

DE LA CAMPAGNE L'ÉCO-CONSTRUCTION

À LA VILLE, FAIT SON NID



**À LA DÉCOUVERTE DE L'ÉCO-CONSTRUCTION,
DE SES ENJEUX ET DE SES PRINCIPES.
UNE ALTERNATIVE AUX DIMENSIONS POLITIQUES,
ÉCONOMIQUES ET SOCIALES
D'UNE RICHESSE SURPRENANTE.**

Comment résister à l'uniformisation, écarter les solutions universelles et privilégier d'autres formes de conception, de production et de consommation ? Des alternatives existent. Prenons le secteur de l'habitat où l'éco-construction sort enfin du bois. Un réseau dynamique qui s'organise en filière démontrant sa richesse culturelle et sociale. Bref, une véritable alternative économique avec pour maîtres mots environnement, coopération et transmission.

Dossier réalisé en collaboration avec l'Association Régionale des Eco-constructeurs du Sud-Ouest (Areso)
Photo : Yaëlle Kung

Au niveau régional, concepteurs, artisans, autoconstructeurs et passionnés se regroupent en associations, coordonnées à l'échelle du territoire par des réseaux comme Ecobatir. En Midi-Pyrénées, l'association régionale des éco-constructeurs du Sud-Ouest (Areso) s'attache, entre autres, à réunir le maximum de témoignages et rapports d'expériences sur des fiches types. Le but, permettre l'échange libre des savoir-faire avec en ligne de mire la reconnaissance de ces techniques par les institutions et notamment les assurances.

Des techniques souvent anciennes auxquelles s'allient les connaissances scientifiques d'aujourd'hui. Elles favorisent le savoir-faire et l'expérience plutôt que le processus industriel et privilégient ainsi l'emploi local. Les concepts architecturaux, comme le bioclimatisme, s'adaptent au lieu de construction. Autant de techniques qui réduisent l'impact de la construction et de l'usage du bâtiment sur l'effet de serre.

Réduire les déséquilibres provoqués par nos interventions sur l'écosystème et préserver la biodiversité. S'offrir un espace sain et confortable favorisant l'épanouissement. Participer à la circulation de savoir-faire, et au tissu économique local... Vivre et concevoir l'habitat autrement n'est pas une utopie et le règne du béton n'est pas une fatalité.

Un habitat différent est possible dès aujourd'hui

L'ÉCO-CONSTRUCTION, KEZAKO ?

Un rappel tout d'abord, l'écologie est l'étude des milieux naturels et des relations qu'ont les êtres vivants entre eux et avec leur milieu. Est écologique ce qui s'insère harmonieusement et respectueusement dans le milieu naturel. L'éco-construction (ou construction biologique) se différencie d'une « bio-construction » uniquement centrée sur la santé du consommateur. Elle a des ambitions plus larges et se veut une réelle alternative économique et sociale basée sur la notion du rapport des êtres vivants avec leur environnement, ainsi que sur la notion de circuit court, de respect, de coopération, de transmission et de confiance.

Luc Floissac
Photo : ARESO

Une démarche très ancienne

L'éco-construction est aussi ancienne que l'humanité. Elle concerne encore la majeure partie de nos contemporains vivant dans des bâtiments traditionnels. Dans les campagnes des pays du Tiers Monde, de nombreuses personnes continuent à construire de leurs mains avec les matériaux locaux. De même, beaucoup de nos compatriotes utilisent des bâtiments d'avant la seconde guerre mondiale qui peuvent être considérés comme écologiques. Enfin, un nombre grandissant de personnes, soucieuses de préserver l'environnement, développer le lien social, protéger leur santé, améliorer leur confort, construisent de nouveaux bâtiments résolument écologiques.

Un ancrage local

L'éco-construction est étroitement liée aux conditions locales. Elle est adaptée à son environnement et utilise au maximum les ressources les plus proches en participant à l'économie du terroir. L'Inuit construit un igloo de glace, se chauffe et s'éclaire à la graisse de phoque, est un exemple extrême dans sa simplicité de la pertinence de l'éco-construction. Le paysan qui construit sa ferme avec la terre, les fibres végétales de ses champs, les arbres de ses bois, les tuiles ou les bardages produits à proximité participe à une économie locale qui a concerné plus de 90% de la population jusqu'au début du XX^e siècle. Le citoyen aussi peut construire ou rénover un bâtiment de manière écologique. Ce faisant, il contribue à maintenir ou développer une économie de proximité soucieuse d'une utilisation rationnelle des ressources naturelles.

**L'ÉCO-CONSTRUCTION EST
ÉTROITEMENT RELIÉE
AUX CONDITIONS LOCALES**



Une conception « sensible » qui marie approche scientifique et empirique.

La conception du bâtiment à construire ou à rénover est fondamentale. Construire écologique c'est tout d'abord tenir compte de l'usage du bâtiment et du milieu dans lequel il va être implanté. C'est à ce moment de choix entre différentes options que des économies majeures de coût de construction et de coût d'usage (chauffage, éclairage, entretien...) peuvent être réalisées. La prise en compte de l'orientation par rapport au soleil et aux vents dominants, du climat, de la position des constructions voisines et de la végétation, de l'emplacement des réseaux est fondamentale pour diminuer l'empreinte écologique d'une construction. La morphologie du bâtiment (voir article sur la conception bioclimatique) est déterminante pour l'économie du projet. Le dimensionnement au plus près des besoins permet de réaliser des économies tout en préservant sa qualité. Observer les bâtiments existants, questionner leurs occupants, capitaliser le retour d'expérience, faire preuve d'humilité et d'ouverture d'esprit, améliorer des modèles constructifs plutôt que les bouleverser, simuler sur ordinateur en gardant son esprit critique sont indispensables pour accoucher d'un projet réussi. Ni cavernes, ni soucoupes volantes technologiques, les bâtiments écologiques répondent aux contraintes contemporaines, ils s'efforcent de marier harmonieusement connaissances scientifiques ou techniques et expériences ancestrales. D'un point de vue technique, la construction écologique privilégie l'utilisation de matériaux frustes proches de leur état naturel. Ils sont issus prioritairement de matières premières renouvelables et locales afin de

