

Patrimoine et performances énergétiques

Conférence proposée par la Confédération de l'Artisanat et des Petites Entreprises du Bâtiment (CAPEB)

Judi 5 novembre 2009 de 15h30 à 16h30 - Salle de conférence Delorme

Compte-rendu réalisé par Victoire DORISE et Marine LUTZ

IREST, Université Paris 1 Panthéon - Sorbonne

Master professionnel Tourisme, spécialité Valorisation Touristique des Sites Culturels

Intervenants :

Gabriel DAVID, architecte, chargé de mission, service formation CAPEB

Luc Van NIEUWENHUYSE, maçon, formateur, adhérent de la CAPEB Maine-et-Loire

I. Normes et performances énergétiques du bâti ancien: un questionnement actuel et complexe

1. Directive européenne et Grenelles de l'Environnement

Gabriel David débute la conférence en situant le contexte juridique. La directive européenne, 2002/91/CE, du parlement européen et du Conseil de l'Union Européenne du 16 décembre 2002 sur la performance énergétique des bâtiments est à l'origine du questionnement sur les normes appliquées au patrimoine ancien. Les amendements d'avril 2009 accentuent les problématiques d'effet de serre et de performances énergétiques. Plusieurs questions sont soulevées par ces nouvelles normes : comment faire accepter les spécificités de ce patrimoine et adapter la législation ? Comment intervenir avec discernement sur le patrimoine ?

Deux Grenelles de l'Environnement (dont le dernier va voir différents textes être votés prochainement) constituent le cadre législatif français. Il est prévu trois étapes (2012, 2020, 2050), pour que la consommation moyenne des logements existants soit inférieure à 80 $\text{KWh}_{EP}/\text{m}^2/\text{an}$ en 2050 et pour supprimer toutes les "passoires thermiques" (étiquette G, consommation supérieure à 400kWh).

2. Un secteur dynamique composé de multiples acteurs

Deux groupes de professions répondent à ces nouvelles réflexions : l'artisan labellisé "éco-artisan", et depuis 1985, l'artisan du patrimoine, titulaire du CIP option Patrimoine. Les "éco-artisans" sont capables de proposer une évaluation thermique globale et un conseil dans tous

les domaines pour améliorer les performances énergétiques y compris en énergie renouvelable. Ils peuvent réaliser les travaux et contrôler la qualité. En 2 ans, 15.000 professionnels ont été formés notamment à l'utilisation de logiciels comme Cap Energy Pro.

Le marché du patrimoine sauvegardé, notamment les maisons individuelles (67 %), représente 17 % des parts du marché des chantiers selon le cadre réglementaire du bâti. L'artisan intervient dans 83 % des cas sur un bâtiment qui n'a pas de périmètre de protection. Sur la plupart de ses activités, 31 % des artisans réalisent 50 % de leur chiffre d'affaires. Par ailleurs, il faut souligner que les salariés qui interviennent sur le patrimoine sont plus âgés, ont plus d'expérience, ce qui en conséquences, pose un problème concernant la transmission du savoir-faire aux nouvelles générations.

La CAPEB est entourée d'autres acteurs du patrimoine autour de ces problématiques de performances énergétiques.

ICOMOS France a ainsi diffusé la déclaration "Concilier performance énergétique et qualité patrimoniale", en juillet 2008 ; et l'ICOMOS internationale, lors de l'Assemblée Générale de Québec, en octobre 2008, a rédigé l'article 29 de ses Résolutions sur "Les économies d'énergie et le développement Durable".

3. Le projet BATAN

Le projet BATAN (BATiments ANciens), mené conjointement avec des maîtres d'ouvrage et des maîtres d'œuvre, de 2004 à 2007, a pour objectif d'étudier les phénomènes physiques qui caractérisent le comportement thermique du bâti ancien et d'élaborer un nouveau modèle de calcul des consommations d'énergie des bâtiments anciens. Ce projet est aidé par le ministère du logement et du développement durable, par MPF, ANVPAH avec le concours du CETE EST. L'objectif est de proposer une approche par mode constructif, limitant les bâtiments anciens à la période d'avant-guerre (1948), ce qui représente 33 % du bâti français.

