

CONSTRUIRE UNE MAISON ECO-RESPONSABLE



Objectif 15 kWh/m²/an *
de chauffage

Soit 10 à 14 fois moins
que la maison moyenne française actuelle !

* Exigence Européenne pour 2020



SOMMAIRE

<i>Vers une Construction Eco-Responsable</i>	3
<i>Construire humain avec le bois</i>	4
<i>Le bois : une ressource locale</i>	5
<i>Le mur à ossature alternée</i>	6
<i>Le mur "Maison Eau & Soleil"</i>	7
<i>Energies grises et CO2</i>	8
<i>Effet de serre... CO2... bilan CARBONE...</i>	9
<i>Isolation</i>	10
<i>Etanchéité à l'air</i>	11
<i>Fenêtre triple vitrage</i>	12
<i>Occultations des fenêtres et portes fenêtres</i>	13
<i>Ventilation double flux</i>	14
<i>Le puits canadien</i>	14
<i>VMC couplée au puits canadien</i>	15
<i>Comment gérer écologiquement le chauffage d'une maison bioclimatique ?</i>	16
<i>Plancher collaborant</i>	17
<i>Toitures végétalisées</i>	18
<i>Récupération d'eau de pluie</i>	18
<i>Énergie primaire, Énergie secondaire...</i>	19
<i>La petite histoire du bioclimatisme...</i>	20
<i>Quelques équivalences énergétiques</i>	21
<i>Construire passif, c'est tirer la construction vers le haut</i>	22
<i>Libre parlé</i>	23



Plus qu'un engagement écologique le concept *Maison Eau & Soleil* est basé sur la volonté de construire intelligemment. Le constat est évident : les solutions de confort les plus saines et performantes sont issues de la nature.

Vers une Construction Eco-Responsable

La maison bioclimatique, profite des avantages de l'environnement et de la topologie du lieu de construction (soleil, vents, pente, etc...) pour limiter au maximum les besoins énergétiques.

La démarche Haute Qualité Environnementale, intègre le cycle de vie du bâtiment. Principe : sa construction, son mode de fonctionnement et ses productions devront avoir un impact réduit sur l'environnement. Malheureusement, il n'y a pas d'obligation de résultat, et trop peu de préoccupations quant à l'efficacité énergétique. Il est donc difficile d'avoir une garantie environnementale complète.

La maison passive, répond à une norme définie en Allemagne par le PassivHaus Institut. C'est une maison à très faible consommation énergétique avec un besoin inférieur à 15 kWh par m² et par an de chauffage.

L'écoconstruction, consiste à créer un bâtiment respectant au mieux l'environnement et l'écologie dans sa construction, en cherchant à utiliser des ressources naturelles et locales. L'écoconstruction est une façon de penser et de vivre avec les autres. C'est la construction écologique et humaine par excellence.

Afin de réaliser une construction **ECO-RESPONSABLE**, économe en énergie, confortable pour ses occupants et parfaitement insérée dans son environnement, il est important de conjuguer simultanément tous les points suivants :

- Orientation au sud avec un minimum d'ouverture au nord et à l'ouest.
- Construire un bâtiment le plus compact possible.
- Limiter au maximum les ponts thermiques.
- Isoler fortement toute l'enveloppe externe.
- Assurer une très bonne étanchéité.
- Ventiler efficacement et raisonnablement sans perdre d'énergie.
- Compenser le déficit d'énergie par des apports « propres ».



Construire humain avec le bois

Vous connaissez sa douceur, sa chaleur, sa beauté. Ecologiquement et techniquement, le bois est sans rival.

Le bois est une ressource naturelle inépuisable : choisir le bois, c'est opter pour la qualité de l'environnement.

Par sa souplesse d'utilisation et son esthétique incomparable, le bois permet de construire en beauté et en tout lieux. L'habitat en bois est facteur d'harmonie dans le paysage, en se fondant merveilleusement dans la nature. Traditionnelle ou contemporaine, l'architecture en bois s'intègre à tous les espaces.

Le bois sait s'adapter à tous les terrains : sa légèreté et la facilité avec laquelle il se travaille, permet de construire en zones accidentées, ou sismiques. Il est créatif, sensuel et technologique à la fois, son répertoire est illimité : couleurs du vieil argent à l'état naturel ou des couleurs vives et chatoyantes selon vos souhaits...





Le bois : une ressource locale

La forêt du département du Rhône est un formidable gisement de matière première renouvelable, écologique et en pleine expansion. Celle-ci, essentiellement privée couvre environ 70 000 hectares pour 40 000 propriétaires. Raisonnée et même certifiée, la sylviculture produit un matériau adapté à la construction répondant aux critères de développement durable ainsi qu'aux besoins locaux.

