



Énergie / Entropie

Selon l'astrophysicien franco-canadien Hubert REEVES, « *L'univers engendre la complexité. La complexité engendre l'efficacité. Mais l'efficacité n'engendre pas nécessairement le sens. Elle peut aussi conduire au non-sens* ».

Ce raisonnement, si on le partage bien sûr, peut-il faire craindre un destin contradictoire entre la vertueuse transition énergétique, adouée désormais par l'ensemble de nos décideurs politiques, et la préservation du patrimoine architectural ?

Les territoires qui s'engagent désormais fortement dans la louable ambition de « *faire régresser les consommations d'énergie* » ne doivent-ils pas autant interroger les enjeux patrimoniaux, écologiques et identitaires que les problématiques socio-économiques ? Comment mobiliser l'ensemble des acteurs locaux, et en particulier les habitants, dans une synergie vertueuse qui ferait que l'énorme quantité des travaux à réaliser engendrerait inexorablement de la qualité architecturale et du confort d'usage retrouvé ?

La toute nouvelle « Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte » d'août 2015 propose bien des mesures techniques (réglementaires, normatives, performantielles...) et financières (subventions, déductions fiscales...) à l'égard d'un marché qui va mobiliser de nombreux porteurs de projets, ainsi que des filières économiques locales, mais elle s'adresse avant tout à des populations souvent très « *démunies* » devant leur capacité à mettre en œuvre des projets architecturalement maîtrisés.

Si l'on veut que l'esprit de cette loi, contenu notamment dans le chapitre relatif aux objectifs des politiques publiques, ait « un vrai sens », il va donc falloir s'attacher aussi à promouvoir fortement des réalisations adaptées et durables à l'égard de bâtiments dont la valeur culturelle, comme le dit très bien François Goven*, comprend des aspects esthétiques, techniques, sociaux, environnementaux et intègre également celui de la valeur immatérielle des savoir-faire qui ont contribué à leur réalisation...

Alors, peut-être, la culture de la performance énergétique engendra l'efficacité. L'efficacité sous-tendra le désir de compréhension et de bien faire et l'intelligence collective ainsi mobilisée permettra d'éviter l'écueil de la désillusion.

V.D.

* Inspecteur général au ministère de la Culture et de la Communication

Transition énergétique & enjeux patrimoniaux, les paradoxes d'un malentendu

Genèse du concept patrimonial

Né au XII^e siècle, le mot « patrimoine » désigne les biens hérités des pères. La volonté d'en préserver l'héritage culturel, issue des Lumières, s'exprime politiquement en pleine tourmente révolutionnaire. Les monuments « historiques » sont alors les témoins des grandes heures de l'histoire de France ou de l'œuvre des héros de la Nation. Dans le même élan sont créés des musées et des bibliothèques publiques.

En 1830 est créée l'Inspection générale des Monuments historiques, qui entame le recensement et la restauration de cathédrales, d'abbayes, de forteresses et de maisons d'illustres. Une liste de monuments protégés est établie en 1840, complétée par une autre en 1862.

Parallèlement, le développement du tourisme fait connaître les sites bâtis ou naturels exceptionnels, curiosités géologiques, paysages de montagne ou du littoral.

De l'édifice à son environnement

La loi du 31 décembre 1913 consacre le « classement » de tout ou partie des édifices « dont la conservation présente, au point de vue de l'histoire ou de l'art, un intérêt public ». Celle du 25 février 1943 la complète, avec la création des périmètres de visibilité de 500 mètres protégeant leurs abords.

Parallèlement, la loi du 2 mai 1930 met en place une protection des « monuments naturels » et des « sites de caractère artistique, historique, scientifique, légendaire ou pittoresque ».

En 1962, la « Loi Malraux » crée les « secteurs sauvegardés », ensembles urbains remarquables, avec la volonté à la fois de préserver leurs caractéristiques anciennes, et de requalifier les logements qui en sont la matière bâtie. Une centaine de Secteurs sauvegardés seront approuvés, essentiellement des cœurs historiques de villes, comme à Nantes en 1983 ou à Guérande en 1993.

En 1983, les ZPPAUP (Zones de protection du patrimoine architectural, urbain et paysager) poursuivent cette logique de protection d'ensembles urbains ou ruraux, y compris à l'échelle de petites communes. Elles seront transformées en AVAP (Aires de mise en valeur de l'architecture et du patrimoine) par la loi Grenelle II du 12 juillet 2010. Cette modification, qui intègre une dimension environnementale plus grande, est parfois considérée comme un affaiblissement de la « protection », devenue « mise en valeur ».

Créé en 1999, le label « Patrimoine du XX^e siècle » n'entraîne pas de protection réglementaire, mais exprime la prise en compte patrimoniale des édifices modernes, et la fin de l'antagonisme entre pierre et béton.

Patrimoines et territoires

« L'Inventaire général des monuments et des richesses artistiques de la France », créé par André Malraux en 1964, est chargé de « recenser et décrire l'ensemble des constructions présentant un intérêt culturel ou artistique ainsi que l'ensemble des œuvres et objets d'art créés ou conservés en France depuis les origines ». L'œuvre, titanique, donne lieu à des publications et à l'enrichissement de bases de données accessibles par l'internet. C'est notamment grâce à ce travail, toujours en cours et dorénavant placé sous l'égide des conseils régionaux, que seront mieux connus et progressivement pris en compte les patrimoines ruraux ou industriels, les maisons de bourg ou les villégiatures balnéaires.

L'expression « patrimoine de pays », qui a remplacé celle de « petit patrimoine », marque le lien qui s'établit dans les années 1990-2000 entre les territoires et leurs éléments patrimoniaux, moulins et fermes autant que châteaux, arbres remarquables ou haies plessées autant que parcs ornementaux. Des associations historiques ou thématiques militent alors pour la reconnaissance et la préservation de ces patrimoines. Le développement du label « Villes et pays d'art et d'histoire » marque également cette prise de conscience de l'apport du

EMBALLER...



AVANT

APRÈS

Ces deux exemples récents d'isolation thermique par l'extérieur des façades, en Loire-Atlantique et dans l'Eure, montrent les dangers d'une absence de prise en compte de l'intérêt patrimonial des façades des bourgs ou des espaces ruraux. Certes non protégées, ces maisons constituent pourtant une composante forte de la qualité du cadre de vie collectif. Et leur pérennité tient autant au respect qui leur est dû qu'à une bonne prise en compte de la perméabilité nécessaire de leurs parois extérieures.

Une vision monothématique, qui ne prend en compte que les performances thermiques de chaque volume habité, engendre une négation de la pensée globale qu'implique la notion de développement durable.

CAPTER...



La récupération de l'énergie solaire a un intérêt environnemental indéniable. Pour autant, l'implantation de panneaux en toiture doit se faire avec discernement. Comme pour les fenêtres de toit, leur dimensionnement et leur positionnement doivent tenir compte de l'intérêt architectural et patrimonial des maisons concernées, de leurs volumétries et de la composition de leurs façades.

Il est difficile de les intégrer aux toitures en tuiles. Il est paradoxalement parfois plus esthétique de regrouper des panneaux sous la forme de larges « verrières solaires ». Il est également souvent préférable de les installer au sol ou sur les toitures d'appentis, de constructions annexes ou de vérandas.

bâti ancien aux identités paysagères et au développement local.

Cette prise en compte patrimoniale au sein du cadre de vie se lit également dans l'évolution des documents d'urbanisme, avec par exemple la possibilité donnée aux communes (par l'article L-123-1-5-7 du Code de l'urbanisme) d'identifier dans les Plans Locaux d'Urbanisme les édifices, parcelles ou secteurs à protéger, et de les soumettre à des prescriptions spécifiques.

En deux siècles, la question patrimoniale s'est ainsi diffusée depuis l'échelle nationale à celle du moindre village, depuis l'Assemblée nationale aux conseils municipaux, depuis l'Université aux associations d'érudits et de militants locaux.

Cette popularisation, qui s'exprime dans les foules de visiteurs des Journées du Patrimoine de chaque septembre comme dans celles du Patrimoine de Pays de chaque mois de juin, va jusqu'à faire de l'inscription sur la liste du patrimoine mondial de l'UNESCO, longtemps restée affaire de spécialistes, un enjeu de fierté politique et de reconnaissance d'une identité territoriale. L'inscription de la ville reconstruite du Havre, en 2005, est un exemple frappant de ce processus de valorisation.



Qui veut noyer son chien... ou vendre du plastique...

Dans les années 70, nombre d'architectes étudient les constructions rurales, leurs qualités de conception et de construction liées aux caractéristiques climatiques locales.

Sont alors soulignées les implantations à l'abri des vents dominants, l'utilisation du végétal comme protection solaire en été, l'exposition des façades principales au sud, le doublage en appentis par des « espaces-tampons » au nord, mais aussi l'inertie et l'isolation thermiques dues aux murs épais en pierre et en mortier ou aux combles emplis de foin ou de grain.

La nature des matériaux, de provenance locale, leur faible transformation, et l'omniprésence du bois dans la construction, ont fourni autant de références pour la définition de principes « bioclimatiques » appliqués aux constructions neuves, maisons solaires, maisons enterrées ou maisons en bois des premiers bâtisseurs « écolos ».

Ces considérations semblent avoir été oubliées très vite, et la nature par essence « environnementale » de la construction d'avant les années 30 semble aujourd'hui totalement à redécouvrir.

Les maisons anciennes ont même été globalement affublées du qualificatif de « passoires thermiques », notamment lors de l'apparition des premiers diagnostics thermiques aux résultats discutables, alors même qu'aucune étude sérieuse (avant le programme BATAN) n'avait mesuré leurs qualités thermiques et la faiblesse de leur impact écologique.

On sait pourtant que les « passoires thermiques » doivent être recherchées du côté des immeubles et maisons en parpaings ou béton des années 50, 60 et 70.

Mais le pli est pris, et les marchands de menuiseries en PVC, d'isolants en mousse ou de bardage en faux bois n'ont aujourd'hui aucun mal à convaincre leurs clients de mettre en place leurs produits sur des maisons anciennes qui, non seulement n'en ont pas besoin sur le plan thermique et perdent ainsi toute qualité architecturale et patrimoniale, mais vont en outre souffrir des effets pernecieux de l'humidité emprisonnée dans leurs parois par des revêtements étanches.

Le paradoxe est ici, dans cette volonté (parfois vertueuse) de rendre compatibles avec le « développement durable » des édifices anciens qui le sont pourtant déjà, dans le risque avéré de faire disparaître l'intérêt patrimonial (et donc touristique autant que culturel) de paysages que deux siècles de réflexion avaient fini par reconnaître et protéger, et dans lesquels une société entière avait fini par se reconnaître.

Le deuxième semestre de 2015 a vu les parlementaires français débattre de ces questions, à la suite de la promulgation en juillet de la « Loi relative à la transition énergétique pour la croissance verte » et dans le cadre de l'élaboration de la « Loi relative à la liberté de la création, à l'architecture et au patrimoine », dont l'examen a débuté en septembre et qui se donne entre autres objets celui de réorganiser les politiques patrimoniales en France.

Ce treizième numéro de la Lettre d'information du CAUE de Loire-Atlantique se donne pour ambition de contribuer objectivement à la connaissance des enjeux par le rappel des conditions du débat.

La parole est donc donnée à des acteurs architectes, artisans ou responsables de politiques locales, placés au contact direct des réalités diverses du cadre de vie et de ses différentes composantes patrimoniales.

Ch. B.

Photo du haut : détail du bâtiment administratif de l'IFREMER, bâti en 1969 à Nantes, œuvre des architectes Vaudou et Luthi en partenariat avec l'ingénieur Jean Prouvé.

Photo du bas : détail de la façade d'une villa balnéaire construite en pierre et brique au XIX^e siècle à La Bernerie-en-Retz.

LE PATRIMOINE DU XX^e SIÈCLE



Le patrimoine du XX^e siècle est un cas particulier. Souvent, ses structures en béton ou en métal et verre n'offrent pas les mêmes qualités d'inertie et d'isolation que les édifices plus anciens. Les bâtiments du XX^e siècle représentent par ailleurs la très grande majorité des constructions présentes sur le territoire français, notamment en matière de logements. C'est donc à ce niveau que les efforts en matière d'amélioration thermique doivent se concentrer mais, pour les édifices du XX^e siècle présentant un intérêt patrimonial, il sera souvent nécessaire d'inventer des solutions techniques et esthétiques adaptées.

Au niveau international, l'association de professionnels ICOMOS (*International Council on Monuments and Sites*) se consacre à la protection des monuments et des sites. Sur son modèle a été créée en 1988 l'organisation DOCOMOMO (*Documentation & Conservation of buildings, sites and neighborhoods of the Modern Movement*) qui s'intéresse aux patrimoines architecturaux et urbains du Mouvement moderne. DOCOMOMO France est l'une de ses délégations les plus importantes. Sous forme associative, elle se consacre à l'inventaire des édifices à protéger, milite pour la sauvegarde des sites menacés, et travaille à l'échange des savoirs professionnels liés à leur sauvegarde.

L'ENJEU BALNÉAIRE



Le littoral de Loire-Atlantique est riche d'un patrimoine de maisons et de villas, construites aux XIX^e et XX^e siècles, selon les modes architecturales et les techniques constructives en vogue. Conçues pour n'être occupées qu'aux beaux jours, elles sont souvent peu isolées, et peu ou mal chauffées.

Les déplacements de populations observés en France depuis quelques années, notamment vers le littoral Atlantique, entraînent une mutation d'usage pour de nombreuses villégiatures balnéaires qui, notamment dans les communes accessibles par le train, sont aujourd'hui occupées pendant de longues périodes de l'année, ou deviennent résidences principales.

Leur adaptation aux contraintes de confort et d'économies d'énergie représente donc un enjeu patrimonial certain, pour des architectures où les décors de façades, le dessin et la couleur des menuiseries sont des caractéristiques essentielles.

Comprendre, faire savoir, agir

Certains acteurs patrimoniaux et environnementaux ont très tôt pris conscience des dangers qui guettaient la pérennité esthétique et technique des habitations anciennes confrontées à des interventions malheureuses en matière d'isolation thermique ou hygrométrique, dues le plus souvent à la méconnaissance et aux préjugés visant le bâti ancien. De nombreuses actions d'évaluation, de formation et de sensibilisation sont mises en œuvre, ou naissent chaque jour, pour mettre en place une transition énergétique réellement efficace, c'est-à-dire respectueuse de l'avenir du bâti ancien. En voici quelques exemples.

LES ARCHITECTES DES BÂTIMENTS DE FRANCE

Parmi leurs différentes missions de service public, les architectes des Bâtiments de France veillent à la bonne insertion des constructions neuves et des transformations d'édifices aux abords des monuments protégés, et sur les territoires concernés par des Secteurs sauvegardés, des ZPPAUP ou des AVAP.