L'étude s'est présentée sous la forme d'un suivi instrumenté d'une dizaine de bâtiments en France, s'appuyant sur des enregistreurs (Température, Humidité Relative) pendant une année, des questionnaires remis aux occupants et des investigations infrarouges. Les consommations réelles observées ne classent jamais le bâti ancien en-dessous de la classification D, avec une consommation réelle variant de 107 à 227 kWh ep/m² /an, pour des constructions datant d'une période couvrant du 15^e siècle à 2003. Les simulations thermiques ont montré que les logiciels réglementaires conçus pour le neuf n'étaient pas adaptés au bâti ancien, les consommations calculées par le logiciel étant jusqu'à trois fois supérieures aux consommations réelles, avec des écarts plus importants pour les logements collectifs.

4. Les outils d'analyse

Les outils disponibles aujourd'hui pour mesurer et comprendre les phénomènes physiques, d'un point de vue global sont les capteurs thermiques, qui prennent en compte le climat et la thermographie infrarouge qui permet une étude qualitative de l'enveloppe, des ponts thermiques et facilite la compréhension des modes constructifs et des matériaux. Les simulations thermiques dynamiques, pour l'étude du comportement bioclimatique et l'inertie, ainsi que l'étude des factures et des enquêtes auprès des occupants, pour une prise en compte de l'occupation réelle, permettent de connaître et d'interpréter les consommations de ces bâtiments anciens.

L'étude du bâti ancien comme système global doit prendre en compte sept points : l'environnement, l'implantation, les parois opaques, les ouvertures, les occupants, les équipements, l'organisation intérieure, les modes constructifs, qui sont complémentaires et interagissent entre eux.

Pour ce faire, plusieurs moyens : par exemple, les parois opaques peuvent être mesurées par la thermographie infrarouge qui met en valeur la forte hétérogénéité des propriétés structurelles des matériaux et leur faiblesse thermique (cas notamment des "ponts thermiques").

La prise en compte du bio climatisme, "construire avec le climat", ne doit pas être négligée. L'architecture vernaculaire témoigne des réflexions sur les conditions locales de construire et d'habiter. Il se manifeste par l'imbrication du bâti ancien et de la végétation ; dans un bourg rural, par l'orientation du bâti annexe et de la végétation ; dans une ferme, par le bâti annexe, la végétation et les murs clos. L'implantation judicieuse d'un édifice déterminera l'éclairage, les apports solaires, les déperditions, les sensibilités d'aération, etc. L'implantation en ville ne fait pas exception à cette analyse bioclimatique, la forme urbaine dite "hausmannienne" par exemple entraîne des caractéristiques thermiques spécifiques (masques végétaux, mitoyennetés, îlots fermés). Bayonne, avec des maisons à pans de bois et de pierres, des espaces tampons (escaliers), une forte densité urbaine, a ainsi un résultat thermique favorable.

L'analyse du cycle de vie des matériaux participe aux performances du bâti. Une analyse de cycle de vie permet de quantifier les impacts d'un système depuis l'extraction des matières premières qui le composent jusqu'à son élimination en fin de vie, d'identifier les points critiques de ce système et les mesures à prendre pour améliorer son empreinte environnementale. L'aluminium est ainsi le matériau le plus consommateur d'énergie, et la brique le moins énergétivore, d'après une étude de D. Rypkema. Autre exemple, pour obtenir la même résistance thermique de 87 cm de béton plein, il faudra utiliser 1,5 cm de polystyrène extrudé, 2,4 cm de chanvre en vrac, 7,5 cm de bois résineux, et 17,5 cm de brique creuse.

