiques, le carnet de maintenance est en quelque sorte la bible du bâtiment pour l'exploitant.

### Un document mémoire

Ce document retrace l'historique des choix et décisions lors de la rénovation, y compris les options écartées, pour éviter que les raisons techniques qui ont motivé ce choix ne soient oubliées des années plus tard. Ce document est ainsi la mémoire des travaux. Dans ce même but, y seront mentionnées les descriptions chronologiques des travaux et les



modifications réalisées entre la conception et la réalisation. Tous les points spécifiques et atypiques de l'opération peuvent ainsi être retrouvés en un coup d'œil. Enfin, les prises de vues photographiques sont des éléments indispensables pour conserver la mémoire du projet.

## ! FOCUS

### Les points de vigilance de Franck Joyeux

Université de Rouen, directeur des ressources Immobilières

**À chaque rénovation/construction, les exigences sont de plus en plus fortes, ainsi toutes les solutions qui peuvent concourir à améliorer la performance énergétique sont mobilisées, tant sur le plan technique que financier (valorisation des CEE).**

- La maîtrise d'œuvre doit s'approprier le bâtiment pour que les solutions soient intégrées dans l'architecture (notamment en réalisant un diagnostic renforcé).
- Attention aux procédures de marché public (à adapter selon les projets) en rénovation : la procédure de dialogue compétitif peut être plus pertinente pour aboutir à une performance globale que la procédure classique loi MOP.
- Attention aux approches trop cloisonnées car les interactions entre sécurité, accessibilité, performance énergétique, etc. doivent être étudiées avec précaution.

## ! TÉMOIGNAGE



**Nicolas Van Der Maliere**  
AZ Architecture,  
architecte du projet  
Lemery.

*"La situation urbaine de ce bâtiment lui conférerait un potentiel architectural indéniable. Situé à proximité du centre-ville de Mont-Saint-Aignan et à l'entrée du campus, il est un peu la vitrine de l'université. Ce bâtiment présentait des signes majeurs de vétusté. Nous avons donc pris le parti de marier développement durable et esthétique. L'enveloppe extérieure a été radicalement transformée. L'escalier de secours devait être conservé, nous avons ainsi caché cet élément technique peu esthétique derrière une peau photovoltaïque installée sur le pignon sud du bâti. Ce panneau générateur d'énergie est véritablement utilisé comme élément architectural et sa couleur noire a inspiré la tonalité de l'enveloppe extérieure avec la pose de bardages en zinc noir sur les façades."*

! FOCUS

**Isolant et Humidité : Prenez garde !**

**La présence d'un isolant thermique en épaisseur suffisante ne garantit pas une isolation performante. Humidité, ponts thermiques ou écrasements sont les pires ennemis des isolants.**

Pour TW ingénierie, « sur les chantiers, il est courant d'observer des isolants thermiques à l'air libre sans protections ». Ces isolants deviennent ainsi vulnérables à l'humidité (précipitations, etc.), ce qui dégrade de manière très importante leur performance. Une fois humide, il est alors très difficile voire impossible de les assécher.

Pour éviter ces détériorations : vigilance à chaque étape !

- le transport de l'isolant jusqu'au chantier et son stockage doit être réalisé dans de bonnes conditions (environnement non humide - hors d'eau hors d'air ou au minimum protégé par une structure imperméable...).
- la mise en œuvre de l'isolation du plancher doit être réalisée dans un bâtiment hors d'eau hors d'air couverture et ouvrants posés. Pour l'isolation par l'extérieur, le bardage, ou le complexe assurant l'étanchéité de l'isolant, doit être rapidement posé (coordonner isolation et revêtement de façade).

Ces précautions d'usage et de mise en œuvre peuvent être exprimées dans une charte de chantier "vert" sur laquelle les entreprises devront s'engager ; les mesures préservant l'isolation de l'humidité pourront être spécifiées dans le cahier des clauses communes. La désignation d'un référent au sein des entreprises chargées des travaux doit être exigée.



Humidité d'un isolant liège posé avant couverture de la toiture

! **Le siège de l'ALLP fait peau neuve**

**Une simple installation de climatisation pour le siège de l'ALLP (Association Lyonnaise de logistique posthospitalière) se transforme en rénovation thermique globale grâce aux conseils de l'architecte Jean-Baptiste Fleurant. Une opération qui a permis de diviser par deux la consommation d'énergie et d'augmenter significativement le confort des occupants.**

Situé en plein cœur de Lyon, le siège de cette association spécialisée dans le secteur médical commençait à montrer des signes de vétusté. Acquis en 2004, cet immeuble du 8<sup>e</sup> arrondissement avait été construit en 1974 et avait évolué au gré des besoins spécifiques, sans réflexion globale. Quelques temps après son arrivée, l'association a souhaité installer une climatisation afin d'améliorer le confort des occupants. Un audit a ainsi été réalisé par l'équipe de l'architecte Jean-Baptiste Fleurant. Il pointait de nombreuses faiblesses du bâtiment. Forte déperdition thermique, absence de ventilation, consommation excessive d'éclairage... le diagnostic était sans appel, il s'agissait là d'un bâtiment particulièrement énergétivore !

"L'installation d'une simple climatisation ne résolvait pas le problème, bien au contraire. Nous leur avons donc proposé une rénovation thermique globale, qui diminuerait leur coût d'exploitation et augmenterait significativement le confort des occupants" précise Jean-Baptiste Fleurant. Une proposition d'autant plus acceptée que ce bâtiment entrait dans ses 30 ans et donc une série de travaux de rénovation incontournables.

**Une rénovation thermique globale**

Intervention en site occupé, nécessité de repenser l'architecture intérieure en fonction des besoins atypiques et valorisation du patrimoine... plusieurs spécificités étaient à prendre en compte dans le scénario d'intervention.

Au final, c'est une opération de rénovation thermique globale qui a été entreprise avec l'isolation de l'enveloppe extérieure (façade, terrasse et vitrage), l'installation d'une VMC (Ventilation mécanique contrôlée) et d'une gestion



technique centralisée, la suppression d'un luminaire sur deux, la pose d'une centrale photovoltaïque et l'installation d'un monitoring énergétique. Environ 1 M € de travaux, et une consommation d'énergie du bâtiment divisée par deux : une belle performance !

**Ce qu'on retient de l'expérience :**

- L'étude des besoins a permis la suppression d'un luminaire sur deux.
- Certains équipements comme les appareils d'éclairage sont sensibles à la qualité du courant électrique. Il est important de contrôler cette qualité afin de préserver la durée de vie des équipements.
- Le suivi détaillé des consommations pendant 1 an a permis de rapprocher les consommations réelles des consommations prévisionnelles. C'est un outil efficace d'aide à l'exploitation du bâtiment et des équipements. Quelle que soit la performance du projet réalisé, seule une appropriation fine du bâtiment permet d'en tirer le meilleur.
- L'appropriation du bâtiment par les utilisateurs conditionne la réussite du projet. L'utilisation des stores notamment nécessite un travail pédagogique spécifique. Tout comme le maintien de la température à 19°C et non pas 22°/25°C comme les utilisateurs en ont l'habitude.