Ils sont donc placés aux avant-postes pour mesurer les dangers qui menacent au quotidien la qualité patrimoniale des façades et des toitures anciennes. Les STAP (Services territoriaux de l'architecture et du patrimoine) furent ainsi parmi les premiers organismes à éditer des documents de conseil relatifs à l'implantation de panneaux solaires ou à la réalisation d'isolations thermiques par l'extérieur des façades.

L'association nationale des architectes des Bâtiments de France (anabf.archi.fr) édite depuis 1984 la revue La Pierre d'Angle.

LES VILLES ET PAYS D'ART ET D'HISTOIRE

L'Association nationale des Villes et Pays d'Art et d'Histoire et des villes à Secteurs sauvegardés et protégés (ANVPAH-ANVSSP) s'est très tôt interrogée sur les enjeux liés à l'adaptation des logements anciens aux nouvelles normes environnementales.

En partenariat avec la Caisse des dépôts, une plateforme d'échanges a été mise en place en 2008, pour associer l'ensemble des acteurs concernés, techniciens de collectivités, ADEME, ANRU, ABF, fédérations des CAUE ou des Parcs naturels, ministères, association Maisons Paysannes de France, etc. Avec des architectes, thermiciens, artisans, les études visent à réaliser de véritables diagnostics énergétiques des centres historiques, à rechercher des solutions techniques satisfaisantes sur le plan patrimonial, et à assurer une veille sur l'évolution des textes législatifs.

En 2011 a été édité, avec le CETE de l'Est, un « Guide méthodologique pour les villes souhaitant réaliser un audit énergétique du patrimoine bâti ancien », téléchargeable sur le site www.an-patrimoine.org.

LE « G8 PATRIMOINE »

Un groupe national d'information et de concertation sur le patrimoine a été créé en 2005. Présidé par le ministre de la Culture, il réunit les présidents des 8 associations nationales reconnues d'utilité publique et œuvrant pour la sauvegarde et la mise en valeur du patrimoine bâti et paysager : La Demeure Historique, la Fédération Patrimoine-Environnement (www.associations-patrimoine.org), Maisons Paysannes de France (www.maisons-paysannes.org), l'Union Rempart, la Sauvegarde de l'Art Français, la Société pour la Protection des Paysages et de l'Esthétique de la France (www.sppef.fr), les Vieilles Maisons Françaises.

Instance de concertation et de réflexion, ce groupe participe activement aux débats accompagnant l'examen de la Loi « Création, Architecture et Patrimoine », en proposant des amendements visant à renforcer les protections patrimoniales.

LES CAUE

Dans leurs conseils aux collectivités et aux particuliers et dans leurs actions de sensibilisation des publics, les CAUE et leurs unions régionales intègrent la dimension patrimoniale et la qualité environnementale des projets architecturaux et urbains comme des composantes essentielles de la qualité du cadre de vie. Et ceci depuis leur création à la fin des années soixante-dix, en plein développement de l'habitat bioclimatique et des maisons solaires.

Nombreuses sont donc les publications, expositions et formations consacrées à ce

thème par les CAUE. Quinze d'entre eux sont par ailleurs labellisés « Espaces Info Énergie ».

Le rôle des CAUE a été entériné par la loi d'août 2015 relative à la « Transition énergétique pour la croissance verte », qui les désigne comme acteurs des « Plateformes territoriales » chargées de mettre en place un service public de la transition énergétique sur l'ensemble du territoire national, à l'échelon des établissements publics de coopération intercommunale. www.fncaue.com/dossiers-thematiques/energie/

LE PNREH

Le Plan national de rénovation énergétique de l'habitat (PREH) se donne pour objectif de rénover 500 000 logements par an. Autour des régions et de l'ADEME, il se traduit dans les territoires par la mise en place de structures régionales, les « Plateformes de la rénovation énergétique de l'habitat » qui fédèrent en un guichet unique les acteurs locaux, Points Info Énergie, ANAH, CAUE, ADIL, professionnels du bâtiment, associations, etc.

Elles ont vocation à proposer, à destination des ménages, une offre de service d'accompagnement, depuis la conception du projet jusqu'au suivi des performances énergétiques après la réalisation des travaux. Elles intègrent des offres de services complémentaires de financement et d'assurance. Elles mobilisent les professionnels et les incitent à se structurer et à se former.

Elles sont organisées au niveau des communautés de communes. Le système est en cours de mise en place, comme à Saint-Nazaire (la CARENE) ou dans la Communauté de communes d'Erdre et Gesvres (CCEG).

Ch. B.

MC2 - La reconversion d'un ancien local de l'île de Nantes (un temps café-billard) en locaux tertiaires a permis à ses commanditaires et utilisateurs, l'agence d'architecture Magnum, le bureau d'études Pouget-Consultants et l'économiste Gestionbat, associés à Wigwam Conseil (étanchéité à l'air), Medieco (santé) et Gamba acoustique, de faire la démonstration qu'il était possible d'atteindre des performances thermiques remarquables en préservant les caractéristiques de son enveloppe extérieure.

La réflexion collective, l'utilisation de techniques variées, parfois innovantes, ont été mises au service de la qualité architecturale, de la dimension environnementale et du respect de la contrainte patrimoniale.

www.agencemagnum.com
www.pouget-consultants.fr
www.gestionbat.fr

Photo ci-contre : la façade de l'immeuble donnant sur la place François II, surmontée de ses deux extensions en terrasse.



Labels

En dehors du Diagnostic de Performance Energétique, d'autres méthodes d'évaluation des qualités environnementales du bâti ancien ou neuf ont été expérimentées, et des labels ont été mis en place par des organismes publics ou privés.

CONSTRUCTIONS NEUVES

La marque **HQE** (Haute qualité environnementale) est la plus ancienne des certifications, louée pour son approche globale des projets, mais critiquée pour sa proximité avec les fabricants de produits pour la construction. Elle ne se limite pas aux critères thermiques ou énergétiques, mais intègre la gestion de l'eau et des déchets, des notions de confort (acoustique, hygrothermique...) et la qualité sanitaire de l'air ou de l'eau. Elle est attribuée à un projet par l'association HQE (www.assohqe.org).

Depuis le 1^{er} janvier 2013, les constructions neuves, ainsi que leurs surélévations et extensions de plus de 30 %, doivent satisfaire aux exigences d'une réglementation thermique, la **RT 2012** (renseignements sur le site de l'ADEME www.ademe.fr). Les objectifs à atteindre concernent les niveaux d'isolation thermique, mais aussi le choix des sources d'énergie ou le niveau d'étanchéité à l'air.

Par ailleurs, le **label BBC**, pour « bâtiment basse consommation », inspiré du label suisse Minergie, fixe des exigences énergétiques pour le logement et pour les locaux tertiaires, tenant compte des zones climatiques. Il impose une consommation maximale de 50 kWh/m² de SHON/an pour les logements. Il se base sur un référentiel établi par une association française, Effinergie, qui réunit des bureaux d'études, des professionnels de la construction, des fabricants, des associations (www.effinerfie.org).

Plus draconien encore, le label allemand **Passivhaus** (pour « Maison passive ») est accordé aux logements neufs dont les besoins en chauffage sont inférieurs à 15 kWh/m²/an. Ce label est promu en France par l'association La Maison Passive (www.lamaisonpassive.fr).

CONSTRUCTIONS ANCIENNES

La mise en place d'une réglementation fait débat depuis des années en France, sans qu'une solution unique ait pu être trouvée, tant les types de constructions, de groupements et d'organisation de l'espace offrent de variables. Malgré son inexactitude et ses limites d'analyse, le DPE reste utilisé et doit être fourni lors des ventes ou des locations de biens immobiliers.

En l'absence actuelle d'exigences réglementaires, il est conseillé d'anticiper sur leur mise en place et de rénover en se basant sur les principes de basse consommation d'énergie.

Le **label BBC-Rénovation** atteste ainsi de la conformité des travaux de rénovation à un cahier des charges, et fixe des limites à la consommation d'énergie à 80 kWh/m²/an en moyenne, avec une pondération géographique entre 64 et 104 kWh/m²/an selon les variations climatiques. En Loire-Atlantique, le seuil est à 80 kWh/m² de SHON (au sens de la RT) et par an (N.B. : le kWh est le kiloWattheure d'énergie primaire, qui tient compte des pertes occasionnées lors de la transformation de l'énergie).

LE LABEL RGE

La **mention Reconnu Garant de l'Environnement (RGE)** permet d'identifier les professionnels reconnus compétents dans l'amélioration de la qualité énergétique d'un logement et dans l'installation d'équipements utilisant des énergies renouvelables. L'éco-prêt à taux zéro et le crédit d'impôt développement durable ne peuvent dorénavant être obtenus que si les travaux ont été effectués par des entreprises ou artisans du bâtiment RGE. Ces professionnels formés et contrôlés sont référencés sur le site www.renovation-info-service.gouv.fr, et sont répertoriés par les conseillers des Points Rénovation Info Service.

L'ADEME met à disposition du public de nombreux documents et guides informatifs, comme « Réussir une rénovation performante », « Un air sain chez soi », « Choisir des matériaux pour construire et rénover » ou « Choisir un professionnel RGE ». (www.ademe.fr)

Ch. B.

I.T.E.

RÉUSSIR UNE ISOLATION THERMIQUE PAR L'EXTÉRIEUR



L'isolation par l'extérieur de la façade de cette maison nantaise des années 30, boulevard Millet, montre qu'il est possible de préserver les qualités architecturales d'un patrimoine « quotidien ».

Il suffit que le maître d'ouvrage en ait la volonté, et que la maîtrise d'œuvre (ici l'entreprise Vincent, des Sorinières) soit compétente pour reproduire les éléments de relief et les décors d'une architecture dont la dimension patrimoniale tient justement à un ensemble de détails.



La photo du haut montre l'état avant travaux, celle ci-dessus l'état final. Seules la nouvelle teinte de l'enduit et la surépaisseur signalent l'intervention.



Le rez-de-chaussée a conservé son aspect initial, avec son parement de pierre, et le dessin du bandeau supérieur accompagnant les linteaux des ouvertures.



La lucarne a conservé le dessin de sa baie à linteau clair, et son appui débordant formant jardinière.

Énergie grise & impact environnemental global

Le concept d'énergie grise

L'énergie grise est la quantité d'énergie nécessaire au cycle de vie d'un matériau ou d'un produit : sa conception, son extraction et son transport initial, sa transformation ou sa fabrication, son transport et sa mise en œuvre, son utilisation, son entretien et enfin son recyclage.

Chacune de ces étapes nécessite de l'énergie, qu'elle soit humaine, animale, électrique, thermique ou autre. En cumulant l'ensemble des énergies consommées sur l'ensemble du cycle de vie d'un matériau ou d'un produit, on peut prendre la mesure de son besoin énergétique, et donc de son impact environnemental (en besoins énergétiques comme en utilisation de ressources naturelles).

L'énergie grise dans le bâtiment

Le calcul de l'énergie grise peut s'appliquer à un bâtiment, qu'il s'agisse de celle stockée dans un édifice existant et de celle nécessaire à sa démolition ou à sa rénovation, ou de celle nécessaire à sa construction.

D'autant que la recherche d'économies d'énergie conduit aujourd'hui à atteindre des stades de performances thermiques élevées, depuis les « Bâtiments Basse Consommation » (BBC) jusqu'aux « Bâtiments passifs » capables de se passer d'énergie pour leur chauffage ou leur éclairage.

La volonté de réduire encore l'impact environnemental du secteur de la construction et de la rénovation conduit donc à un déplacement des enjeux vers la prise en compte de l'énergie grise, et donc sur les choix de matériaux ou de technologies à l'œuvre, ainsi que sur les possibilités de réutilisation des édifices déjà construits ou de leurs matériaux.

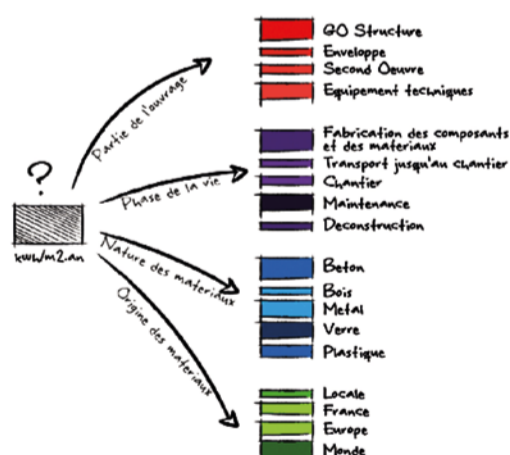
On évalue par exemple l'énergie grise contenue dans un bâtiment neuf à une durée de 25 à 50 ans de sa consommation d'énergie.

Principe d'évaluation des différentes énergies pour un bâtiment

L'énergie d'usage correspond à l'ensemble des énergies consommées pour le confort et les usages d'un bâtiment. Elle s'exprime en kWh/m²/an et est évaluée grâce au bilan thermique. Entre 30 et 80 kWh/m²/an selon l'objectif souhaité (BBC, RT 2012...)

L'énergie grise d'un bâtiment est l'ensemble des énergies nécessaires pour la production de tous les matériaux et produits qui constituent l'édifice, ainsi que les énergies nécessaires à leur transport et à la mise en œuvre du bâtiment. Elle s'exprime en kWh/m². Entre 1 100 et 1 800, pour une durée de vie d'environ 50 ans. On peut donc évaluer l'énergie grise en kWh/m²/an, soit 30 à 36 kWh/m²/an.

L'énergie globale s'obtient en additionnant les deux énergies (énergie d'usage et énergie grise). Ces calculs, appliqués à la rénovation thermique d'un bâtiment, permettent d'en évaluer la pertinence écologique en comparant l'énergie grise qu'elle met en œuvre (en fonction de la quantité et de la qualité des matériaux notamment) à l'économie attendue en énergie d'usage.



Décomposition des composantes de l'énergie grise d'un bâtiment - Schéma extrait de la publication « L'énergie grise des matériaux et des ouvrages », guide « bio-tech » réalisé par l'Agence régionale de l'environnement et des nouvelles énergies (ARENE) Île de France et l'Institut pour la Conception Écoresponsable du Bâti (ICEB) en 2012. Document téléchargeable, ainsi que d'autres guides, sur le site www.asso-iceb.org

La réhabilitation du bâti ancien

La réutilisation d'un édifice déjà construit, avec ou sans changement de son usage, représente un recyclage d'un ensemble de matériaux et de produits déjà en place, et donc une économie substantielle d'énergie grise.

S'y ajoute l'économie de l'énergie qui aurait été nécessaire pour sa démolition, avec le transport, le recyclage ou le stockage de ses matériaux.