ne pas générer de transports inutiles. Ces matériaux sont de préférence crus (terre crue, bois massif, fibres végétales brutes...) ce qui permet d'économiser l'énergie de cuisson (voir notre article sur le bilan carbone de la construction) et surtout de profiter de leurs qualités respirantes qui offrent un confort thermique et hygrothermique largement reconnu. D'un point de vue acoustique, les matériaux ductiles que sont la terre crue ou les fibres végétales offrent une capacité d'absorption des sons et une absence de réverbération qui participent au confort de vie des usagers. Bien sûr, sur le plan de la santé, les matériaux ne doivent pas poser de problèmes sur le chantier puis durant toute la vie du bâtiment. Ceci est réalisé en évitant les produits d'origine chimique de synthèse et en se protégeant des poussières (même naturelles) lors de leur mise en œuvre. Pour cela on évite également les fibres minérales dont la nocivité pour les poumons n'est plus niée, on utilise des bois non traités, naturellement résistants aux insectes et coupés aux périodes favorables de l'année. On sélectionne aussi des peintures naturelles à base de chaux,

**LA CONSTRUCTION
ÉCOLOGIQUE PRIVILÉGIE
L'UTILISATION DE MATÉRIAUX
FRUSTES PROCHES DE LEUR
ÉTAT NATUREL**



**CONSTRUIRE ÉCOLOGIQUE C'EST
AUSSI TRANSMETTRE UN PATRIMOINE
« PROPRE » AUX GÉNÉRATIONS FUTURES,
C'EST PRODUIRE PEU DE DÉCHETS
BIODÉGRADABLES OU RECYCLABLES**

d'argile, de caséine qui ont souvent fait leurs preuves depuis des siècles. D'une manière générale, on évite les produits agressifs (insecticides, dissolvants, ...) dont les effets sur la santé ne sont pas connus.

Favoriser le savoir faire plutôt que le processus industriel, préférer les Hommes aux machines

Du point de vue social, construire écologique c'est avoir la volonté de favoriser le savoir-faire (l'artisan, le compagnon...) plutôt que le processus industriel (la chaîne). C'est cesser de découper le travail en tranches industrielles pour redonner la maîtrise de leur métier aux hommes et aux femmes. C'est donc une formidable opportunité de favoriser l'emploi local, d'offrir un travail valorisant, qualifié et correctement rémunéré dans la construction. Ceci passe bien sûr par le refus de la privatisation (copyright) des matériaux et des procédés en lui opposant une culture de partage de la connaissance. C'est aussi une recherche de pérennité et de robustesse des solutions constructives. En ce sens, une conception écologique se doit de minimiser et faciliter la maintenance et l'entretien. Le recours à des matériaux frustes, l'absence de structures complexes fabriquées industriellement est à la fois une garantie de fiabilité et d'indépendance vis-à-vis des fournisseurs ou des évolutions de gammes de produits souvent guidées par le marketing plutôt que par un véritable service au client.

La construction écologique n'est pas moins chère que la construction conventionnelle car la mise en œuvre de matériaux peu transformés nécessite plus de travail et une main d'œuvre plus qualifiée. Les revenus générés par l'éco-construction glissent donc de l'industrie de masse vers l'artisan,

le paysan, et de l'actionnaire vers le salarié ou le compagnon. Construire écologique, c'est envisager l'économie sur le moyen ou le long terme. Ceci se traduit par un souci de responsabilité vis-à-vis des générations futures. Il s'agit donc d'orienter celle-ci dans un cercle vertueux qui consiste à prendre en compte le coût global (pour la société et l'individu) des constructions, d'éviter de porter atteinte aux ressources sur le long terme, d'offrir à tous de quoi se loger, travailler, vivre...

LA CONCEPTION BIOCLIMATIQUE DE L'HABITAT

COMPOSER AVEC LE CLIMAT ET NON LE COMBATTRE

Le bioclimatisme est une approche globale de l'habitat centrée sur la thermique du bâtiment. A l'inverse des normes officielles de thermique du bâtiment qui tendent toujours à favoriser des solutions universelles, la conception bioclimatique cherche toujours l'optimum en termes d'adaptation au lieu de construction.

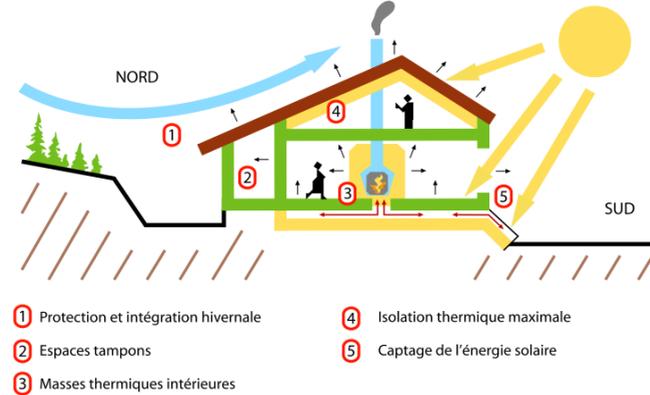
Patrice Charneau
Photo : ARESO
Yoëlle Kung

L'architecture actuelle impose l'uniformisation des techniques constructives et des systèmes de chauffages voire des formes et apparences des bâtiments.



Béton, acier, aluminium, plastique et verre sont les porte drapeaux d'une architecture industrielle de consommation, vite construite, vite habitée, vite oubliée et souvent vite détruite... Cette civilisation de la hâte et du gaspillage provoque des dysfonctionnements majeurs dans les systèmes écologiques et les sociétés humaines. Le changement climatique lié aux rejets de gaz à effet de serre implique d'agir rapidement avec force. Tandis que dans les autres domaines d'activité, on peut souffrir d'inertie industrielle ou économique, l'habitat est un secteur où la conception et la fabrication peuvent dès aujourd'hui changer, sans surcoût, pour des gains importants tant techniques, qu'économiques et culturels. Là comme ailleurs, il s'agit de reprendre goût à l'autonomie...