Le douglas a été beaucoup utilisé en reboisement, en particulier dans le Massif Central et le Morvan. Originaire d'Amérique du Nord et introduit en France en 1842, c'est un arbre à croissance spectaculaire pouvant atteindre 40 à 55 m.

Bois à aubier et duramen, il est naturellement peu sensible aux attaques biologiques. Il répond **sans traitement** aux exigences de la classe de risque 3 de la Norme Française NF EN 335-1-type 3.

Il peut aussi être traité écologiquement aux sels de bore, c'est alors un des matériaux les plus pérennes de la nature.



Quelques chiffres :

La coupe d'un hectare de douglas âgé de 50 ans produit 400 à 500 m³ de bois. La forêt française s'étend sur 16 millions d'hectares, composée à 64% de feuillus, et augmente chaque année d'environ 40 000 hectares (+0,3% par an depuis 1996).



Le mur à ossature alternée

- Traitement des ponts thermiques par la structure innovante de l'ossature.
- Fabrication en douglas de pays.
- Contreventement en volige : le bois brut à été préféré aux panneaux de particules qui sont beaucoup plus énergivores.
- Isolation avec 240 mm de ouate de cellulose.
- **Finition extérieure en crépi ou bardage.**
- Finition intérieure en bois, fermacell ou Placoplatre.



Des performances
de très haut niveau :
Valeur U du mûr :
0,175 W/m². °C



Le mur "Maison Eau & Soleil"

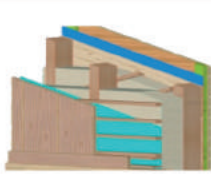
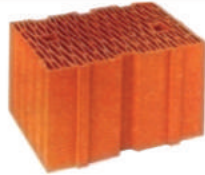
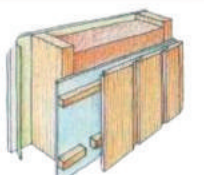
Cette ossature est fabriquée dans nos ateliers en Douglas de pays. Nous adaptons à votre projet les dernières techniques de conception, de taillage et de montage.

Cette ossature alternée supprime tous les ponts thermiques. Un litage intermédiaire assure un maintien parfait de la ouate de cellulose insufflée. Le contreventement est assuré par de la volige en douglas posé à 45°. Cela permet ainsi d'utiliser un matériau beaucoup plus économe en énergie grise que les panneaux d'agglomérés habituellement utilisés pour cet usage (OSB).

Ce mur est respirant : l'utilisation d'un frein vapeur permet de réguler la migration vers l'extérieur de la vapeur à travers le mur. Il en résulte un confort naturel qui évite de renouveler l'air ambiant trop fortement, d'où une économie d'énergie substantielle.

Un tel mur ajoute aux exceptionnelles performances thermiques et phoniques, un bilan carbone excellent.

Comparaison des performances de 3 murs :

	Ossature M.E.S.	Brique MONOMUR	Ossature de 120
Technique	Ossature bois alternée + pare pluie + pare vapeur + contreventement en volige + bardage bois = 35 cm	Brique de 37,5 cm Technique joint mince + enduit	Ossature bois 12 cm + plâtre 13mm +pare pluie + pare vapeur + contreventement OSB + bardage bois = 20 cm
Isolation	240 mm ouate de cellulose		120 mm laine minérale
Présentation			
Coefficient U* de transmission thermique de la paroi	0,175 W/m². °C	0,36 W/m². °C	0,27 W/m². °C
Estimation énergie grise** d'un m² de mur en kWh	33 à 35	160 à 170	42 à 45

* Caractérise la quantité de chaleur traversant une paroi en régime permanent, par unité de temps, par unité de surface et par unité de différence de température. Plus sa valeur est faible et plus la construction sera isolée.

** Quantité d'énergie nécessaire à la production d'un matériau (extraction ou récolte, transformation, transport).



Energies grises et CO₂

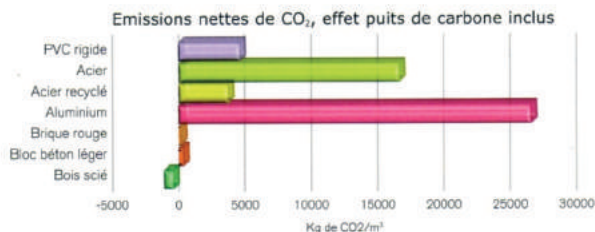
Les critères de choix des matériaux, dans une maison éco-responsable, ne se limitent pas seulement aux performances techniques et économiques, mais intègrent la dépense énergétique pour les produire (notion d'énergie grise), ainsi que leur impact environnemental avec la prise en compte des émissions de gaz carbonique (notion de bilan carbone). Nous nous soucions donc du recyclage des matériaux, de la production d'éléments toxiques et de la consommation d'eau lors de la fabrication.