Rue de la Boucherie à Nantes, quand le patrimoine est moteur de qualité - La transformation de cette ancienne construction Art Déco en commerces et en logements a permis d'économiser l'énergie grise de son ossature en béton armé, et entraîné la création de séjours atypiques à larges baies vitrées.

S'y ajoute en outre le fait que, la plupart du temps, une maison ou un immeuble existant est déjà desservi par des voies publiques ou privées, par des transports en commun, par des réseaux aériens ou souterrains, et déjà environné d'espaces aménagés et d'équipements publics.

Globalement, la préservation des ensembles déjà construits est donc préférable à leur destruction et à leur reconstruction et, à l'échelle domestique, la rénovation d'une maison ou d'un appartement est préférable à leur remplacement par un logement neuf.

La pérennité des matériaux

L'énergie grise s'appréciant en fonction de la durée de vie des édifices et de la durée du cycle de vie des matériaux qui les constituent, il est évident que la prolongation de la durée de vie d'un bâtiment d'une part, et l'utilisation de matériaux et de techniques pérennes d'autre part, représentent des économies d'énergie grise.

Les deux aspects sont liés, puisque le choix de matériaux et de techniques constructives pérennes réduit la consommation d'énergie grise en limitant les remplacements dans le temps, mais bien souvent aussi renforce la qualité de durabilité et d'usage d'un bâtiment. Dans le même ordre d'idée, la « technologisation » ou l'automatisation à outrance des systèmes de régulation des chauffages ou des éclairages peuvent être contre-productives, en les rendant plus rapidement obsolètes.

Le bilan des matériaux

Les matériaux ont été évalués selon la quantité d'énergie grise qu'ils contiennent. On remarquera qu'en règle générale, les métaux et les matières synthétiques incorporent beaucoup d'énergie grise. Les produits venus de loin également. Les matériaux les moins transformés et qui sont consommés à proximité de leur lieu de production contiennent peu d'énergie grise.

Par exemple, le bois représente 100 à 600 kWh/m³, le béton armé 1 850 kWh/m³, l'acier recyclé 24 000 kWh/m³, l'aluminium 190 000 kWh/m³. On remarquera que la façon d'utiliser les matériaux pondère ces données théoriques, et qu'il est par exemple difficile de comparer un mètre cube de béton à un mètre cube d'acier, dont les complexités de mise en œuvre sont très différentes.

Les enduits des maçonneries ont des impacts variés : 450 kWh/m³ pour un enduit à la chaux, 1 100 kWh/m³ pour un enduit ciment, 3 300 kWh/m³ pour un enduit synthétique.

Pour les isolants, les variations vont de 40 kWh/m³ pour la laine de verre, 450 kWh/m³ pour le polystyrène expansé, 1 000 à 1 200 kWh/m³ pour la mousse de polyuréthane.

Énergie grise, accessibilité et centralité

L'accessibilité d'un bâtiment a un impact sur son bilan énergétique, par le transport de ses usagers et des matériaux ou produits liés à son activité. Un ménage périurbain consomme trois fois plus d'énergie qu'un résident de centre-ville. La mixité fonctionnelle et sociale limite les déplacements des personnes. La rénovation et la densification des centres urbains diminuent donc l'impact en énergie de leurs habitants et usagers.

On voit ici qu'outre les dimensions patrimoniales, architecturales et culturelles, mais aussi touristiques et économiques, que représente la préservation des ensembles d'édifices anciens, s'ajoute un intérêt environnemental évident, lié à la fois aux qualités thermiques du bâti ancien, et à sa capacité à stocker, à économiser et à faire économiser l'énergie grise.



Le bâti des centres anciens présente des époques et des typologies variées, qui offrent autant de cas d'études particuliers.

Le bâti ancien pour modèle

Questions à Luc Van Nieuwenhuyze, artisan formateur

CAUE 44 : Vous êtes formateur pour artisans, spécialiste des maçonneries des bâtiments anciens. Vous avez contribué à l'édition d'ouvrages collectifs, notamment sur la question des enduits à la chaux. Vous assurez actuellement, aux côtés de Julien Burgholzer, l'animation d'une formation mise en place par l'association Maisons Paysannes de France et le CEREMA¹, réservée aux professionnels concernés par les économies d'énergie dans le bâtiment ancien. Quel est le public intéressé par ces formations ? Quelles sont ses principales attentes ?

L.V.N : Les interventions sur le bâti ancien exigent d'avoir un regard global sur celui-ci. La formation ATHEBA PRO concerne, potentiellement donc, tous les acteurs du bâti ancien.

Maisons Paysannes de France a cependant choisi de cibler les premiers intervenants sollicités au départ d'une opération de réhabilitation, avec des objectifs de performance thermique.

Les premières sessions ont permis de mettre en exergue deux attentes complémentaires selon l'origine des professionnels :

- Les thermiciens et les conseillers info-énergie veulent mieux connaître le bâtiment ancien et son fonctionnement ; ils comprennent bien qu'une attention particulière doit être apportée, que de l'humidité circule dans le bâti, sans maîtriser tous les aspects, dont les aspects culturels assez prégnants.

- Les spécialistes du patrimoine et certains architectes sont à la recherche de réponses techniques dans un contexte qu'ils connaissent mieux, et aussi de davantage de connaissances dans le domaine thermique. Dans un passé récent, l'évolution technologique des techniques et matériaux de construction a amené des moins-values à ce bâti, par des applications inadaptées (enduits ciment) ou mal choisies (rénovation « bas de gamme »). L'attente est forte pour des solutions respectueuses du bâti.

CAUE 44 : Cette formation s'appuie sur vos connaissances professionnelles respectives et sur les résultats des études menées de 2005 à 2008, préalablement au programme BATAN². Quels sont les principaux enseignements que vous avez tirés de ces études in situ ?

L.V.N : Le premier enseignement à tirer de l'étude est que le bâti ancien n'est pas la « passoire thermique » qu'il avait paru être à certains. La moyenne des bâtiments audités se situe entre C et D sur l'étiquette du DPE, des niveaux de consommation assez proches de ceux de la RT 2000.

L'étude met en évidence que ce bâti a des qualités thermiques en hiver (compacité, bioclimatisme...) et un comportement très performant en été. Mais est-ce vraiment un enseignement qu'une habitation ancienne ait été adaptée au climat en faisant un bon usage des ressources disponibles ?

CAUE 44 : Le projet BATAN visait à élaborer un modèle de calcul permettant d'évaluer le comportement thermique du bâti ancien, en s'appuyant sur des données propres à la typologie du bâtiment, à son contexte, à son environnement et au mode d'occupation. Où en est-on aujourd'hui ?



« Luc Van Nieuwenhuyze est un maçon passionné de bâti ancien. Il connaît donc les techniques traditionnelles du bâti ancien : plus particulièrement les usages de la chaux et de la terre. Il suit aussi de près le domaine de l'amélioration thermique avec les matériaux naturels. Après 20 ans d'artisanat, il se consacre aujourd'hui à la formation et à la vulgarisation. Il a participé à la rédaction de brochures sur les enduits à la chaux et collabore avec de nombreux organismes professionnels de formation. Il est membre fondateur de Construire en Chanvre et participe activement aux travaux de Asterre (Association nationale des professionnels de la terre crue). »



Il a participé à la rédaction de brochures sur les enduits à la chaux et collabore avec de nombreux organismes professionnels de formation. Il est membre fondateur de Construire en Chanvre et participe activement aux travaux de Asterre (Association nationale des professionnels de la terre crue). »

Source : <http://eco-formation.org>

¹ Le CEREMA (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement) est un établissement public, centre de ressources et d'expertises techniques et scientifiques en appui aux services de l'État et des collectivités locales, chargé d'élaborer, mettre en œuvre et évaluer les politiques publiques en matière d'aménagement et de développement durable.

² Le programme BATAN (voir aussi page 11) est un programme de recherche inscrit dans le prolongement de l'étude « connaissance des bâtiments anciens et économies d'énergie », réalisée entre 2005 et 2007, à l'initiative de laboratoires nationaux (CETE, CNRS, INSA) et de l'association Maisons paysannes de France. Le programme BATAN, initié en 2011 par le ministère du Développement durable et l'ADEME, partait des enseignements de ces précédentes études et visait 2 objectifs : Étudier les phénomènes qui caractérisent le comportement thermique du bâti ancien et élaborer un nouveau modèle de calcul permettant d'évaluer le comportement thermique du bâti ancien.

L.V.N : En effet, l'étude initiale ayant démontré que les logiciels thermiques réglementaires n'étaient pas fiables sur ce bâti, il fallait les corriger.

Pour prendre en compte la diversité des constructions, dans leurs modes constructifs et dans leur environnement, 20 types de bâtiments ont été définis et des modèles de calculs, prenant en compte les premiers enseignements, ont été développés et testés avec une mise en corrélation avec des mesures effectuées sur site.

Il s'est avéré que des résultats satisfaisants n'ont été obtenus que sur un type de bâti : les immeubles collectifs du XIX^e siècle, de type haussmannien. Constat a été fait que la typologie n'était pas assez fine, trop généraliste : il aurait fallu multiplier les types. D'un point de vue opérationnel, nous en sommes revenus à un aspect primordial : un diagnostic architectural doit être fait en préalable et accompagner un diagnostic thermique, et celui-ci doit être interprété en fonction du premier.

C'est la méthode développée dans la formation ATHEBA PRO. La connaissance du bâti, de son contexte, des matériaux qui le constituent peut être complétée par des mesures ciblées : fuites d'air, thermographie infrarouge, relevés de consommation, etc.

Cet « état des lieux » permet de définir le programme d'actions pour améliorer thermiquement un bâti. Nous sommes au niveau du cas par cas, et non pas au niveau d'un modèle général informatisé et applicable partout.

CAUE 44 : De nouvelles réglementations thermiques vont s'appliquer aux bâtiments anciens. Cependant, des recherches sont encore en cours pour étudier les phénomènes qui caractérisent le comportement thermique de ces édifices aux structures hétérogènes en terre, en chaux, en mortiers divers et en bois. Ces nouvelles réglementations sont-elles prématurées, ou constituent-elles une opportunité pour inciter à préserver et valoriser ce patrimoine dès à présent ?

« La connaissance fine des caractéristiques, de la composition et du fonctionnement du bâti ancien nous donne déjà des réponses. »

L.V.N : La réglementation thermique du bâti existant est en cours de révision et une nouvelle version va être applicable dans les 2 ou 3 années à venir. J'ignore aujourd'hui la teneur des évolutions, mais j'ai la certitude que les techniciens de l'État travaillent à mieux comprendre le fonctionnement des murs anciens et que les nouvelles connaissances seront prises en compte.

En Pays de la Loire, le laboratoire d'Angers du CEREMA travaille depuis 4 ans sur les murs en tuffeau :

- Pendant 3 ans, des maisons ont fait l'objet de campagnes de mesures qui ont permis de caractériser l'inertie et l'influence sur l'humidité relative des pièces,
- Deux cellules expérimentales ont été construites : un mur en parpaings de tuffeau de 22 cm et un mur en moellons de tuffeau de 50 cm d'épaisseur ont déjà subi des campagnes de mesures, hiver et été, murs nus et avec diverses techniques d'isolation.

Plusieurs directions territoriales du CEREMA ont par ailleurs collaboré à des simulations de solutions d'isolation sur divers murs : maçonneries de pierres calcaires, colombages et torchis, briques et pisé. Les résultats prennent en compte sur de longues durées l'évolution de la teneur en eau du mur, et donc les éventuels effets pervers d'une solution. Les cahiers

de l'étude « HYGROBA » montrent que la prudence est de mise.

Le CEREMA, avec le CSTB et d'autres partenaires, poursuit les travaux de recherche sur les modèles de calcul, pour tenter de coupler les aspects thermiques, hygriques (très importants sur le bâti ancien) et aérauliques³, dans un même modèle de calcul, plus adapté. Il s'agit du projet HUMIBATEX (financé par l'Agence nationale de la recherche).

Cela souligne bien l'attitude à avoir : bien analyser et comprendre avant de préconiser. C'est valable pour le chercheur, mais aussi pour l'artisan, l'architecte et le bureau d'étude thermique. La connaissance fine des caractéristiques, de la composition et du fonctionnement du bâti ancien nous donne déjà des réponses. Il est important de bien restaurer ou réhabiliter dans le respect du patrimoine, car une partie de la réponse est déjà là : même si le patrimoine a été modifié ou « malheureusement modernisé », il faut d'abord rétablir les dispositions d'origine qui fonctionnent, et ensuite chercher à améliorer les choses.

CAUE 44 : Vous travaillez de longue date dans le secteur artisanal, en particulier en maçonnerie ancienne. Le patrimoine architectural, la question des identités culturelles des paysages et de l'architecture, celle de la transmission des savoir-faire, ont motivé ces dernières années de nombreux ouvrages, formations et politiques incitatives de préservation, de restauration, d'amélioration. Dans ce contexte, comment percevez-vous globalement l'évolution de la pratique des artisans sur le bâti ancien ? Comment se sont-ils impliqués ? Ont-ils évolué sur ces questions ?

L.V.N : La recherche des économies d'énergie est devenue un enjeu crucial et prédominant dans le secteur du bâtiment. Cela impacte aussi bien le comportement des clients que celui des entreprises. L'acquéreur d'une maison ancienne aura une demande aussi bien de performance thermique que de préservation du patrimoine, sans trop comprendre les enjeux, les contraintes et parfois les contradictions. La tendance actuelle n'est pas à la conciliation des deux objectifs : la performance thermique prend le dessus.

D'un autre côté, les professionnels spécialistes du bâti ancien s'inspirent des techniques et des matériaux qu'ils connaissent, et avancent des réponses très pertinentes. Ils sont aidés en cela par la nouvelle génération de professionnels du bâtiment motivés par « l'éco-construction ». Une approche globale, indispensable pour le patrimoine, est aussi de mise pour ces derniers. L'utilisation de matériaux naturels est préconisée et les artisans du bâti ancien maîtrisent déjà leur utilisation. C'est particulièrement notable chez les charpentiers, qui intègrent des systèmes isolants privilégiant la bonne conservation des bois.



Lors des rénovations de maisons anciennes, les dispositifs anciens offrent souvent des réponses satisfaisantes pour résoudre les aspects thermiques, comme les volets en bois extérieurs ou intérieurs.

³ La gestion de l'humidité dans les murs anciens fait appel à plusieurs notions. L'inertie « hydrique » se définit comme étant la capacité d'un matériau à absorber l'humidité et à amortir la variation de l'humidité relative de l'air ambiant. L'adjectif « hydrique » concerne la vapeur d'eau, l'adjectif « hygrique » l'eau sous forme liquide.