Principes et développements du bioclimatisme



Il s'agit de concevoir des bâtiments adaptés au climat local, en utilisant, avec bon sens, les ressources présentes : le soleil, le vent, la végétation, le relief et la température ambiante. Le but est de créer les meilleures conditions de confort physiologique (température, humidité, air neuf...) pour les occupants, tout en limitant le recours aux systèmes mécaniques de chauffage, climatisation et ventilation. Pour cela, on cherche à tirer parti au mieux des transferts naturels d'énergie et de vapeur d'eau, à travers l'enveloppe du bâtiment, qui devient alors un filtre sélectif.

Il ne s'agit donc pas d'un simple habitat solaire. Une conception architecturale passive approfondie doit précéder celle des systèmes actifs de captation solaire, de stockage, de régulation. Le bioclimatisme est une « science » universelle, qui se décline de façons diverses selon la latitude et le climat. Dans nos régions tempérées, trois problématiques sont au centre des réflexions :

- Réduire les pertes thermiques d'hiver et les gains solaires d'été. Implantation selon la topographie et la végétation, forme compacte et « aérodynamique » de la construction,

isolations fixes ou mobiles (volets), espaces tampons au Nord et à l'Ouest, ouvertures minimales au Nord, « casquettes solaires » au Sud pour l'été, pergolas, ...

- Favoriser les gains solaires d'hiver et les déperditions d'été : ouvertures au Sud et à l'Est, capteurs solaires, ventilation nocturne estivale.
- Déphaser et atténuer les variations de température : en hiver, les déperditions thermiques maximales en fin de nuit, peuvent être compensées par le « stockage » de l'énergie accumulée le jour dans des masses thermiques intérieures : c'est le « déphasage » : il est obtenu à l'aide de planchers et murs lourds.

En pratique, la démarche se développe autour de 4 axes :

- 1 - Etude du climat (régional, local, micro-local), implantation adaptée au lieu et forme générale de l'enveloppe.
- 2 - Techniques architecturales (aménagement intérieur, ouvertures, avancées de toitures, sas...) en fonction du mode de vie des futur(e)s occupant(e)s.
- 3 - Techniques constructives (masses thermiques, isolation par l'extérieur, élimination des ponts thermiques...).
- 4 - Techniques de captation solaire : serres et ouvertures Sud, murs-captateur, capteurs à eau, capteurs à air.

L'EXEMPLE DU LAURAGAIS

Il est donc important de confier la conception d'un bâtiment à des professionnels compétents (architectes, maître d'ouvrages...), motivés par une approche environnementale véritable et capable d'enregistrer le retour d'expérience. A ce titre, l'architecture traditionnelle est exemplaire car elle est le reflet de dizaines voire de centaines d'années d'accumulation de connaissance. Sans vouloir imiter les bâtiments anciens, il est utile de comprendre l'architecture locale pour s'en inspirer. Dans le Lauragais, les bâtiments sont généralement orientés au sud perpendiculairement aux vents dominants. Au sud, on trouve fréquemment une terrasse couverte (chapelle) encastrée en « U » dans le bâ-

timent. Contrairement aux terrasses trop ouvertes des villas contemporaines, on peut, à l'abri des vents y prendre ses repas, travailler ou se reposer quasiment toute l'année.

Les toits débordent largement sur les façades sud et nord, de manière à protéger les murs des éclaboussures d'eau en pied de mur et les habitants du soleil ardent de l'été au sud. A l'est et à l'ouest en revanche, pas de débordement de toiture : ici le toit est au droit des pignons, les pièces de charpente (pannes en particulier) sont noyées dans le mur, à l'abri de l'humidité et des insectes.

QUELQUES ÉLÉMENTS DE BASE

Intégrer le climat

La météo (vents, températures, nébulosité...) et les données astronomiques locales (fonction de la latitude) sont les données de base pour la définition de la forme du bâtiment ainsi que des ouvertures et leurs protections estivales notamment. Par exemple, les baies vitrées sont fortement déconseillées à l'ouest ou sud-ouest (surchauffe estivale et température maxi intérieure) mais conseillées au sud-est pour capter le soleil du matin en hiver (température mini intérieure).

Les espaces tampon

On dénomme espace-tampon les pièces n'ayant pas besoin d'être chauffées et qui peuvent donc être placées contre les façades les plus froides de la construction (nord et ouest chez nous). Ils viennent donc renforcer l'isolation propre des murs extérieurs.

Les masses thermiques

Ce sont les planchers et murs lourds intérieurs. Elles peuvent être de différentes natures de matériaux. Elles permettent d'atténuer les variations de température dans la construction et donc d'améliorer le confort, à la condition d'être bien entourées d'isolations sur leurs extérieurs.

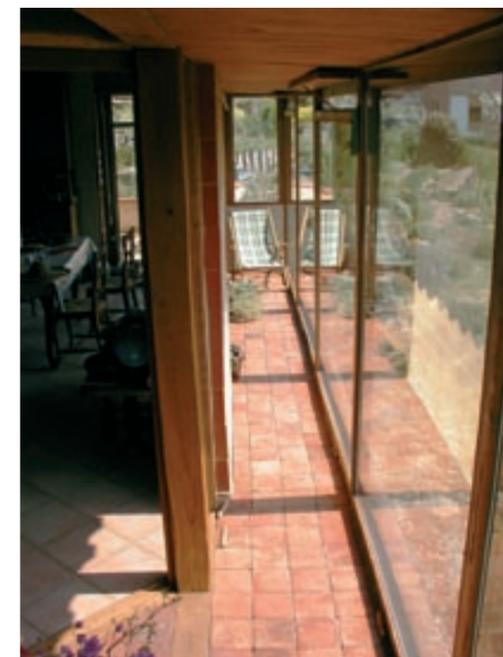
Captation de l'énergie solaire

Elle peut être active ou passive (avec ou sans système de circulation d'un fluide caloporteur : eau ou air). La captation passive est la base de la philosophie bioclimatique.