En conclusion, Gabriel David souligne plusieurs points. Tout d'abord, les artisans formés par la CAPEB sont aussi bien demandés pour des constructions nouvelles intégrant la maîtrise des matériaux traditionnels (éco-habitat), que pour la rénovation, la réhabilitation et la restauration du bâti ancien. Le patrimoine immatériel est au cœur de la transmission des savoirs et des valeurs de l'artisanat. Les deux questions à garder à l'esprit sont : Quel est le besoin de ce bâtiment ? Et quelle est son occupation ?

Puis, la question de la transmission du savoir-faire est soulignée et est annoncée avec la création d'un Bac pro patrimoine (11 centres ont été ouverts pour former de jeunes maçons, charpentiers et couvreurs) et la formation à la restauration du patrimoine et à l'écologie pour beaucoup d'artisans, d'ouvriers et de compagnons. Leur but est de respecter les qualités esthétiques et de maîtriser leur action sur le bâti ancien grâce à un diagnostic approprié.

Enfin, tous, nous devons distinguer dans l'offre de formation ce qui relève du développement durable, des hautes qualités environnementales, de l'efficacité énergétique portant à la fois sur les performances, l'isolation et les matériaux.

II. Le diagnostic de performance énergétique et ses applications

1. Un bon diagnostic pour de meilleures performances énergétiques

Luc Van Nieuwenhuyse prend la parole. En tant que maçon, artisan, il ne travaille que sur du bâti ancien, dont 2,3 % sont des églises. Il expose plusieurs techniques simples pour améliorer les performances énergétiques des bâtiments. L'exemple des tentures est significatif : rouge, ce moyen simple améliore à la fois le confort et lutte contre les parois froides.

L'isolation par l'intérieur ou l'extérieur peut également apporter une réponse à la nécessité d'une meilleure performance énergétique. Pour déterminer la meilleure technique, l'intervenant rappelle qu'il existe deux types de bâtiments, ayant chacun des réponses distinctes. Le guide d'inspection sur site divise les bâtiments selon la limite temporelle de la Seconde Guerre mondiale, comme l'a déjà montré G. David.

Les bâtiments postérieurs à cette date traitent l'eau et la chaleur comme deux entités distinctes. Les bâtiments antérieurs à 1948 sont liés à leur environnement, au relief, à l'eau, à tout ce qui constitue le milieu externe et interne (en tant que lieu d'habitation).

Les réponses ne sont pas applicables de façon systématique car un matériau performant par ailleurs ne donne pas toujours des bons résultats dans le bâti existant. Le ciment, par exemple, ne permet pas de tenir une pierre tendre telle que le tuffeau.

Il existe 7 préceptes d'un bon diagnostic de performance énergétique d'un bâtiment :

1. Identifier le mode constructif du bâtiment selon son époque de construction,
2. Connaître son fonctionnement thermique d'ensemble, avec ses dispositions actives et passives
3. Avoir une approche bioclimatique du bâtiment pour bien interpréter les consommations constatées,
4. Etudier conjointement son comportement thermique d'hiver et son confort thermique d'été,
5. Considérer que les dispositions les plus économes en énergie sont souvent passives
6. Ne pas créer de ponts thermiques dans les constructions anciennes qui n'en présentent pas,
7. Ne préconiser que des améliorations qui ne risquent pas de provoquer de désordres.

2. Le diagnostic thermo-hydrique

Le fonctionnement thermo-hydrique d'un mur ancien, par exemple, se divise en quatre caractéristiques : la forte-masse, c'est-à-dire l'inertie (le décalage saisonnier) ; les remontées capillaires, évaporations nécessaires, perméabilité à l'eau et perméance à la vapeur d'eau ; le parement extérieur, mouillage et séchage ; et le parement intérieur, perméabilité à l'eau, perméance à la vapeur d'eau, régulation du taux d'humidité, régulation de la température des parois.