Les variations « hygrothermiques » sont les variations d'absorption de l'humidité en fonctions des températures de l'air et des matériaux.

« L'aéraulique » désigne la branche de la physique qui traite de l'étude de l'écoulement de l'air et de ses applications. Les applications de l'aéraulique sont nombreuses dans les bâtiments : ventilation, traitement de l'air, climatisation, dépoussiérage et désenfumage.

CAUE 44 : Aujourd'hui, les artisans et entreprises spécialisés dans les travaux d'efficacité énergétique en rénovation, et dans l'installation d'équipements utilisant des énergies renouvelables, sont incités à se qualifier afin d'obtenir le label « RGE »⁴. Comment est perçue cette nouvelle labellisation par les professionnels ?

L.V.N : Majoritairement, les artisans approuvent l'esprit de la démarche même si, sur les modalités, des critiques apparaissent. Pour avoir suivi cette démarche de qualification à ses débuts, j'ai constaté l'effet positif d'une meilleure collaboration et compréhension entre les corps d'état. Les entreprises intègrent que l'effort qui leur est demandé amène aussi une avancée qualitative de leur prestation. Cette démarche, bien appliquée, renforce la mission de conseil dont ils ne peuvent s'affranchir.

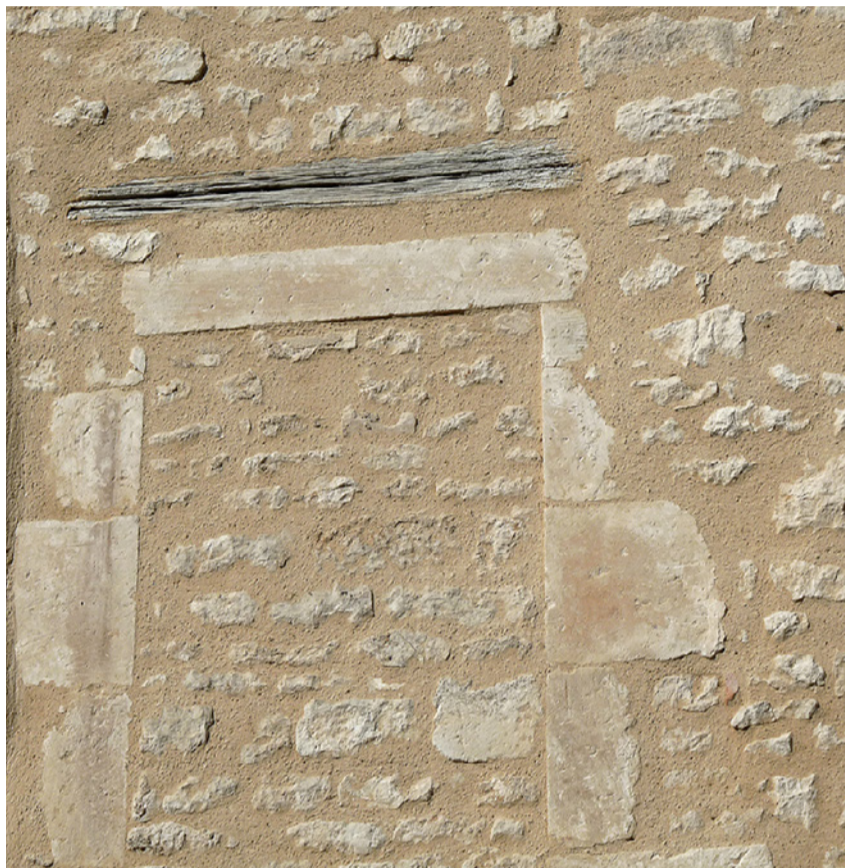
CAUE 44 : Chacun est aujourd'hui sensible à la question environnementale, et l'on voit naître des réalisations extrêmement performantes du point de vue de l'efficacité énergétique immédiate (faibles consommations), mais qui dénaturent totalement, et de façon irréversible, notre environnement architectural. Pensez-vous que l'on puisse envisager cette question de façon globale, transmettre durablement et qualitativement des architectures à valeur patrimoniale, présentant un bon confort de vie et peu consommatrices en énergie ?

L.V.N : Il est vrai que parfois le résultat aboutit à la création « d'objets technologiques » très pointus, mais dont le sens n'est que technologique. De plus l'évolution constante et rapide du contexte réglementaire amène le risque d'une obsolescence très rapide de ces objets. Comme ils n'auront plus de validité technologique, quelle place auront-ils dans une dizaine d'années ?

À l'inverse, le bâti ancien s'est constitué dans des contextes d'évolution très lents. Le temps et l'usage validaient les modes et les aspects constructifs favorables à l'individu, à la société, et économiquement soutenables. Les aberrations techniques et sociologiques ont disparu. Ceci fait que le bâti ancien peut être un modèle à bien des titres. Sa préservation et son amélioration thermique, sans doute par des interventions d'ampleur raisonnée et bien mesurées amèneront encore, je n'en doute pas, des solutions d'habitat performant et durable. Au lieu de mettre

en avant la « rénovation » thermique, il faudrait généraliser l'usage de l'expression « amélioration thermique », qui dit bien : faire mieux à partir de ce qui est. N'oublions pas que la rénovation du patrimoine avec du ciment, en vogue à partir des années 60, qui a dénaturé et dévalorisé de nombreuses constructions, a fait son temps et, 40 ans après, l'usage de la chaux a retrouvé sa place.

Entretien réalisé par M. L.C.



⁴ Le label RGE (voir aussi page 6)

« À partir du 1^{er} septembre 2014, les particuliers souhaitant bénéficier d'aides financières pour des travaux d'économie d'énergie dans un logement ancien (éco-prêt à taux 0 - éco-PTZ) doivent avoir recours à un professionnel labellisé RGE (Reconnu Garant de l'Environnement). La certification RGE est un signe de qualité permettant d'identifier un professionnel qualifié en matière de travaux de rénovation énergétique. À partir du 1^{er} janvier 2015, le bénéfice du crédit d'impôt développement durable (CIDD) sera également conditionné à la réalisation des travaux par des entreprises ou des artisans certifiés RGE.

Pour être labellisé RGE, le professionnel du bâtiment doit remplir plusieurs conditions :

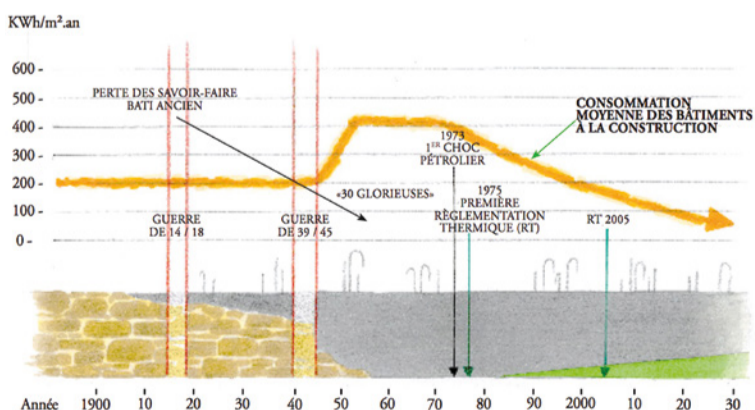
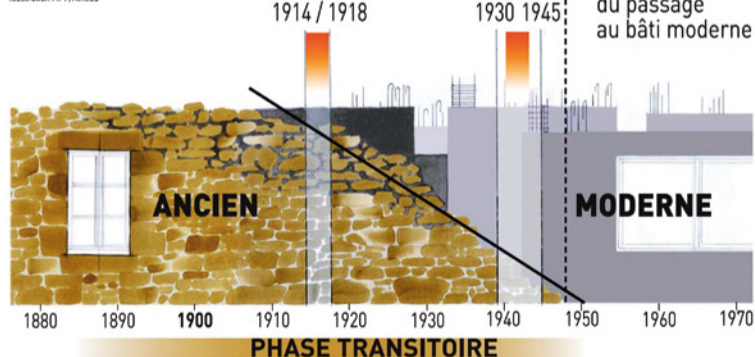
- Employer un responsable technique formé RGE,
- Faire appel à des sous-traitants certifiés RGE,
- Réaliser au minimum 2 chantiers tous les 2 ans dans l'activité labellisée RGE. »

Source : www.service-public.fr (publication 31.07.2014)

LES FICHES-CONSEILS « ATHEBA » : AMÉLIORATION THERMIQUE DES BÂTIMENTS ANCIENS

Passage du bâti ancien au bâti moderne

Illustration MPF/Atheba



(schémas extraits des fiches-conseils ATHÉBA)

Le projet ATHEBA se construit autour de deux axes : l'information et la formation. Mené avec le ministère du Développement durable et le CETE de l'Est. Il consiste à créer une base de données spécifique au bâti ancien comportant des fiches pratiques destinées au grand public, qui intègrent les exigences réglementaires, les manières d'intervenir et la présentation de réalisations exemplaires. Un référentiel de formation pour les professionnels est également en cours de réalisation.

Fiches « Comprendre le bâti ancien » :

- Comprendre le bâti ancien, ce qu'il faut savoir avant d'agir
- Comprendre le comportement thermique du bâti ancien
- Comprendre le comportement hygrothermique du bâti ancien

Fiches « Les exigences contemporaines » :

- Bâti ancien, quelles exigences ?
- Politiques publiques, Obligations et aides

Fiches « les interventions à réaliser et celles à éviter » :

(La première fiche est à consulter au préalable ; les suivantes sont thématiques.)

- Intervenir sur le bâti ancien en général
- Intervenir sur la ventilation du bâti ancien
- Intervenir sur les combles du bâti ancien
- Intervenir sur les équipements de chauffage du bâti ancien
- Intervenir sur les abords du bâti ancien
- Intervenir sur les murs du bâti ancien
- Intervenir sur les ouvertures du bâti ancien
- Intervenir sur les planchers du bâti ancien
- L'organisation de l'espace dans le bâti ancien

Maisons Paysannes de France, Fondation du Patrimoine, ministère de la Culture, ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 2010.

13 fiches téléchargeables sur :

<http://www.est.cerema.fr/fiches-conseils-atheba-amelioration-thermique-des-a3098.html>

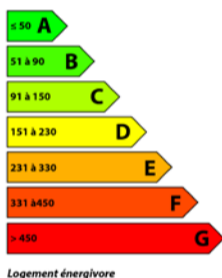
Mesurer, analyser, réaliser

LE DPE

Depuis 2007, un vendeur ou bailleur d'un bien immobilier doit faire réaliser un **Diagnostic de Performance Énergétique (DPE)**, censé caractériser les qualités d'isolation thermique de son logement ou local tertiaire. Ce document, réalisé par des « diagnostiqueurs », exprime la consommation annuelle d'énergie nécessaire au maintien de 16° la nuit et 19° le jour, classe le local en consommation d'énergie/m²/an (dans un des 7 niveaux exprimés par des lettres), décrit la constitution de la construction et propose des actions d'amélioration de ses performances.

Le classement, obligatoirement affiché lors des ventes ou locations de biens, est devenu un critère d'appréciation financière. Or, très vite, des doutes sont apparus quant à la fiabilité des résultats obtenus par l'algorithme de calcul utilisé.

Logement économe



Plus gravement, pour les édifices anciens en murs épais de pierre ou de brique, les performances annoncées se sont souvent avérées très éloignées de la réalité.

Si, pour les constructions récentes, l'absence de prise en compte des apports solaires, de l'inertie de la construction, de la variabilité des usages ou des caractéristiques réelles des isolants en place a été rapidement pointée, la contestation des résultats des DPE appliqués aux constructions anciennes a dû s'appuyer sur des études de cas, longues et précises, et en premier lieu sur le programme BATAN.

En tout état de cause, le DPE n'a aucune valeur juridique. Il ne constitue qu'une information et une incitation à réaliser des travaux d'isolation, et n'est d'ailleurs susceptible d'aucun recours.

BATAN, ATHEBA, HUMIBATEX :

Les services techniques de l'État travaillent à une meilleure compréhension du comportement thermique du bâti ancien d'avant 1948.

Entre 2005 et 2007, l'étude « Connaissance des bâtiments anciens et économies d'énergie », menée par le CETE de l'Est et Maisons Paysannes de France, avait abordé la complexité des comportements du bâti ancien sur le plan thermique, en fonction des systèmes constructifs, des types de groupements et d'implantation des édifices. Elle avait surtout mis en évidence l'inadaptation totale des modèles de calcul, notamment réglementaires, censés en rendre compte.

Le projet BATAN a donc été mis en place ensuite, avec pour maîtres d'ouvrage le ministère du Développement durable et l'ADEME, et pour maîtres d'œuvre le Laboratoire des Sciences de l'Habitat du CNRS, les CETE de l'Est et de l'Ouest, L'INSA de Strasbourg et l'association Maisons Paysannes de France.

Ses objectifs étaient de clarifier la connaissance des comportements thermiques et hygrométriques à l'œuvre dans le bâti ancien, par des études in situ d'un panel de bâtiments, sélectionnés selon leurs typologies, leurs modes constructifs, leurs types d'implantation et leur environnement climatique. Le but étant de parvenir à élaborer un modèle de calcul et de le tester sur un panel élargi de constructions.

Au terme de sa première phase expérimentale, l'étude a mis en évidence des consommations énergétiques moyennes (de l'ordre de 168 kWh/m²/an pour les immeubles et maisons individuelles étudiées, donc proches de celles des maisons individuelles construites après 1975), un confort d'été, une forte perméabilité à l'air des constructions, et surtout une variabilité des propriétés thermiques en fonction de l'humidité des matériaux.

Si la réalisation de modèles thermiques a été possible pour la typologie des immeubles haussmanniens, il est apparu nécessaire d'affiner les études pour les autres typologies, la complexité des situations rencontrées rendant difficile une approche unique.

Le projet ATHEBA (Amélioration thermique des bâtiments anciens) a permis la mise en place de formations et la réalisation de fiches pratiques destinées aux maîtres d'ouvrage comme aux maîtres d'œuvre, architectes ou artisans. Ces fiches font la synthèse des principes mis à jour dans le programme BATAN, et apportent des conseils pratiques pour les interventions à mener dans le cadre d'un projet d'amélioration thermique. Elles sont téléchargeables sur le site www.maisons-paysannes.org ou sur celui du CEREMA (voir encart page précédente)

Le projet HUMIBATEX se donne pour objet d'étudier les risques liés à l'humidité dans les projets de rénovation. L'importance des transferts hygrométriques à l'œuvre dans le bâti ancien impose de choisir des solutions de rénovation adaptées. Un guide d'aide à la réhabilitation sera réalisé. Le projet est mené par le CETE de l'Ouest.