Il s'agit de serre, de baies vitrées, de murs capteurs (voir exemple du mur Trombe, encadré), qui permettent tous aux rayons solaires d'échauffer des murs ou sols lourds, intérieurs en minimisant au maximum les pertes.

Exemple de serre au sud

Couverte d'une avancée de toit calculée pour l'ombre d'été, munie d'ouvrants en partie haute pour les surchauffes, équipée de volets roulants pour l'isolation nocturne d'hiver. Elle apporte un chauffage direct (porte intérieure ouverte) en période froide et ensoleillée. Elle procure une grande luminosité intérieure et un grand champ visuel sur la vie extérieure (animaux, végétaux...). La captation active relève des techniques habituelles des énergies renouvelables (voir détail auprès de l'ADEME et des Espaces Info Energies)



ÉCOBILAN : CONSTRUIRE

CONSTRUIRE UN BÂTIMENT,

C'EST CONSOMMER

DES MATÉRIAUX,

DE L'ÉNERGIE, ENGENDRER

DES DÉCHETS, CONTRIBUER

À L'EFFET DE SERRE.

QUELQUES REPÈRES

POUR EN ÉVALUER L'IMPACT...

Le choix des matériaux est déterminant : construire en terre crue, en bois local, en paille, c'est se donner la garantie d'un moindre impact global de la construction, parce que ces matériaux sont crus, bruts et locaux. Pas besoin d'énergie pour les cuire ni pour les élaborer, le transport est réduit, le recyclage facile... Le village gaulois de l'Archéosite de Rieux-Volvestre est une illustration saisissante de ce qu'on peut faire en suivant ce principe. Cependant notre mode de vie a évolué depuis Vercingétorix : les maisons d'aujourd'hui, si écologiques soient-elles, sont toujours des compromis entre la machine et la main de l'artisan, entre la nature et l'industrie. Comment distinguer les concessions acceptables de celles qui le sont moins ? Où porter l'effort ?

Pierre BESSE (ARESO)
Photo : ARESO

La seule information immédiatement disponible sur un matériau est son prix, qui n'a évidemment rien à voir avec son impact écologique.

Quels critères ?

L'écobilan d'un matériau prend en compte toutes les atteintes aux milieux naturels, les destructions et pollutions diverses qu'il occasionne tout au long de son cycle de vie. Un écobilan complet demande une étude poussée, mais la plupart du temps l'évaluation de l'énergie grise, c'est-à-dire l'énergie consommée pour fabriquer, transporter et mettre en œuvre ce matériau donne une

SANS DÉTRUIRE

mesure assez fidèle de son impact global, parce qu'elle informe sur l'épuisement des ressources énergétiques, sur la pollution de l'air et sur la contribution au réchauffement climatique. Le calcul de l'énergie grise incluse dans un parpaing de béton ou dans un rouleau de laine de verre se fait à partir de tables de données, où sont consignées minutieusement les dépenses énergétiques des industries, des transports...

Un autre indicateur est maintenant disponible : le bilan carbone [1], qui évalue la contribution à l'effet de serre. Dans la plupart des cas, il aboutit à la même conclusion que le calcul de l'énergie grise, parce que consommation d'énergie et contribution à l'effet de serre sont intimement liées. Des différences existent cependant. Le bilan carbone s'applique à tout objet fabriqué, à toute activité économique. Il exprime son résultat dans une unité unique : le kilo (le gramme, ou la tonne) équivalent carbone, qu'on note kec (ou gec, ou tec).



GAGNER SUR TOUS LES TABLEAUX

On sait que la construction de logements neufs (300 000 par an en France, de 100 m² de surface moyenne) entre pour 3% environ dans le total des émissions de gaz à effet de serre du pays, à rapprocher des 13% dus à la consommation énergétique des logements (chauffage, climatisation, eau chaude, etc.)

L'enjeu que représentent les économies d'énergie de chauffage en particulier (et accessoirement de climatisation), est donc plus important encore que celui de la construction elle-même. Or précisément, les matériaux dont nous parlons, bois, paille, terre crue et autres, pour peu qu'ils soient correctement utilisés, font des logements très économes en énergie de chauffage. Bien associés ils font de bons isolants. Parce qu'ils respirent aussi très bien, ils permettent de se passer de pare-vapeur dans les parois. Quand il n'y a pas de barrière étanche à la vapeur dans les murs, la ventilation naturelle suffit ordinairement : nul besoin de VMC qui aspire et rejette à l'extérieur les calories, l'air intérieur reste sec sans excès, les parois ne sont pas froides, le thermomètre peut afficher des températures plus basses sans qu'on éprouve d'inconfort.

Les bâtiments nouvellement construits en paille ou terre-paille sont maintenant assez nombreux. C'est un peu partout le même constat : dans les régions de plaine, quand elles sont munies de foyer à bois à haut rendement, ces maisons se satisfont généralement de deux tonnes de bois par hiver, soit trois stères, comme unique source d'énergie pour le chauffage. Alors pourquoi s'en priver ?

(1) La méthode Bilan Carbone® a été élaborée pour l'ADEME par J.M.Jancovici, du bureau d'études Manicore. BILAN CARBONE est une marque déposée de l'ADEME.

(2) Les chiffres retenus ainsi que le détail des calculs sont consultables sur le site de l'Association Régionale des Ecoconstructeurs du Sud-Ouest (www.asso.org).

Maison en terre-paille <

S'APPUYANT SUR LE DOCUMENT « CALCUL DES FACTEURS D'EMISSION... » DU DOSSIER BILAN CARBONE PUBLIÉ PAR L'ADEME ET LA MIES (MISSION INTERMINISTÉRIELLE DE L'EFFET DE SERRE), ARÉS0 A CALCULÉ LE BILAN CARBONE MOYEN D'UNE MAISON EN TERRE-PAILLE ET D'UNE MAISON NEUVE EN MATÉRIAUX STANDART DE MÊME SURFACE. UNE PRÉCISION, IL RESTE UN DOUTE SUR CES CHIFFRES. TOUS LES FACTEURS EN CAUSE NE PEUVENT ÊTRE CONNUS AVEC EXACTITUDE. IL Y A DONC UNE PART D'ARBITRAIRE DANS CES CHOIX, BIEN QUE LIMITÉE PAR LE RECOUPEMENT ENTRE DIVERSES SOURCES D'INFORMATION. L'INCERTITUDE FINALE PEUT ÊTRE ESTIMÉE À ENVIRON 20%[2].