Si l'on considère que l'un des problèmes principaux est le traitement de l'eau, il est évident qu'un mur sec est plus performant qu'un mur mouillé. Le sol doit donc laisser évacuer l'eau, il doit être un draineur vers l'extérieur et un moyen de ventilation. De la même façon, un mur enduit laissera moins pénétrer l'eau qu'un mur en pierres apparentes, et un enduit à la chaux aérienne lissé, favorisera plus l'écoulement qu'un enduit gratté. Une paroi lisse laisse plus facilement s'écouler des gouttes qu'un mur avec des aspérités.

Dans une habitation les transferts thermo-hydriques amènent des gains énergétiques. Cette hypothèse a été démontrée pour les bétons de chanvre par deux thèses, de D. Samri et d'A. Evrard. Les effets de changement de phase (condensation et évaporation) conduisent à amortir de manière très significative les variations de température extérieure et par là même, confèrent au béton de chanvre une plus grande capacité à isoler. Un enduit chaux-chanvre améliore la résistance thermique de la paroi, permet les transferts hydriques et amène des gains énergétiques en supprimant l'effet de la paroi froide (bonne effusivité).

3. L'isolation extérieure, une autre solution

L'isolation par l'extérieur est moyen qui a un impact certain sur l'architecture et la valeur patrimoniale. Cela nécessite une attention à la continuité des transferts de vapeur d'eau, l'isolant doit conserver ses propriétés avec de l'humidité, enfin, en pied de mur, une zone d'évaporation des remontées capillaires doit être aménagées. Cette technique a de plus

l'avantage d'être réversible et de ne pas dégrader le support. Les briques de chanvre sont un exemple de bonne isolation extérieure. Doubles d'un enduit de mortier de chaux, elles ont de plus l'avantage de conjuguer perméance de l'enduit, traitement des zones basses, traitement des encadrements et adaptation du débord de toiture.

4. Un exemple : la double fenêtre

Gabriel David , chargé de mission de la CAPEB, souligne l'intérêt de la double fenêtre : solution déjà ancienne et éprouvée.

Les moyennes de déperditions énergétiques, pour une maison d'avant 1975 non isolée, selon une source de l'ADEME, se répartissent comme suit : ventilation et infiltrations : 20-25 %, murs extérieurs 20-25 %, ponts thermiques 5-10 %, plancher bas 7-10 %, toit 25-30 % et fenêtres 10-15 %. Les ouvertures sont donc un poste important à travailler car généralement peu étanches à l'air. Elles sont autant source de déperditions thermiques qu'une ventilation naturelle du logement.

L'action des doubles menuiseries est une bonne alternative pour la conservation du patrimoine et l'efficacité énergétique. Différents aspects sont notables : les menuiseries anciennes sont conservées, les performances acoustiques et thermiques sont améliorées avec 25 cm de lame d'air, la pose se fait indifféremment par l'intérieur ou l'extérieur, les remplacements partiels sont compatibles avec la rénovation globale intégrant une ventilation, la surface ensoleillée est maximale. Cette technique fut utilisée par Oscar Niemeyer à Berlin pour son bâtiment de l'Interbau, en 1957 (IBA'57) ; on trouve des exemples , repérés avec le concours de l'ANABF, place Vendôme à Paris ; dans le bâti du secteur sauvegardé quai Bondy, à Lyon ; dans le grand phare de Belle-Île ; ou encore dans le château Turpault à Quiberon dans lequel les doubles fenêtres s'adaptent à la forme en ogive des ouvertures existantes.

En conclusion, Luc Van Nieuwenhuyse , maçon et formateur de la CAPEB , rappelle quelques principes de "bon sens" : des grandes ouvertures favorisent les pertes, même si les apports solaires peuvent compter, les combles sont des zones tampons, une isolation à plat est plus durable qu'en pente, les débords de toiture évitent les surchauffes d'été, le comportement de l'habitant est tout autant important : un chandail à un meilleur bilan carbone que 100L de fuel.