LE PROGRAMME RAGE 2012

Afin d'accompagner les professionnels du bâtiment pour atteindre les objectifs du Grenelle de l'environnement, le programme « **Règles de l'Art Grenelle Environnement** » (RAGE 2012) a été mis en place. Sous l'impulsion de la CAPEB et de la Fédération Française du Bâtiment, de l'Agence Qualité Construction, de la COPREC Construction et du CSTB, de nombreux partenaires se sont regroupés pour élaborer des recommandations professionnelles, reconnues par les assureurs et disponibles gratuitement en téléchargement.

Parmi les documents disponibles, on trouve des recommandations adaptées aux édifices anciens, comme par exemple le guide « **Doubles fenêtres, prescription et mise en œuvre en rénovation de logements** ». www.reglesdelart-grenelle-environnement-2012.fr

Ch. B.

11



Ces deux maisons d'un village de Loire-Atlantique illustrent la réalité d'interventions mal conduites, qui conduisent à la fois à une perte de qualité patrimoniale du territoire et à la dégradation irrémédiable d'un bien immobilier.

Pour la maison de gauche, dont les dimensions des ouvertures ont été « normalisées », le recouvrement de la façade par un bardage plastique en fausses planches de bois, qui masque une isolation par l'extérieur, a deux effets principaux :

- la disparition du caractère architectural de la maison, avec celle des encadrements et de la corniche en briques,
- la disparition de la capacité à « respirer » de ses parois en pierre. Les désordres qui vont s'ensuivre affecteront à la fois la solidité de ses maçonneries et la qualité de l'air intérieur.

Le respect des « règles de l'art » n'est donc pas seulement une affaire de spécialiste du patrimoine, mais une nécessité pour tous les intervenants de la production ou de la mutation des habitations, qu'ils soient propriétaires, architectes, artisans, élus, habitants d'un territoire.



La Communauté d'agglomération Grand Poitiers, présidée par Alain Claeys, est composée de 13 communes représentant plus de 140 000 habitants. Le centre historique de Poitiers, où se côtoient hôtels particuliers, maisons médiévales à colombages et immeubles plus récents, est dominé par un remarquable patrimoine religieux.

& Politique patrimoniale développement durable

Échange avec Bernard Cornu & Pascal Duballet,
Communauté d'agglomération Grand Poitiers

12

CAUE 44 : L'agglomération de Poitiers a engagé dès 2011 une politique volontariste pour accompagner la rénovation énergétique des bâtiments anciens. Pouvez-vous nous préciser l'aire géographique concernée et nous décrire en quelques lignes le contexte architectural ?

B.C. & P.D. : Le centre-ville de Poitiers se caractérise par une très forte présence de patrimoine bâti de toutes les époques, allant de l'Antiquité au 20^e siècle. Cette richesse constitue un enjeu essentiel pour l'avenir du territoire, en particulier au moment où se pose à nous la question de la performance énergétique de tous les bâtiments. Il n'était a priori pas évident que de tels bâtiments puissent atteindre des performances énergétiques ambitieuses sans perdre leur valeur patrimoniale.

C'est à partir de cette question cruciale que la collectivité a décidé de s'engager dans une réflexion qui l'a finalement conduite à l'élaboration d'un guide de rénovation du bâti ancien. Avant d'en arriver là, des réflexions sur le bâti ancien ont été menées à l'occasion de la révision du PLU intercommunal engagée en 2008 et de la révision extension du Plan de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV) du centre-ville de Poitiers, engagée en 2006.

Le patrimoine bâti est présent dans tous les centres-bourgs et centres-villes anciens des communes de Grand Poitiers, ces espaces urbains ayant la particularité de se trouver liés à des vallées sèches ou humides. L'ensemble de ces vallées constitue un trait caractéristique du paysage de Grand Poitiers. Le bâti traditionnel poitevin est le plus souvent constitué de mur à forte inertie en moellons ou pierres calcaires, parfois enduits. On trouve également des murs en pans de bois, datant le plus souvent du Moyen-Âge. La forme des toitures et les matériaux utilisés subissent plusieurs influences géographiques : la Touraine et ses ardoises posées sur des toits à pentes fortes (parfois à la Mansart), le Poitou et ses tuiles « tige de botte » posées sur des toits à faibles pentes, et le Berry avec ses tuiles plates utilisées sur des toits à pentes fortes.

CAUE 44 : En 2011 se préparait la RT 2012, qui visait principalement la performance des bâtiments neufs, tandis que la RT par éléments s'appliquait aux bâtiments existants. Qu'est-ce qui a motivé votre initiative, bien en amont des exigences réglementaires ?

B.C. & P.D. : Dès 2008, quand nous avons réfléchi à la structure du plan local d'urbanisme intercommunal (PLUi) et à la révision du Plan de sauvegarde et de mise en valeur (PSMV), la priorité devant aller au développement par renouvellement urbain, nous avons considéré qu'il était essentiel de préserver et mettre en valeur les espaces sur lesquels le patrimoine domine. Nous avons donc créé des zones urbaines spécifiques, où le patrimoine est préservé et mis en valeur. À l'intérieur de ces zones, il semblait probable que les propriétaires auraient, comme ailleurs, envie de rénover leur bâti, notamment pour le rendre plus performant sur le plan énergétique. Si cela est un atout pour le climat et une nécessité pour adapter le bâti ancien aux modes de vie modernes, c'est aussi une menace pour le patrimoine. D'où la réalisation d'une étude pour indiquer aux propriétaires comment rénover leur bâti traditionnel tout en conservant sa valeur patrimoniale.

CAUE 44 : Comment s'articulent les politiques patrimoniales et celles du développement durable dans votre collectivité ?

B.C. & P.D. : Les politiques patrimoniales s'intègrent, comme celles du développement durable, au projet de territoire. L'objectif est de rendre l'ensemble de ces démarches positives et appropriables par les habitants.

Il s'agit de rendre le territoire, ses lieux, ses logements désirables et d'amener les habitants vers des pratiques qui préservent les témoignages de l'histoire de Grand Poitiers tout en étant compatibles avec un développement durable du territoire.

« Les politiques patrimoniales s'intègrent, comme celles du développement durable, au projet de territoire. L'objectif est de rendre l'ensemble de ces démarches positives et appropriables par les habitants. »

Concrètement, le territoire s'organise autour de centralités où l'on trouve l'ensemble des aménités urbaines. Ces centralités sont reliées entre elles par le réseau de transports en commun. Le développement se fait d'abord autour de ces centralités, par densification, sauf quand ces secteurs sont à conserver et mettre en valeur en tant que lieux où se trouve du patrimoine. Dans ce cas, la durabilité des bâtiments passe par leur rénovation, notamment énergétique.

Une étude a donc été conduite par les bureaux d'études AUP (Nantes) et ENERTEK (agence de Nantes) afin de savoir comment rénover le bâti ancien tout en préservant sa valeur patrimoniale.

CAUE 44 : Quelles ont été les principales étapes de la démarche ?

B.C. & P.D. : Dans un premier temps, un cahier des charges a été établi pour recruter deux bureaux d'études, l'un compétent en matière de patrimoine, l'autre en matière de performances énergétiques. Dans un second temps, une dizaine de bâtiments a été diagnostiquée dans le centre-ville de Poitiers. Cela a montré que leurs performances énergétiques étaient plutôt bonnes, entre 120 et 200 kWh/m²/an. Puis des fiches-conseils ont été établies pour expliquer comment gagner le plus efficacement possible en efficacité énergétique sans détériorer le patrimoine.



CAUE 44 : Quels en ont été les principaux partenaires ?

B.C. & P.D. : L'ADEME a contribué au financement de cette étude.

CAUE 44 : Quels sont les outils que vous avez mis en place pour la concertation, l'information, la sensibilisation, l'incitation, l'accompagnement, la validation ?

B.C. & P.D. : Un des outils d'incitation les plus utilisés aujourd'hui est le « Guide de la rénovation énergétique des bâtiments anciens », en ligne sur le site www.grandpoitiers.fr.

Avant d'en arriver à cet outil, l'étude en elle-même n'a pas constitué un temps fort d'association des publics pendant la révision du PLUi et du PSMV. Néanmoins, en parallèle, des ateliers plus généraux ont été organisés avec des habitants dans chaque quartier de Poitiers et dans chaque commune. La mise en valeur du patrimoine a fait partie des sujets abordés lors de ces séances de travail et d'élaboration des documents, notamment des orientations d'aménagement. En outre, trois conférences grand public ont été organisées sur différents thèmes, dont l'une consistait à exposer en quoi le bâti ancien constitue un patrimoine à vivre.

CAUE 44 : La population y a-t-elle été associée ?

B.C. & P.D. : Outre ce qui est exposé ci-dessus, lors des visites des bâtiments du centre-ville, l'équipe en charge du PSMV a pu sensibiliser les propriétaires concernés aux techniques adaptées de rénovation.

CAUE 44 : Y a-t-il des associations qui jouent un rôle prépondérant sur les questions du patrimoine architectural ?

B.C. & P.D. : Non, il n'existe pas à Poitiers d'association engagée dans la préservation et la mise en valeur du patrimoine, comme c'est le cas à Nantes avec « Nantes Renaissance » ou à Lyon avec « Renaissance du Vieux Lyon ».

Ces associations, s'appuyant notamment sur des techniciens compétents, sont très utiles pour la sensibilisation des publics et vont parfois jusqu'à accompagner les propriétaires dans leurs projets.

CAUE 44 : Avez-vous mis en place des actions ciblées envers les artisans (partenariats, formations, incitations) afin de les associer en amont et de garantir leur contribution au stade des travaux mais aussi dans leur rôle de conseil et de prescripteur ?

B.C. & P.D. : Des discussions ont eu lieu avec la CAPEB et la FFB, pour réfléchir à des formes d'association des artisans et entreprises du bâtiment engagées dans la rénovation du bâti ancien : création d'un label, réalisation d'un concours, etc. Au final, aucune formule de ce type n'a été retenue car aucune ne semblait vraiment efficace pour la montée en compétence des professionnels.

Néanmoins, la Ville de Poitiers a mis en place un ravalement obligatoire des façades dans une partie du centre-ville. Ce dispositif est animé par un ingénieur du patrimoine du Service urbanisme et habitat de la Ville de Poitiers. Il accompagne les entreprises, notamment sur les chantiers, pour les aider à acquérir les techniques qu'elles ne maîtrisent pas complètement. Les exigences affichées par la collectivité et cet accompagnement tirent les entreprises impliquées vers le haut.

CAUE 44 : À l'appui des études architecturales et techniques que vous avez réalisées, quelles sont les orientations que vous privilégiez pour la rénovation énergétique de ces bâtiments existants ? Quels sont les objectifs que vous visez ?

B.C. & P.D. : Les objectifs visés, en matière énergétique, sont d'atteindre environ 80 kWh/m²/an de consommation normalisée et de rendre les logements confortables sur le plan thermique. Le premier objectif est en général à peu près

atteint en isolant les combles, voire la cave (mais dans ce cas avec une perte de confort d'été) et en installant une chaudière à gaz performante. Atteindre l'objectif à peu près est suffisant ; il vaut mieux un logement un peu moins performant et préservé sur le plan patrimonial, qu'une machine thermique dont la pérennité n'est plus garantie. Le second objectif, le confort thermique est atteint soit en mettant une double fenêtre à l'intérieur, quand le contexte s'y prête, soit en mettant une fenêtre à double vitrage ou en remplaçant une fenêtre ancienne en bon état avec des verres spéciaux. La première solution est de loin la plus efficace, tant du point de vue de la préservation du patrimoine que de l'efficacité thermique et acoustique.

CAUE 44 : Cette démarche est en cours, quel bilan en tirez-vous à ce stade ?

B.C. & P.D. : Il est difficile de tirer un bilan à ce stade. Manifestement, les fiches sont vues par le public sur le site internet www.grandpoitiers.fr, car de nombreuses personnes témoignent de leur intérêt. Par ailleurs, le conseiller en charge de l'animation du dispositif ravalements de façades travaille également en lien avec deux conseillers info-énergie pour la rénovation énergétique du bâti ancien. Ils utilisent notamment ces fiches pour conseiller les propriétaires.

CAUE 44 : Quels sont les objectifs que vous pensez avoir atteints à ce jour ?

B.C. & P.D. : Il est impossible de mesurer le nombre de logements rénovés car aucun suivi statistique fiable ne permet de le faire. En effet, de nombreux propriétaires échappent aux dispositifs d'aide existants et les travaux à réaliser, notamment en dehors du secteur sauvegardé de Poitiers, ne sont pas soumis à autorisation ou déclaration.

CAUE 44 : Quelles sont les faiblesses constatées, comment pensez-vous poursuivre ?

B.C. & P.D. : Aujourd'hui, sur le centre-ville de Poitiers notamment, il existe 100 à 200 bâtiments très dégradés ou insalubres (sur environ 4 200), sans que ces bâtiments soient concentrés géographiquement. Ce phénomène est donc relativement modeste et diffus. Il constitue néanmoins un enjeu important pour la collectivité, qui va mettre en place une OPAH-RU (Opération Programmée d'Amélioration de l'Habitat en Renouvellement Urbain), accompagnée éventuellement d'autres outils destinés à obliger les propriétaires à rénover ces logements.

Bernard CORNU

Vice-président de Grand Poitiers

Pascal DUBALLET

Directeur du Service Urbanisme et Habitat de Grand Poitiers

Entretien réalisé par M.L.C



La place du Marché à Poitiers conserve sa structure urbaine médiévale.

« Dans Grand Poitiers, l'espace urbain mêle bâtiments anciens et modernes. Le renouvellement urbain passe par l'aménagement des nouvelles zones d'habitations ou d'activités mais aussi par la rénovation des bâtiments existants, en respectant les contraintes urbaines, le Plan Local d'Urbanisme (PLU) ou le Plan de Sauvegarde et de Mise en Valeur (PSMV) par exemple. Deux objectifs essentiels sont à concilier partout, en trouvant à chaque fois le bon équilibre : veiller à ne pas dénaturer le patrimoine, faire en sorte qu'il corresponde à des usages pour qu'il continue à vivre. »

Au XX^e on note l'apparition de l'aluminium (peu sensible à la corrosion) notamment dans les grandes façades-rideaux.

A partir de 1970, apparaissent les premiers châssis en PVC (polychlorure de vinyle). Assez peu présent dans les constructions neuves d'architecture, le PVC est très présent dans le marché de la rénovation des particuliers.

Le bois reste encore très présent pour les fenêtres neuves mais au prix d'une réorientation de la production vers des produits de plus en plus standardisés et souvent éloignés des formes traditionnelles locales.