MATÉRIAUX UTILISÉS

Fondations : béton de ciment.
Soubassement : parpaings de béton, remplissage galets sur 50 cm de hauteur
Chapes de rez-de-chaussée : béton de terre (gravier, sable et terre).
Structure : ossature bois, en cèdre local (provenance : 150 Km).
Parois : terre-paille banché, armé de bambou.
Plancher étage : plafond en lambris, parquet bois, couche de terre entre les deux.
Isolation toiture : copeaux de rabotage de châtaigner (provenance : 80 Km), feutre de bois bitumé (provenance : 200 Km).
Couvertures : tuiles de terre cuite.
Ouvertures : double vitrage sur châssis en bois d'Europe.
Enduits : sable, terre et un peu de chaux.
Fonctionnement énergétique : chauffe-eau solaire (100 kg de verre, 200 kg de fer et de cuivre) et le poêle de masse (béton de chamotte 1 tonne assimilé à 1 tonne de terre cuite).

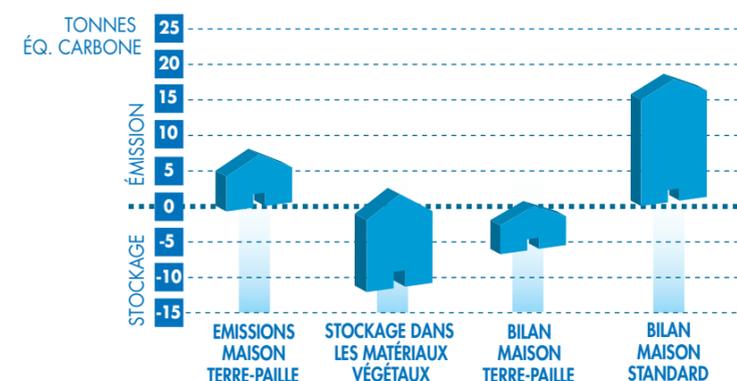
Calcul du bilan carbone de la maison en terre-paille

Conçue pour cinq personnes, elle est spacieuse (170 m² habitables), aussi confortable qu'une autre, sans excentricité dans son apparence. Sa principale originalité est d'être bâtie en terre-paille, coulée sur une ossature bois (voir photo).

Au total, la construction de la maison s'est traduite par l'émission de 8 tec (correspondant à peu près à 30 tonnes de CO₂). A titre de comparaison, l'émission moyenne annuelle par Français est d'environ 2 tec actuellement. On a ensuite établi le bilan carbone des matériaux végétaux (23 tonnes au total), non pris en compte jusque là. Aux 8 tonnes de carbone émis s'ajoutent - ou plutôt se retranchent - maintenant les -11,5 tonnes de carbone stockées dans le bois, la paille, le bambou intégrés à la construction. Le bilan est négatif : - 3,5 tonnes de carbone. Le bâtiment stocke plus de carbone que sa construction n'en a émis.

> Maison standard

BILAN COMPARÉ MAISON-TERRE ET PAILLE STANDARD



Calcul du bilan carbone de la maison standard

Le document « Calcul des facteurs d'émission... » déjà cité nous donne le chiffre de 119 kec par m² de logement, soit 20,23 tonnes de carbone émis pour un logement de 170 m². 3,5 tonnes de carbone stocké dans le bâtiment en terre-paille contre 20 tonnes d'émission pour la maison standard, la conclusion est claire. Et pourtant, aux 170 m² habitables de la maison en terre-paille s'ajoutent 130 m² de surface non habitable, atelier, grenier, combles. Les matériaux pour les construire ont été comptés dans le bilan de la maison, la « maison standard » de 170 m² habitable n'en a sans doute pas autant. De plus, la maison en terre-paille a dû être bâtie sur un soubassement de 80 cm de hauteur, en raison du caractère inondable du terrain. Ce soubassement a consommé une bonne partie du ciment, et la quasi-totalité des 110 tonnes de galets de la construction. Sur un terrain non inondable, le bilan aurait été encore plus favorable.

D'UN APPARTEMENT DES ANNÉES 60

Balma : rénovation lourde d'une maison construite en 1957

Luc Floissac : Quelle était la problématique à résoudre ?

JFC : Cette maison de 140m² emblématique des années 60 souffrait de pathologies lourdes. Affectée de gouttières et de plaques d'amiante, dépourvue d'isolation ou de doubles vitrages elle nécessitait d'être profondément remaniée.

MN : La maison était froide, très sonore.

JFC : Le béton, les briques creuses, les enduits au ciment, le carrelage sont des matériaux très rigides. Ils créent une sensation de dureté et d'inconfort renforcée ici par la médiocrité de l'isolation.

MN : Nous voulions ouvrir la maison vers l'extérieur tout en préservant notre intimité, diminuer le nombre de pièces et les rendre plus confortables.

JFC : Compte tenu de l'ampleur des travaux à réaliser, nous avons travaillé sur trois axes. Tout d'abord sur l'organisation des espaces en cassant des cloisons et en créant une mezzanine conformément au désir de ma cliente. Ensuite, des matériaux naturels ont adoucis les ambiances. Enfin, nous avons installé des panneaux solaires qui fournissent environ 50% des besoins de chauffage et d'eau chaude sanitaire ainsi qu'une chaudière à gaz performante.

MN : La pose de parquets de bois en lieu et place de carrelages, l'isolation des murs par des nattes de roseaux recouverts d'enduits en terre ont transformé notre maison. En hiver, la chaleur rayonne du sol ou des murs de manière très douce.

JFC : Les murs chauffants constitués de tubes semi rigides noyés dans des enduits de terre crue projetés à la machine sur des panneaux de roseaux de 5 cm d'épaisseur ont donné des résultats surprenants. Le changement d'ambiance a été remarqué par les artisans qui sont intervenus sur le chantier. L'inertie de la terre régule la température, adoucit les hivers, tempère les étés. La maison ne résonne plus.

MN : Des badigeons de chaux directement appliqués sur les murs ont permis d'éclairer les espaces, de jouer avec les couleurs tout en utilisant des matériaux sains. L'ambiance sonore est devenue plus feutrée, propice au chant et à la musique.

LF : Un bilan très positif donc ?

MN : Oui, en fait nous avons l'impression d'avoir une autre maison. Nous voudrions maintenant poursuivre les travaux dans d'autres parties du bâtiment.

JFC : Les maisons construites à cette époque sont très mal isolées. Pour ne pas perturber la vie des occupants et obtenir une isolation performante nous préconisons de réaliser celle-ci par l'extérieur.

Par ailleurs, ce chantier a permis de vérifier que la construction écologique n'est pas réservée à des maisons neuves mais peut s'appliquer à l'ensemble du parc de bâtiments. Il est possible de redonner une vie à des bâtiments impersonnels, durs avec des techniques simples. Tout un programme donc...



La rénovation d'un bâtiment classé : un exemple de coopération et de formation

D'UNE FAÇON GÉNÉRALE POUR LES CHANTIERS D'UNE CERTAINE IMPORTANCE, SOIT LES ENTREPRISES DU BÂTIMENT SONT TROP PETITES ET NE PEUVENT S'ENGAGER À RESPECTER LES DÉLAIS, SOIT ELLES SONT TROP GROSSES ET N'ONT PLUS LES COMPÉTENCES INTERNES SUR LES TECHNIQUES TRADITIONNELLES. LA GÉNÉRALISATION DES MATÉRIAUX INDUSTRIELS A PROVOQUÉ UNE DÉQUALIFICATION DE LA MAIN D'ŒUVRE ET, DE CE FAIT, UNE DÉGRADATION DU BÂTI ANCIEN. DES SOLUTIONS EXISTENT.

La troupe de théâtre Merci est locataire d'un relais de poste du XVIII^{ème} siècle particulièrement vétuste en plein centre de Toulouse. La volonté des occupants de vouloir préserver ce lieu les a amenés à interpeller Aréso pour envisager des solutions techniques qui respecteraient l'ambiance et l'histoire de ce bâtiment. Au programme, des travaux de rénovation, de mise aux normes de sécurité et la réalisation du chauffage.

La coopération pour résoudre la complexité.

La solution fut ici de regrouper plusieurs artisans sur les différents postes et d'élaborer ensemble la solution technique. La démarche collective étant garante de la cohérence et de la rapidité du processus de conception. Ce chantier ayant valeur d'expérimentation, la mobilisation des experts du réseau Ecobâtir permit de conforter les solutions techniques sur le plan réglementaire.

L'entreprise de Gérard Vivès, spécialisée dans la terre crue dans le Gers, ne pouvant assumer ce chantier urbain en plus des contrats en cours, accepta de monter en partenariat avec l'organisme de formation Pied à terre en Gascogne un chantier formation.

À LA RÉNOVATION D'UN BÂTIMENT CLASSÉ

Rue de Belfort, en plein centre ville de Toulouse. C'est là que Bruno Thouvenin a rénové un appartement au troisième étage d'un immeuble des années 60



Luc Floissac : 3 tonnes de terre dans un appartement en centre ville, vous ne poussez pas un peu ?

Bruno Thouvenin : Non, pas du tout. Mieux vaut voir passer dans sa cage d'escalier de la terre et de la chaux plutôt que de la laine minérale, des diluants ou de la peinture chimique. Bien sûr, le chantier a quelque peu intrigué les autres habitants qui ont vu monter 3 tonnes de terre et de sable. Le mélange a été effectué sans machines, à la pelle à même le sol de l'appartement complètement vidé.

LF : Pourquoi avoir rénové écologiquement ?

BT : Comme souvent dans les immeubles construits dans les années 60, on pouvait s'entendre d'une pièce à une autre. Les murs étaient froids, désespérément rectilignes et anguleux. Nous avions envie d'autre chose, d'une ambiance que ne pouvaient pas nous donner les matériaux industriels tellement monotones.

LF : Comment avez-vous procédé ?

BT : Nous avons doublé les cloisons intérieures avec des panneaux de lièges et des enduits de terre qui ont adouci les ambiances. Selon les endroits, nous avons réalisé des finitions à la chaux colorée et stuquée ou à partir de mélanges terre/chaux lissées.

LF : Et le sol ?

BT : Nous avons posé un résilient en fibre de bois avec 2 panneaux croisés de plaque de gypse qui ont permis de réduire notablement la transmission des bruits aériens entre les appartements. La finition a été obtenue par un enduit de ragréage à la chaux colorée et cirée.

LF : Vous avez aussi modifié le système de chauffage.

BT : En effet, cela a été l'occasion de se débarrasser des radiateurs et de réaliser des murs chauffants beaucoup plus confortables.

LF : Quel retour d'expérience sur ce chantier ?

BT : La réalisation d'enduits de terre a nécessité de respecter des délais de séchage (entre couches de 2 semaines en été et 4 à 5 semaines en hiver).

LF : Bilan de l'opération ?

BT : Une fois celle-ci terminée un nouveau climat s'est installé dans l'appartement, plus doux l'hiver car on peut s'allonger contre les murs tout chauds et plus frais l'été grâce à la masse des murs et à l'évaporation de la terre. L'ambiance créée par les matériaux naturels permet de « ruraliser » un habitat trop urbain, il reste à imaginer une vache qui beugle à la place des cris de la rue.