Deux guides sont téléchargeables sur le site www.grandpoitiers.fr : le « Guide pour la rénovation énergétique des bâtiments anciens à Poitiers », conçu par l'agence nantaise d'architecture et d'urbanisme AUP, Dominique Groleau et le bureau d'études Pouget-Consultants, et le « Guide sur les reprises de fenêtres en bois dans le bâti ancien » (extrait ci-dessus).



Façade du musée et de la médiathèque de Lussac-les-Châteaux (Vienne) - Hervé BEAUDOUIN et Benoît ENGEL architectes, 2010.

L'intelligence de la matière

Questions à Hervé Beaudouin, architecte à Niort

14

CAUE 44 : La matière est omniprésente dans votre production d'architecture. Avec les pierres, le bois, différentes formes et aspects de bétons, votre architecture se caractérise par la mise en valeur de la matière brute, de son épaisseur, de son aspect, de son toucher, de sa massivité. Mettez-vous cette approche sensorielle et esthétique au service du confort ? En quoi peut-elle apporter au confort thermique d'un bâtiment ?

H.B. : La question de l'isolation se pose à chaque fois. Naturellement, pour préserver toutes les qualités des matériaux à l'extérieur nous avons systématiquement isolé les bâtiments par l'intérieur.

Mais ce que nous aimons à l'extérieur, nous aimons aussi le retrouver, d'une certaine manière, à l'intérieur.

Nous avons donc utilisé fréquemment, surtout dans les bâtiments anciens, un système de doublage isolant dont la peau permette de retrouver une texture naturelle à l'intérieur. Ce système est simple : c'est un support métallique, sorte de grillage sur lequel

on applique un enduit à la chaux plus ou moins travaillé pour produire une surface « sensible ».

Il nous est arrivé également de ne pas du tout isoler certains bâtiments, en jouant sur la forte inertie des parois. À Cognac par exemple, dans certaines parties neuves du Musée des Arts du Cognac, nous avons des murs en « béton de site » de plus de 40 cm d'épaisseur.

CAUE 44 : Comment percevez-vous les récentes réglementations portant sur la diminution des consommations d'énergie et sur la qualité de l'air intérieur ? Vont-elles, à votre sens, entraîner une « révolution » dans la conception architecturale ?

H.B. : C'est compréhensible, mais ce qui est grave ce sont les conséquences « dogmatiques » que cela entraîne.

On comprend bien que derrière toutes ces réglementations, et derrière les réponses techniques quasi réglementaires, se cachent les lobbies des fabricants industriels.

C'est le début de l'âge d'or pour les « capoteurs » de tout genre, le royaume de la carrosserie, des bardeurs et des

« tartineurs » de bois (importés), le paradis des marchands de tuyaux, etc.

Pour moi c'est dramatique. Adieu la pierre ? Adieu le béton apparent ?

De même, les dogmes de la compacité à tout prix et des petites ouvertures me paraissent totalement stupides.

Et l'obsession du pont thermique ! Récemment, nous avons construit à Bordeaux, avec Eduardo Souto de Moura, deux immeubles de logements. Nous voulions faire des châssis basculants. Nous aimons les grandes fenêtres en longueur, contrairement à la mode actuelle des fenêtres en meurtrière. L'ingénierie fluides nous a dit que les pivots des châssis allaient constituer un pont thermique...

Nous avons eu une expérience parlante qui a surpris les « spécialistes » de l'ADEME. Un groupe scolaire construit dans les années 50 - 60, exempt d'isolation mais très allongé (non compact) et très vitré côté sud, a fait l'objet d'un « audit énergétique ». Le bilan était bon, grâce aux vitrages (simples), le tout étant sans isolation. Surprise des « spécialistes »...



Musée des Arts du Cognac à Cognac (Charente) - Jean-Jacques BEGUE, Bernard PEYRICHOU, Hervé BEAUDOUIN et Benoît ENGEL architectes, 2001-2002.

Comme dit mon ami Alvaro Siza :
« quand les spécialistes arrivent, les
ennuis commencent... »

Nous nous sommes donc inspirés, pour
l'extension, du principe de longère, avec
de grands vitrages côté sud, et nous avons
installé un double système de protection
solaire : l'été on baisse les stores
extérieurs et on lève les stores intérieurs,
l'hiver on lève les stores extérieurs et on
baisse les stores intérieurs. C'est simple,
et ce qui me plaît c'est que c'est une sorte
d'évidence...

On a trop vite oublié que, dans les années
70, on a mis au point de nombreux
principes de l'architecture bioclimatique très
intéressants, par exemple les murs Trombe¹.
On utilisait intelligemment le soleil.

Aujourd'hui, on met l'accent sur l'isolation, et
pour le soleil, la réponse ce sont les panneaux
photovoltaïques fabriqués en Chine...

« **Quantifier, et par
conséquent réglementer
les objectifs à atteindre,
c'est un risque.
Celui d'oublier que
la qualité d'une architecture
ne se résume pas à des
croix dans des grilles ou à
des chiffres à atteindre.** »

**CAUE 44 : Concernant ces bâtiments
anciens, comment envisagez-vous,
dans votre démarche architecturale, les
réponses à ces nouvelles réglementations?
Les outils actuels de quantification (en
mesure de l'existant et en objectifs à
atteindre) vous paraissent-ils adaptés,
suffisants? Si non, sur quels types de
leviers pensez-vous qu'il faudrait agir?**

H.B. : Je pense qu'il faut distinguer
différentes catégories de bâtiments
anciens : les monuments historiques, le
patrimoine remarquable du XX^e siècle, et le
« tout venant » de l'architecture, qui n'est
pas toujours le moins intéressant.

Les outils de quantification renseignent et
ils doivent se limiter à ce rôle. Quantifier,
et par conséquent réglementer les
objectifs à atteindre, c'est un risque. Celui
d'oublier que la qualité d'une architecture
ne se résume pas à des croix dans des
grilles ou à des chiffres à atteindre.

Comment quantifier le plaisir d'habiter,
la générosité des espaces, l'ambiance,
l'intérêt des vues, l'orientation, la
protection de l'intimité, la beauté
des matériaux, les jeux de lumière,
le plaisir d'ouvrir les fenêtres, etc. ?
Qui fixe les règles ? Sur quelle base ?

**CAUE 44 : Pensez-vous que l'architecture
peut, de façon intrinsèque, apporter des
réponses cohérentes et pérennes à ces
considérations d'économie d'énergie**



Locaux associatifs et culturels à Saint-Sauveur (Vienne) - Hervé BEAUDOUIN et Benoît ENGEL architectes, 2012.

**et de qualité de l'air ? Dans votre travail
d'architecte, de quelle manière abordez-
vous cette question ?**

H.B. : La température de référence, c'est
20 degrés. Si l'on abaisse d'un seul degré,
ça change tout.

Je pense aussi qu'on peut compenser certaines
déperditions simplement par une sur-isolation
des parois intérieures ou des fenêtres (triple
vitrage ou double fenêtre nordique).

Enfin, je crois beaucoup à la prise en
compte des principes simples et *low-tech*
de l'architecture bioclimatique.

Je me méfie des automates, et de la
sophistication technologique qui n'est là, à
mon avis, que pour vendre des zinzins.

D'autant que le ressenti n'est pas le
même d'une personne à une autre. Je
me souviens d'un de mes clients qui avait
supprimé tous les automatismes. Il m'avait
dit : « quand j'ai froid, je mets sur *ON*,
quand j'ai chaud je mets sur *OFF*, et quand
j'ai envie de ventiler ou que je fais cuire des
sardines, j'ouvre la fenêtre ».

En résumé, nous essayons de mettre le plus
d'intelligence, d'astuce possible et de bon
sens dans une grande simplicité de moyens.

**CAUE 44 : Vous êtes intervenu à plusieurs
reprises sur la reconversion de bâtiments
anciens de votre région, caractérisés par la
prédominance de matériaux bruts, souvent
traités dans l'épaisseur, comme le bois et
la pierre calcaire. Il s'agit là de bâtiments
existants aux logiques constructives et
aux typologies spécifiques à leur époque**

**d'édification et à leurs usages. Dans une
démarche de conception sur un bâtiment
existant, quelles sont vos premières
considérations ? Quels sont les principaux
points d'appui du projet ? Votre attention
à l'enveloppe diffère-t-elle selon qu'il s'agit
d'un bâtiment existant ou d'une création ?**

H.B. : On recherche une connivence de
traitement entre l'intérieur et l'extérieur.
Mais on peut aussi rechercher un
contraste entre le brut et le lisse.

Le mur monolithe, c'est quand même
très bien.

Ceci dit, on a cherché des solutions
diverses.

Le « monomur » en brique creuse a été
une réponse sur plusieurs bâtiments
neufs, qui nous a permis d'avoir
exactement le même enduit texturé à
l'intérieur et à l'extérieur.

Maintenant, il est devenu insuffisant par
rapport aux nouvelles règles du « toujours
plus ».

Le doublage partiel laissant apparaître
le support d'origine est une solution que
nous aimons beaucoup.

Dans certaines situations, nous nous
sommes inspirés des interventions
de Carlo Scarpa², dont j'ai beaucoup
photographié les bâtiments.

**CAUE 44 : Actuellement l'isolation des
murs, de préférence par l'extérieur, ainsi
que le changement des menuiseries,
sont les principales réponses suggérées
pour restreindre les consommations.**



Vue intérieure des locaux associatifs et culturels de Saint-Sauveur (Vienne) - Hervé BEAUDOUIN et Benoît ENGEL architectes, 2012.

¹ Le mur Trombe est un système solaire passif, dans lequel un mur plein sombre est exposé au sud derrière un vitrage. La chaleur piégée s'accumule dans la maçonnerie et est restituée dans l'habitation avec un décalage dû à l'inertie. Expérimenté dans les années 50, ce principe sera utilisé dans les maisons bioclimatiques des années 70.

² L'architecte italien Carlo Scarpa (1906-1978) est l'auteur de célèbres musées réaménagés dans des édifices anciens (Palerme, Vérone, Venise) dont il met en valeur les matériaux originels en les confrontant à des bétons ou des métaux modernes.



Vue extérieure et vue intérieure de la bibliothèque de Chauray (Deux-Sèvres) - Hervé BEAUDOUIN architecte, 1998-1999.

Pensez-vous que ces réponses peuvent convenir à toute architecture ? Avez-vous envisagé d'autres solutions ? Avez-vous effectué des recherches visant à faire évoluer la matière constitutive des parois extérieures pour la rendre performante face à ces nouvelles attentes, et préserver l'intention architecturale initiale ?

H.B. : Pour les raisons citées plus haut, nous sommes très hostiles aux obligations réglementaires d'isoler par l'extérieur, qui mettent fin à des milliers d'années de façons de faire.

Les solutions de doubles murs sont très coûteuses et donc irréalistes.

L'isolation par l'extérieur vise en premier lieu à supprimer les ponts thermiques. Mais les ponts thermiques ne représentent qu'une faible part dans les déperditions. Il y a des moyens assez simples pour éviter la plupart d'entre eux et, s'il en reste quelques-uns, on peut compenser par des surépaisseurs.

Nous continuons donc à isoler par l'intérieur en prenant quelques précautions et en renforçant les isolations « classiques ».

L'autre argument est la pérennité. Outre la fragilité mécanique des systèmes, il faut savoir qu'habilement, les fabricants de vêtements ou de bardages changent régulièrement leurs gammes. La durée de vie de ces peaux diverses est donc limitée : 10 ans ? 20 ans ? Faudra-t-il donc tout refaire tous les 20 ans ?

La façade devient un vêtement que l'on jette quand il est usé ou qu'il a un accroc.

Avec les déchets, recyclables ou pas, où est le développement durable ? Et l'économie ?

Il faudra aussi beaucoup d'énergie pour refaire toutes ces peaux : démolitions, recyclages, extractions des matières premières, fabrications, transports, mise en œuvre, etc.

Les politiques qui prônent actuellement ce type de solutions, comme d'habitude, ne mesurent pas toutes les conséquences de leurs réglementations. À moins qu'ils ne fassent que satisfaire les lobbies...

Concernant les bâtiments anciens, c'est un vrai problème. Dans mon rôle d'architecte-conseil de l'État, j'ai été confronté à un cas emblématique, celui de logements sociaux construits en Essonne par Paul Chemetov³, il y a longtemps. J'aime beaucoup Paul Chemetov, qu'on n'écoute pas assez...

Ces logements en R+3, en longueur, étaient construits en brique rouge bien appareillée, et avaient des très beaux pignons en pierre meulière. On ne construira plus en pierre meulière, je milite donc beaucoup pour que l'on respecte ce matériau caractéristique de la banlieue de Paris.

Le projet du bailleur social consistait à isoler les pignons par l'extérieur avec une veste en matière plastique... Pour gagner quoi ? Un demi-degré ? Consternant...

On peut agir quand même sur d'autres éléments, par exemple les fenêtres ou l'isolation des toitures.

Autre exemple très particulier et très problématique touchant le patrimoine du XX^e siècle : les Tours Nuages de Nanterre construites par Émile Aillaud⁴.

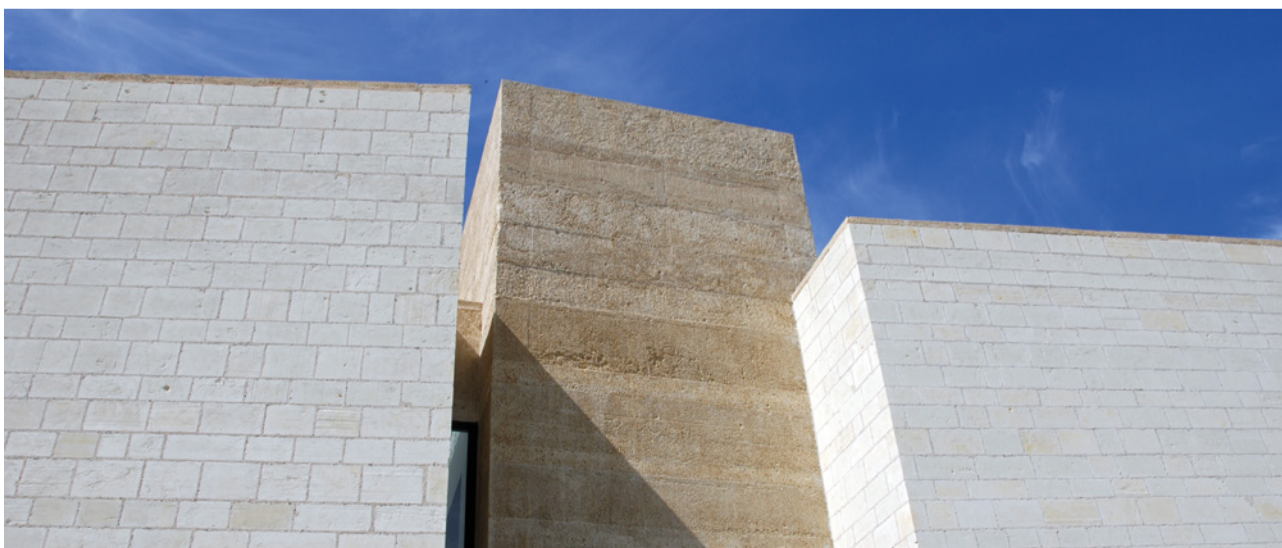
J'ai eu l'occasion, très récemment, de les visiter et de donner un avis sur leur rénovation, entre autre énergétique. L'habillage artistique en mosaïque de pâte de verre se dégrade sérieusement mais ne peut pas être recouvert d'une veste. Isoler par l'extérieur, ce serait ici possible à condition de refaire à l'identique toutes les mosaïques. Le coût sera très important et de nombreux problèmes techniques se poseront au droit des tableaux, par rapport aux fenêtres arrondies aux formes libres.