UN CHANTIER À FORTES CONTRAINTES

Dans un contexte contraignant pour résoudre le problème de chauffage (un carré central de 140 m² sur 8 mètres de haut, faible isolation des murs et l'électricité comme seule source d'énergie), l'option des murs chauffants a été choisie. Une solution particulièrement efficace dans ce genre de lieu et sobre grâce au rayonnement basse température. Philippe Passart, plombier spécialisé dans les installations solaires, met une chaudière électrique, bridée en puissance, avec une régulation pour chauffer séparément les volumes. Il travaille en coopération avec Bruno Thouvenin pour la réalisation des murs chauffants. Pour limiter les pertes thermiques, sont proposés des enduits chaux-chanvre de 5 cm d'épaisseur qui limitent la sensation de paroi froide sur tous les murs extérieurs. Pour le cloisonnement du carré central, une cloison à ossature bois en pin douglas recouverte de voliges et remplie de copeaux secs assure l'insonorisation complétée par des enduits de terre de 5 et 3 cm de parts et d'autres avec l'agrafage de rouleaux de canisse pour l'accroche. Les finitions sont en enduits de terre fine talochée à l'éponge et stuquée pour les bureaux.

Former et transmettre

L'objectif des chantiers formation est de diffuser les savoirs de l'éco-construction auprès d'un large public et d'expérimenter une autre forme d'échange dans un contexte professionnel et marchand. Le contenu est mis au point et transmis par les formateurs de Pied à terre en Gascogne et comprend une partie de sensibilisation aux enjeux de l'éco-construction. Une fiche récapitulative de toutes les étapes, les quantités, les détails de mise en oeuvre, est remise aux stagiaires. Pour éviter les abus, les stagiaires ne produisent pas plus que ce qu'auraient produit les professionnels seuls. C'est un contexte unique d'apprentissage qui, même pour des périodes courtes, est accessible à tout public dans un contexte de chantier réel, avec les enjeux de délais, de résultat et de finition. L'équilibre se situe autour de 6 à 8 stagiaires pour 2 professionnels. C'est aussi l'occasion pour les artisans de s'essayer au métier de formateur sur leur propre terrain, d'avoir enfin l'occasion de transmettre leurs connaissances à des gens qui les leur rendent directement.

COMME LE MAC DO, LE BÉTON EST UN TYRAN VÉNÉRÉ

Présent partout, le Béton occupe en maître la planète Bâtiment. Il semble avoir été toujours là. N'obéissant à aucune mode saisonnière, intemporel, invariant, il s'est répandu sans bruit et est peu à peu apparu, neutre, comme le totem contemporain, le représentant parfait de la modernité lisse et avenante. Il siège. Il trône. Il règne.

Alain Marcom

Le Béton a différents costumes. Il est banché ici, moulé là, coloré ailleurs. Il est proposé en vrac à la toupie ou en petits modules appelés parpaings, agglos, moëllons et bien d'autres noms encore. Il se présente aussi sous forme de tuiles, de corniches, de carreaux, de fausse pierre, de fausse briques... Et pourtant ce n'est pas l'élégance du béton qui fait sa séduction, ce n'est pas non plus son toucher délicat, son respect de l'environnement, sa contribution à la biodiversité, l'étendue de ses connaissances ou son antériorité constructive. Non, ce qui séduit chez le béton c'est son prix plancher. Très facilement industrialisable et normalisable, le Béton est vite enseigné aux ouvriers sans qualification : le savoir-faire est nécessaire au stade du projet mais beaucoup moins sur le chantier. On peut concentrer la connaissance et les salaires honorables sur une petite minorité d'acteurs, laissant aux gros bataillons de la main d'oeuvre, les miettes de revenus. Afin de vraiment rentabiliser le système, il est préférable de se lancer dans la production de masse. L'Europe du lendemain de la guerre grâce aux HLM, ou aux équipements publics tels écoles, ponts, hôpitaux, mairies etc... a ouvert un marché à une échelle parfaitement dimensionnée soutenu par un système bancaire adéquat.

IDOLE DE LA MONOCULTURE CONSTRUCTIVE

Il est assez évident que le Béton dans le Bâtiment a joué un rôle proche de celui de l'Intrant chimique dans l'Agriculture pour la partie du monde qui se qualifie elle-même de développée. Fort de cette réussite économique, le Béton en est venu à représenter, pour les spectateurs que nous sommes de l'habitat des autres, le symbole



de LA réussite. Reconnu sur les cinq continents, plus haut que tous les autres matériaux, adoptés par les puissants de la planète, disponible à proximité, ayant un prix au mètre carré imbattable, il s'est insinué dans toutes les pensées comme LE matériau de construction de référence. Que sont devenus les mille et un savoir-faire locaux à base de matériaux premiers, cueillis, produits ou réemployés dans l'environnement proche, qu'étaient le pain quotidien de tous les constructeurs encore au début de ce siècle ? Qu'en restera-t-il à la fin du prochain siècle ? Cent siècles d'histoire de la construction vont-ils disparaître en deux petits siècles, sous le rouleau dictatorial de l'économie, installant le Béton en idole de la monoculture constructive ? Je me souviens, c'était il y a dix mille ans. Nous en avions assez de toujours courir au cul des bisons, de gratter la neige dans l'espoir d'y trouver quelques fruits secs ou quelques baies, de fouiller la terre en quête de racines que les sangliers auraient oubliées, ou de grimper des journées entières dans les arbres à cueillir des fruits minuscules. Nous étions aussi fatigués de disputer les abris sous roches aux ours ronchons. Trouvant enfin un lieu prospère et accueillant, nous nous sommes arrêtés entre le Tigre et l'Euphrate.

Nous ne savions pas, pendant que nous rangions nos premiers pieux, nos premières pierres ou nos premiers tas de terre molle, que nous étions à l'aube de découvrir presque simultanément le bâtiment et l'agriculture. Depuis, bien sûr, beaucoup d'eau a coulé sous les ponts du Tigre et de l'Euphrate jusqu'à ce que « Renard du désert » ne les anéantisse par des frappes chirurgicales, mais à l'heure de l'enfer pavillonnaire des lotissements, il n'est pas inutile ramener à la mémoire la genèse de cette longue histoire.

BETON ÜBER ALLES

Bien avant le « Béton Armé Etat Limite », la bible des bétonneux, nos ancêtres avaient remarqué qu'en associant les qualités des choses filiformes comme la paille, le bois, ou le foin avec les qualités des choses collantes comme la terre molle, on obtenait après séchage, des abris durables et confortables au point de s'y installer pour la vie. Le fer des armatures et le béton ne font rien d'autre aujourd'hui que copier ce vieux principe. Mais nos ancêtres avaient l'intelligence de se considérer comme provisoires. Ils faisaient le moins de torts possible à leur environnement. Ils agissaient plus comme les dépositaires d'un bien reçu et à transmettre que comme les prédateurs

sans limite d'un territoire à asservir. Aujourd'hui, nous sommes loin de ce souci. Le spectacle des carrières ou des cimenteries alimentées en énergie par des énormes lignes électriques, ou des processions de camions-citernes nous consterne chaque jour davantage. Les aciéries régulièrement alimentées par des trains de charbon et de minerais ne laissent pas le paysage indifférent. La dispersion dans le territoire des matières produites par ces usines en vue de la prolifération des lotissements, contribue à transporter toujours plus loin la domination de la pensée industrielle et marchande. Possessif, le Béton ne rend pas l'espace conquis. Ces productions ne sont pas près de disparaître. Les démolitions ou les déchets de chantier encombreront encore longtemps les décharges. Mais le béton a ses supporters : le Mégalomane pour son monument, le Puissant pour sa renommée, l'Inquiet pour sa sécurité, le Fainéant pour sa facilité, l'Orgueilleux pour sa performance et surtout l'Ecologue pour son économie. Cependant, le « Béton Über Alles » a un talon d'Achille. Son prix très bas est fonction de deux critères : Faible coût de la main d'oeuvre par la généralisation des machines et l'atomisation des tâches ainsi que faible coût de l'énergie nécessaire à ces machines. On ne voit pas pourquoi les salaires viendraient à s'améliorer, mais on imagine assez facilement que le prix de l'énergie pourrait considérablement augmenter.

CONTRE OFFENSIVE AGRICOLE

Or le béton ce n'est quasi que de l'énergie : extraction, cuisson, transport, mise en oeuvre et utilisation consomment d'énormes quantités de pétrole entre autres. La géopolitique, la limitation des ressources ou l'effet de serre pourraient facilement remettre en cause cette situation. Surtout que les constructions en Béton, pour être à peu près vivables dans un environnement de forts coûts de l'énergie devront subir des aménagements qui les renchériront considérablement. C'est à ce moment-là qu'il faudra peut-être se souvenir comment bâtir avec de la terre, du bois, de la pierre ou de la paille. Quelques productions agricoles peuvent jouer un rôle dans la contre-offensive : les fibres genre paille, chanvre, foin, lin, roseaux, laines animales sont mélangeables à des mixtures de terre, plâtre ou chaux pour fournir des éléments porteurs, des isolants ou des finitions d'habitat, les mêmes mixtures peuvent agglomérer des fibres plus courtes genre broyats de bois, copeaux, rafles de maïs, ou paille hachée ; le bois, y compris les bambous, n'a plus à démontrer son efficacité constructive, les bottes de pailles cubiques font de bonnes briques isolantes, pour ne citer que quelques pistes déjà en voie de redécouverte. Mais rien n'interdit de gambberger sur l'utilisation des feuilles de maïs, des rafles de raisins, des pommes de pin, des coquilles de noix, des noyaux d'olives après pressage, des ronces, des sarments de vigne et sans doute bien d'autres produits du travail en agriculture dont les bâtisseurs ignorent l'existence. Evidemment il ne faudra pas que ce jour survienne dans trop long-temps. Si c'est possible, faisons que la planète ne soit pas à ce moment-là saccagée au point de ne plus pouvoir même utiliser ces matériaux premiers.

encore + d'infos

Livres

Maisons écologiques d'aujourd'hui, J.-P. Oliva, Ed. Terre vivante
Annuaire national de l'habitat écologique, Ed. Terre vivante
L'isolation écologique, Conception, matériaux, mise en œuvre, J.-P. Oliva, Ed. Terre vivante
Le guide de l'habitat sain, S. et P. Deoux, Medieco Editions
Guide de l'habitat écologique, Ed. du Fraysse.
La maison ancienne, Construction, diagnostic, interventions Ed. Eyrolles
Traité de construction en terre, CRATerre-EAG, Editions Parenthèses, Marseille.

Revue

La maison écologique - Revue bimestrielle
 Le Petit Bourg - 35630 Bazouges sous Hédé
www.la-maison-ecologique.com.

DVD K7

« Bâtir en bottes de paille » par Heidi Snel, Ôkofilm, Allemagne.
www.lamaisondepaille.com
 « Les nouveaux habits de la terre » de François Le Bayon
 Distribué par Craterre, www.craterre.archi.fr

Quelques clics

Sites généraux
Association Régionale des Éco-constructeurs du Sud-Ouest
www.areso.asso.fr/
Site de la construction biologique et écologique.
<http://batirsain.free.fr/>
Site du réseau Écobâtir
www.reseau-ecobatir.asso.fr
Site suisse de constructions économes en énergie
www.minergie.ch/fr/

Formations

Terre crue - enduits - maçonnerie - bois - paille
 32270 L'isle Arné - 05 62 65 80 45
www.piedaterreengascogne.org
Construction Respectueuse de l'Environnement et Écologue en Énergie
www.cr3e.com/

Rénovation

Conseils à propos de restauration, nombreuses notions de base pour tous
www.tiez-breiz.org
www.maisons-paysannes.org
Propositions de stages et visites
 Maison Charmeau - 31320 Castanet-Tolosan
 Mail : maison.charmeau@mageos.com
 Maison Besse - 31870 Lagardelle-sur-Lèze
 Mail : pierrebesse@free.fr
 Archéosite gaulois - 31220 Saint-Julien (Carbone) Site : www.archeosite-gaulois.asso.fr, tél. 05 61 87 16 38
 Centre Terre vivante - Domaine de Raud, 38710 Mens
 Site : www.terrevivante.org, tél. 04 76 34 80 80
 Écocentre du Périgord - 24450 Saint-Pierre-de-Frugie Site : www.ecocentre.org