Ces mêmes fenêtres basculantes ne peuvent pas être reproduites en double vitrage. J'ai donc suggéré d'utiliser la solution « nordique » de la double-fenêtre, à l'intérieur. Cette solution, courante en Suède, en Norvège ou en Finlande, est facilement transposable.

On peut tirer un parti esthétique très agréable de ces solutions, et c'est l'occasion d'imaginer de nouvelles architectures de fenêtres, libérées du problème de l'étanchéité à l'eau.

La fenêtre intérieure peut alors par exemple se transformer en vitrine.

Entretien réalisé par M.L.C.



Bâtiment d'accueil et d'expositions temporaires implanté dans la forteresse de Chinon (Indre et Loire) - Hervé BEAUDOUIN et Benoît ENGEL architectes, 2010.

³ L'architecte Paul Chemetov (né en 1928) est l'auteur de nombreux ensembles de logements et de bâtiments publics dans la région parisienne, ainsi que du ministère de l'Économie et des Finances de Bercy à Paris.

⁴ L'architecte Émile Aillaud (1902-1988) est l'auteur de nombreux ensembles de logements sociaux, dans lesquels il tente d'insuffler une vision poétique par les formes courbes. Les Courtilières à Pantin (1957-1964) et le quartier Picasso, dit des Tours Nuages, à Nanterre (1974-1978) sont les plus célèbres de ses réalisations.



Restauration et transformation en bureaux d'un bâtiment de commun de l'ancien manoir des Renaudières à Carquefou (Loire-Atlantique) - Bruno BELENFANT et Loïc DAUBAS architectes, 2013 pour la Ville de Carquefou.

Architecture rurale & innovation diffuse

Questions à Bruno Belenfant, architecte à Nozay

CAUE 44 : Comment définiriez-vous l'architecture rurale ?

B.B. : Osons une définition succincte qui servira d'appui à ce bref échange. De façon plus restrictive à toute architecture, même sans architecte, produite dans le contexte du territoire rural, autrement dit la campagne, on précisera cette définition en parlant de bâtiments construits principalement avant les grands bouleversements des années 50, et qui ont eu recours aux matériaux prélevés localement et à des techniques traditionnelles, pas ou peu industrialisées.

L'identité d'un bâtiment, c'est d'abord et avant tout la façon dont il est construit. Le mode constructif n'est pas vu comme un choix spontané, puisé dans un catalogue de matériaux et de produits divers comme cela se pratique souvent aujourd'hui. Le mode constructif est issu d'une lente évolution des savoir-faire, qui se sont adaptés aux modes de vie, eux aussi en constante évolution. Il est en général cohérent sur une période et un territoire donnés.

L'architecture rurale est d'abord une architecture qui a été éprouvée par le temps. À ce titre elle mérite a minima une considération attentive.

Un défaut de compréhension technique de ces constructions conduit à des interventions invasives et inadaptées, pouvant mener à l'insalubrité et à la ruine.

Dans le contexte d'une amélioration énergétique du patrimoine bâti, il s'agit d'être vigilant et averti afin d'éviter ces écueils.

Comment, face à un bâtiment rural ancien (maison, équipement...) répondez-vous aux nouvelles réglementations liées aux économies d'énergie, à la qualité de l'air intérieur ?

Le cadre réglementaire sur l'existant est un point de passage, mais pas un objectif. Nous nous efforçons de considérer le confort réel au-delà d'une appréhension strictement réglementaire. En effet, celle-ci est théorique et diverge fortement de la réalité dans le contexte du bâti ancien.

L'une des règles de base est de ne jamais bloquer la perméabilité des parois à la vapeur d'eau, et de recourir à des matériaux « biosourcés¹ » pour leurs propriétés hygroscopiques. Ces derniers font maintenant la preuve que leurs performances en situation réelle sont supérieures aux valeurs théoriques retenues dans une approche réglementaire.

CAUE 44 : Pensez-vous que l'architecture peut, de façon intrinsèque, apporter des réponses cohérentes et pérennes à ces objectifs d'économies d'énergies et de santé des habitants ?

B.B. : Le rôle de l'architecte est de porter une vision globale, et en premier lieu de poser les bonnes questions avant d'apporter des solutions. Chaque spécialiste dont il pourra s'entourer apportera des solutions, mais c'est le rôle de l'architecte de formuler une vision globale et transdisciplinaire qui permettra de prendre des décisions raisonnées. Ce rôle est la raison d'être de l'architecture. Abandonner ce rôle et se cantonner à une vision plastique et décorative, c'est abandonner l'architecture.

CAUE 44 : Qu'est-ce qui caractérise le plus votre démarche architecturale dans ce nouveau contexte ?

Depuis plus de 17 ans nous côtoyons le bâti ancien rural dans notre activité, et nous sommes admiratifs de l'intelligence pratique des bâtisseurs dans l'utilisation des ressources, l'économie de moyens, l'adéquation aux usages et la mise en œuvre de dispositifs climatiquement efficaces.

La compréhension de ces modes constructifs est une clé pour construire demain de façon économe en ressources et en énergie, et de façon profitable à l'intérêt général. C'est une erreur dramatique de balayer tout cela par méconnaissance.

Nous nous efforçons donc de redécouvrir ces techniques et de les remettre en œuvre autant que possible. Nous proposons également de les mettre en œuvre dans des constructions neuves où elles apportent de vraies solutions techniques et économiques.

CAUE 44 : Comment réagissez-vous à la possibilité « d'envelopper » désormais toute construction, hormis dans les périmètres de protection, sous prétexte de réduire les dépenses énergétiques ?

B.B. : Un exemple frappant est celui des maisons en bauge² du bassin de Rennes (il en existe de similaires en Loire-Atlantique, le long du canal de Nantes à Brest), dont le confort est connu et apprécié de tous ceux qui y ont vécu. Paradoxalement, isoler ces bâtiments par l'extérieur conduirait à une dégradation de leurs performances

thermiques et à un inconfort certain pour leurs occupants, sans parler de la dégradation du bâtiment lui-même.

Il y a donc un hiatus entre une posture réglementaire et une réalité physique et vécue. Suivre la première conduirait à une orientation inverse aux objectifs affichés de réduction des dépenses énergétiques.

De plus, cette architecture rurale fait partie de notre culture et de nos paysages. La gommer par des interventions parasites qui vont la ruiner de l'intérieur me semble un acte destructeur, irresponsable, et inefficace.

Développez-vous une théorie, une ou des approche(s) spécifique(s), des solutions techniques, face à ce systématisme que l'on commence à voir « fleurir » un peu partout, notamment dans le domaine de la maison individuelle, récente et plus ancienne ?

Nous en restons à une intelligence pratique, faite de convictions acquises au contact des problèmes réels. Nous adaptons notre approche à chaque cas de figure, et en tenant compte d'un maximum de paramètres, y compris le paramètre humain qui est essentiel.

Nous avons réalisé plusieurs écoles et des locaux tertiaires avec des techniques utilisant de la terre crue prélevée sur place. Nous utilisons principalement des isolants biosourcés comme la laine de bois, la ouate de cellulose, les fibres textiles recyclées... Nous recourons aussi très souvent pour le bâti ancien, et de plus en plus pour le bâtiment neuf y compris en ERP³, à la technique du béton de chanvre, qui associe une fibre végétale avec un liant en chaux naturelle. Cela permet de réaliser des parois saines, perspirantes, et qui jouent un rôle de régulation climatique grâce à la présence de vapeur d'eau. Ce sont aussi des matériaux qui stockent plus de carbone qu'ils n'en émettent dans leur cycle de vie.

Nous ne croyons pas aux solutions de produits sur catalogue, dont l'apparence de variété conduit à une uniformité sans valeur culturelle, sans saveur.

Nous croyons à l'innovation diffuse, au savoir-faire et à l'inventivité de l'artisan, et à l'enrichissement de la culture collective par l'initiative individuelle.

Il nous faut abandonner la croyance en une solution universelle.

Entretien réalisé par J-M.F.



Paroi intérieure, Service espaces verts de Bouguenais (44) - Bruno BELENFANT et Loïc DAUBAS architectes, 2013.

¹ Les matériaux « biosourcés » sont ceux issus de la biomasse animale ou végétale, comme le bois, la paille, le chanvre, le liège, la laine de mouton...

² La bauge est un mortier composé de terre grasse, crue, et parfois de paille.

³ Établissement recevant du public.

Bibliographie

Cette bibliographie présente de manière non exhaustive une sélection de publications et de sites sur le sujet du patrimoine et de la transition énergétique. On doit pour autant noter que, s'agissant des modalités de protection du patrimoine, la réglementation applicable en 2015 est amenée à changer en 2016 dans le cadre de l'élaboration du projet de loi « Liberté de création, architecture et patrimoine ».

RÉGLEMENTATION ET LABELS

Les certifications et labels pour les logements : pour la qualité énergétique et environnementale des logements, en construction ou en rénovation.

ADEME, 2014. 19 p. Téléchargeable sur le site <http://www.ademe.fr>

Qualifications et certifications RGE en rénovation.

ADEME, 2015. 8 p. Téléchargeable sur le site <http://www.ademe.fr>

Travaux de rénovation : la réglementation thermique.

ADEME, 2014. 10 p. Téléchargeable sur le site <http://www.ademe.fr>

Bâtiments, santé, le tour des labels : ajouter l'humain aux performances environnementales et énergétiques : 50 labels du monde entier passés au crible de la santé.

CŒUDEVEZ Claire-Sophie, DEOUX Suzanne. Ed. Medico, 2011. 173 p.

RT 2012 et RT existant : réglementation thermique et efficacité énergétique.

MOLLE Dimitri, PATRY Pierre-Manuel. Ed. Eyrolles, 2013. 211 p.

QUALITEL. Connaître les certifications de qualité Ancien.

Consultable sur le site <http://www.qualite-logement.org>

RÉNOVATION ÉNERGÉTIQUE

[OUVRAGES ET BROCHURES]

Accompagnons la rénovation énergétique.

ADEME & vous, mars 2015, n°83. Téléchargeable sur le site <http://www.ademe.fr>

Plan de rénovation énergétique de l'habitat : quel rôle pour les collectivités locales ?

ADEME, 2014. 15 p. Téléchargeable sur le site <http://www.ademe.fr>

Choisir des matériaux pour construire et rénover : pour un bâtiment performant.

ADEME, 2015. 27 p. Téléchargeable sur le site <http://www.ademe.fr>

Réussir une rénovation performante : pour un logement plus économe en énergie et plus confortable.

ADEME, 2014. 39 p. Téléchargeable sur le site <http://www.ademe.fr>

Les travaux de rénovation thermique les plus efficaces.

ANAH, 2010. 59 p. Téléchargeable sur le site <http://www.anah.fr>

Rénover son patrimoine bâti. Quelles stratégies ?

BONNET Christelle, MILTGEN Luc, CHANAL Didier. Ed. Certu, 2013. 37 p.

Le guide de la restauration écologique : isolation, enduits et peintures, équipements et réseaux.

BURIE Myriam. Ed. Eyrolles, 2010. 221 p.

Guide méthodologique pour les villes souhaitant réaliser un audit énergétique du patrimoine bâti ancien.

CETE Est, Association nationale villes et pays d'art et d'histoire et des villes à secteurs sauvegardés et protégés, 2014. 23 p.

Maîtrise d'ouvrage publique. Construire ou réhabiliter un bâtiment : les coûts d'une opération : les dessous du budget.

CEREMA, 2014. 6 p. (Fiche). Téléchargeable sur le site <http://www.certu-catalogue.fr/>

La réhabilitation énergétique des logements.

CHARLOT-VALDIEU Catherine, OUTREQUIN Philippe. Ed. du Moniteur, 2011. 271 p.

Rénovation basse consommation : chronique d'un chantier écologique.

DUTREY Roland. Ed. Terre vivante, 2010. 143 p.

La rénovation écologique : principes fondamentaux, exemples de mise en œuvre.

LÉVY Pierre. Ed. Terre vivante, 2010. 317 p.

Bibliographie : Transition énergétique.

Maison rhodanienne de l'Environnement, Maison de la Nature et de l'Environnement de l'Isère, 2014. Coll. Biblio'verte, n°6. Téléchargeable sur le site <http://reseaudocumentaire.maison-environnement.fr/opac/>

Fiches-conseils « ATHEBA » : Amélioration Thermique des Bâtiments Anciens

Maisons Paysannes de France, Fondation du Patrimoine, ministère de la Culture, ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 2010. 13 fiches. Téléchargeables sur le site <http://www.est.cerema.fr>

HYGROBA : étude de la réhabilitation hygrothermique des parois anciennes

(cahiers 0, 1, 2, 3, 4). Ministère de l'Égalité des territoires et du Logement, ministère de l'Écologie, du Développement durable et de l'Énergie, 2013. Téléchargeable sur le site <http://www.est.cerema.fr/>

La conception bioclimatique des maisons confortables et économes : en neuf et en réhabilitation.

OLIVA Jean-Pierre, COURGEY Samuel. Ed. Terre vivante, 2006. 239 p.

L'isolation écologique : conception, matériaux, mise en œuvre.

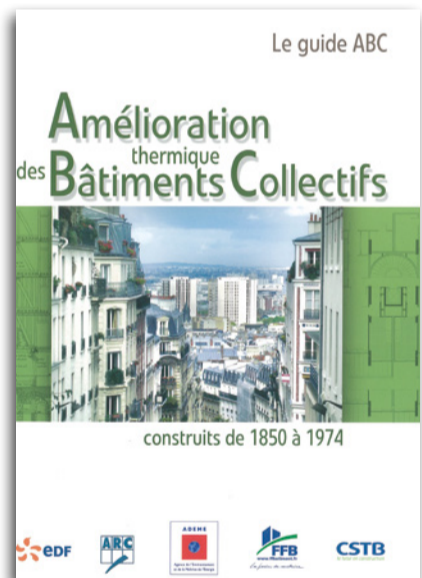
OLIVA Jean-Pierre. Ed. Terre vivante, 2007. 238 p.

L'isolation thermique écologique : conception, matériaux, mise en œuvre. Neuf et réhabilitation.

OLIVA Jean-Pierre, COURGEY Samuel. Ed. Terre vivante, 2010. 255 p.

Amélioration thermique des bâtiments collectifs construits de 1850 à 1974 : le guide ABC.

POUGET André. Ed. EDIPA, 2011. 350 p.



La rénovation thermique des bâtiments en France : enjeux et stratégie.

SLIDER Olivier. Enertech, 2012. 47 p.

La rénovation thermique : réduire sa facture d'énergie en rénovant sa maison.

SOULE Anne-Laure, SPERAT-CZAR Arnaud, FOUIN Julien. Ed. Eugen Ulmer, 2009. 127 p.

[SITES INTERNET]

AART-A : Association des architectes pour la rénovation thermique en Alsace.
<http://www.aart-a.org/>

[FORMATION]

ATHEBA Pro : Amélioration thermique du bâti ancien.

Création et suivi Maisons paysannes de France, en collaboration avec le CETE de l'Est. Le programme téléchargeable sur <http://www.maisons-paysannes.org>

[CONCOURS, APPELS À PROJETS]

Appel à projets « Bâtiments économes de qualité environnementale en Midi-Pyrénées » : sessions 2015 et 2016.

Appel à projets pour promouvoir des projets exemplaires en matière de construction et rénovation durable. L'enveloppe prévisionnelle globale financée par la Région, le FEDER et l'ADEME est de 1,5 million d'euros pour 2015. Chaque projet lauréat pourra recevoir jusqu'à 400 000 € d'aides en fonction de la taille de l'opération. Consultable sur le site <http://www.midipyrenees.fr>

[ARTICLES ET BULLETINS]

Rénovation thermique : l'architecture sous facteur 4.

D'Architectures, 09/2015, n° 238, pp. 42-63.

Énergétique du patrimoine.

DREVON Jean-François. D'Architectures, 04/2012, n° 207, pp. 34-64.

Stratégies isolationnistes.

NAMIAS Olivier. D'Architectures, 03/2013, n° 215, pp. 95-104.

Rénovation énergétique, une urgence !

SLIDER Olivier. Ek, 04/2013, n°32, pp. 53-55.

Transition énergétique & isolation par l'extérieur : alerte pour le bâti ancien.

Maisons Paysannes de France, 17/10/2014. Consultable sur le site <http://www.maisons-paysannes.org/>

Transition énergétique : architectes et associations sonnent l'alerte !

Maisons Paysannes de France, 05/11/2014. Consultable sur le site <http://www.maisons-paysannes.org/>

La transition énergétique, c'est ici, c'est maintenant !

Place publique, 09-10/2015, n° 53, pp. 6-69.

Loi sur la transition énergétique : le patrimoine en danger : Communiqué de presse du 4/11/2014.

Association des Architectes du Patrimoine, Association nationale des Architectes des bâtiments de France, La Demeure Historique, Docomomo France, Maisons Paysannes de France, Patrimoine-Environnement, Remparts, Sauvegarde de l'Art Français, Société pour la Protection des Paysages et de l'Esthétique de la France, Vieilles Maisons Françaises. Consultable sur le site <http://anabf.archi.fr/>

Isolation extérieure : des nouvelles de la loi transition énergétique.

Maisons Paysannes de France, 21/01/2015. Consultable sur le site <http://www.maisons-paysannes.org/>

Loi transition énergétique : les dernières nouvelles de Maisons Paysannes de France.

Maisons Paysannes de France, 05/02/2015. Consultable sur le site <http://www.maisons-paysannes.org/>

Loi transition énergétique : quelles nouvelles pour le bâti ancien ?

Maisons Paysannes de France, 18/06/2015. Consultable sur le site <http://www.maisons-paysannes.org/>

La maîtrise d'œuvre des opérations de réhabilitation de bâtiment.

Mission interministérielle pour la qualité des constructions publiques (MIQCP). Médiations, 04/2007, n° 17, 12 p.

Réhabilitation et amélioration de l'efficacité énergétique : diagnostic stratégique de patrimoine et montage d'opération.

Mission interministérielle pour la qualité des constructions publiques (MIQCP). Médiations, 12/ 2009, n°20, 20 p.

Rénovation énergétique des logements : la piètre performance des professionnels impose une reconstruction du système.

UFC Que choisir, 2014. 37 p. Téléchargeable sur le site <http://www.quechoisir.org/>

Concilier économie d'énergie et patrimoine architectural.

TCHANG Nathalie. X-Pair, 2012. Consultable sur le site <http://conseils.xpair.com/>

INITIATIVES ET EXPÉRIMENTATIONS

Contrainte énergétique et patrimoine moderne : le SHAPE.

Conférence du 22 mars 2010 organisée par l'École nationale supérieure d'architecture de Grenoble. Vidéo consultable sur <http://www.grenoble.archi.fr>

Guide pour la rénovation énergétique des bâtiments anciens.

AUP, Pouget-Consultants. Communauté d'agglomération Grand Poitiers, 2010. 22 p. Téléchargeable sur <http://www.grandpoitiers.fr/>

Guide pour les reprises de fenêtres en bois dans le bâti ancien.

Communauté d'agglomération Grand Poitiers, 2010. 36 p. Téléchargeable sur <http://www.grandpoitiers.fr/>

Patrimoine architectural parisien et développement durable (actes de la journée d'étude du 12 octobre 2011).

Mairie de Paris, 2012. 42 p. Téléchargeable sur <http://www.paris.fr/>

La réhabilitation thermique des bâtiments anciens à Paris.

TER MINASSIAN Hovig. Cybergeog [Revue européenne de géographie], 2011. Consultable sur <http://cybergeog.revues.org/>

Patrimoine et performance : utopie ou réalité ? Retours d'expériences et perspectives.

Conférence du 8/10/14 à Bordeaux. Téléchargeable sur <http://renaissancedescites.org/>

Construction 21. Concours Green Building Solutions Awards 2015.

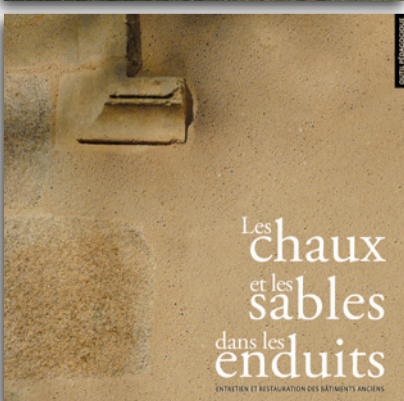
Plateforme collaborative européenne à la disposition des professionnels de la construction et de la ville durables. Le concours « Solutions climat » récompense les qualités énergétiques et environnementales de projets neufs ou de rénovation. <http://www.construction21.org/>



L'ancien Hôtel du Lombard à Lille. Construit en 1621, il a été réhabilité et transformé en 29 logements sociaux certifiés BBC Rénovation. Isolation intérieure, consommation inférieure à 58 kWh/m²/an. G.O-Architectes à Roubaix pour ICF Habitat Nord-Est. Projet participant au concours Green Building Solutions Awards 2015.

PRODUCTIONS DES CAUE

Retrouvez l'actualité des publications des CAUE sur le site de la FNCAUE : <http://www.fncaue.com>



Construire sa maison dans une démarche de développement durable.

CAUE de Loire-Atlantique, 2010. 52 p. Téléchargeable sur www.caue44.com

Les Chaux et les sables dans les enduits

CAUE de Loire-Atlantique, 2013, 128 p. Disponible au CAUE 44, 25 €

De la transition à la sobriété énergétique : fiches pratiques et fiches réalisations.

CAUE de Haute-Garonne, 2014. Téléchargeable sur <http://www.caue-mp.fr/>

Valorisation et gestion des ressources du territoire en éco-réhabilitation et éco-construction Pays Vendômois et Pays-Beauce-Val-de-Loire.

CAUE de Loir-et-Cher, 2014. Téléchargeable sur <http://www.caue41.fr/>

Faire durer la maison rurale meusienne : respect, entretien, amélioration thermique.

CAUE de la Meuse, 2013. 21 p. Téléchargeable sur <http://www.urcaue-lorraine.com/>

Les maisons identitaires et remarquables face à la transition énergétique.

CAUE de la Moselle. Perspectives, n°66, juillet 2015, pp. 4-7.

La transition énergétique et la rénovation thermique de l'habitat.

CAUE de la Moselle. Perspectives, n°65, mai 2015, pp. 4-7.

Réhabilitation écoresponsable du bâti traditionnel de la Somme.

RAUWEL Thérèse, AGUAY Didier. CAUE de la Somme, 2014. 51 p. Téléchargeable sur <http://www.caue80.fr/>

Rénover, réhabiliter, agrandir sa maison.

CAUE de Seine-Maritime, ADEME, 2014. 70 p. Téléchargeable sur <http://www.caue76.org/>

Guide de l'énergie : tout comprendre dans mon logement.

Conseil général du Tarn, CAUE du Tarn, Espace Info Énergie du Tarn, 2014. 28 p. Téléchargeable sur <http://www.caue-mp.fr/>

Maison et environnement : construire, restaurer et habiter dans une maison respectueuse de son environnement.

CAUE du Tarn, 2008. 27 p. Téléchargeable sur <http://www.caue-mp.fr/>

11 clés pour une construction de qualité.

CAUE du Var, 2013. 51 p. Téléchargeable sur <http://www.caue-mp.fr/>

Actualités du CAUE 44

RESSOURCES

LE NOUVEAU CENTRE DE DOCUMENTATION DU CAUE DE LOIRE-ATLANTIQUE

Consacré à l'architecture, à l'urbanisme, à l'environnement et au paysage, le centre de documentation propose une consultation sur place, libre et gratuite, du fonds documentaire, des ouvrages et revues du CAUE de Loire-Atlantique.

Il est ouvert au public les lundi, mardi, jeudi et vendredi, de 9h00 à 12h30 et de 14h à 17h30 (le vendredi à 17h).

Il est situé au rez-de-chaussée du bâtiment de Loire-Atlantique développement, 2 boulevard de l'Estuaire dans l'île de Nantes (Chronobus C5 ou bus N° 26 arrêt République).



UN NOUVEAU SITE INTERNET DU CAUE 44 : « RESTAURER / TRANSFORMER UNE MAISON ANCIENNE EN LOIRE-ATLANTIQUE »

Depuis sa création, le CAUE de Loire-Atlantique conseille les particuliers et les collectivités sur les démarches et techniques adaptées aux projets de restauration, de réhabilitation ou d'extension des maisons anciennes du département, qu'elles soient urbaines ou rurales.

Ce patrimoine subit beaucoup d'atteintes techniques ou esthétiques, le plus souvent dues à un manque de connaissance des caractéristiques du bâti ancien.

Après des documents et fiches-conseils consacrés à l'habitat ancien de plusieurs communes, le CAUE propose aujourd'hui

un site internet dédié à cet enjeu, à l'échelle du département. Des conseils thématiques y sont regroupés en trois ensembles : des « fiches-infos » renseignent sur les typologies architecturales, les démarches ou les compétences requises, des « fiches techniques » rappellent les règles de l'art pour l'entretien et la restauration des maçonneries, des toitures ou par exemple des menuiseries, et des « fiches-projets » aident à concevoir des extensions, des changements d'affectation, des aménagements commerciaux ou des nouvelles clôtures.

www.maisonsanciennes44.fr



VISITES

RENCONTRES D'ARCHITECTURES 2016 14 au 18 MARS 2016

12^e édition d'une semaine de découverte de l'architecture, pour les écoles primaires, en liaison avec l'Inspection Académique et le Rectorat. Le site de la Médiathèque de Clisson servira de support pédagogique.



SEMAINE DE L'ARCHITECTURE 2016, du 21 au 25 MARS 2016

La 20^e édition de la Semaine de l'Architecture se déroulera du 21 au 25 mars 2016 dans l'ensemble de l'Académie à l'initiative des CAUE et de leur Union régionale, du réseau de création et d'accompagnement pédagogique (Réseau CANOPÉ), avec le soutien de l'Inspection pédagogique régionale de l'Académie de Nantes, de celui de la Direction régionale des affaires culturelles (DRAC) et la contribution du Service action culturelle du Conseil départemental de Loire-Atlantique.

Elle donne l'occasion à des élèves de collèges et lycées de découvrir des réalisations contemporaines et d'engager un dialogue avec leurs concepteurs et leurs utilisateurs. Une dizaine de réalisations seront proposées sur le département.

Programme :

www.caue44.com

Inscription des classes :

n.bizeul.caue44@loireatlantique-developpement.fr ou 02 40 35 04 21

FORMATION

« RENOUVELLEMENT URBAIN ET REVALORISATION DES BOURGS »

Le CAUE 44, qui accompagne les collectivités dans ce domaine, propose, en partenariat avec l'Association des Maires de Loire-Atlantique, un module de formation destiné à mieux appréhender la mise en place d'un projet de renouvellement urbain sur un territoire communal.

Renseignements :

CAUE : tél. 02 40 20 20 44

caue44@loireatlantique-developpement.fr

Association des Maires :

tél. 02 40 35 22 88 - contact@maires44.fr

PUBLICATIONS

LA LETTRE D'INFORMATION DU CAUE

Les anciens numéros sont téléchargeables sur le site www.caue44.com :

- N° 1 - Aménager/développer sa commune avec la loi SRU
- N° 2 - L'espace est un patrimoine
- N° 3 - Architecture contemporaine
- N° 4 - Dimension(s) paysagère(s)
- N° 5 - Le patrimoine de pays
- N° 6 - Urbanité(s)
- N° 7 - Tourisme et territoires
- N° 8 - Nouveaux quartiers
- N° 9 - 1979-2009 : des maisons solaires au développement durable
- N° 10 - De la pierre à l'herbe, des cimetières en mutations
- N° 11 - Renouvellement urbain
- N° 12 - Logement social

LA MAISON RADIEUSE DE REZÉ

Guide de découverte à l'attention du grand public et des visiteurs de la Maison Radieuse, à travers l'histoire de sa conception et de sa réalisation par Le Corbusier, André Wogenscky et Iannis Xénakis.

Édité par la Ville de Rezé et réalisé par le CAUE de Loire-Atlantique, cet ouvrage a été écrit par Dominique Amouroux, historien de l'architecture.

Il est disponible au Service Patrimoine de la Ville de Rezé, à l'Espace culturel Leclerc Atout-Sud et lors des visites de l'appartement-témoin de la Maison Radieuse.

Renseignements :

www.maisonradieuse.org