Notion d'ENERGIE GRISE : les matériaux de nos maisons.

Brique terre cuite (nids d'abeille)	450 KWh/m ³
Brique terre cuite perforée	700 KWh/m ³
Béton	500 KWh/m ³
Béton armé	1850 KWh/m ³
Béton poreux (cellulaire)	200 KWh/m ³
Brique ciment	700 KWh/m ³
Bois d'œuvre	180 KWh/m ³
Bois lamellé-collé	2200 KWh/m ³
Panneau fibre de bois (dur)	3800 KWh/m ³
Panneau de plâtre cartonné	850 KWh/m ³
Panneau de plâtre fibreux	900 KWh/m ³
Panneau d'aggloméré	2200 KWh/m ³
Laine de verre	250 KWh/m ³
Laine de roche	150 KWh/m ³
Ouate de cellulose	50 KWh/m ³
Polystyrène expansé	450 KWh/m ³
Polystyrène extrudé	850 KWh/m ³

Augmenter les puits de carbone

Il y a 1 tonne de CO₂ dans un m³ de bois. Les forêts bien gérées contribuent plus efficacement au stockage du carbone que les forêts laissées dans leur état naturel. Les plus jeunes arbres, en pleine croissance, absorbent plus de CO₂ que les arbres mûrs. Une forêt inexploitée laisse les plus vieux arbres mourir puis pourrir en renvoyant leur stock de CO₂ dans l'air. La majeure partie du CO₂ des arbres exploités, provenant d'une forêt bien gérée, continue à être stocké durant toute la vie du produit dérivé du bois.



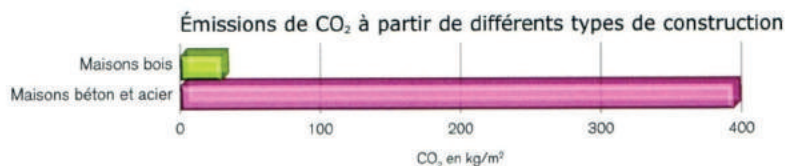
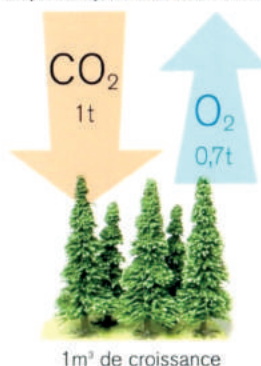


Effet de serre... CO₂...bilan CARBONE...

L'énergie utilisée pour créer les matériaux de construction représente 22% de l'énergie totale dépensée pendant la durée de vie du bâtiment. Aucun autre matériau que le bois n'exige aussi peu d'énergie pour sa production. Grâce à la photosynthèse les arbres piègent le CO₂ atmosphérique, la combine avec l'eau absorbée dans le sol pour produire le bois.

La production et le travail du bois sont non seulement très efficaces d'un point de vue énergétique, mais le bois peut aussi facilement être utilisé en substitution à des matériaux plus énergivores tels qu'aluminium, béton, acier, plastiques... Chaque m³ de bois, utilisé comme produit de remplacement d'autres matériaux de construction, réduit les émissions de CO₂ dans l'atmosphère de 1,1 tonne en moyenne. Ajouté aux 0,9 t de CO₂ stockées dans le bois, chaque m³ de bois absorbe au total 2 t de CO₂. En fin de vie, le bois peut produire de l'énergie par combustion sans effet sur le taux de CO₂ puisque la quantité de CO₂ émise n'est pas plus grande que la quantité stockée.

la photosynthèse des arbres





Isolation

Nos maisons sont isolées entièrement avec de la ouate de cellulose. Celle-ci fait partie des meilleurs isolants écologiques actuellement sur le marché avec une conductivité thermique de $0,039 \text{ W/m} \cdot ^\circ\text{C}$. Elle est fabriquée à partir de journaux recyclés. Le papier est moulu, puis mélangé à du sel de bore.

Utilisation de la ouate de cellulose :

Les matériaux se présentent soit sous forme de flocons en vrac, soit sous forme de panneaux isolants semi-rigides. Dans les deux cas, l'utilisation permet d'isoler les toitures, les planchers et les murs.

Nous l'insufflons à l'aide d'une machine spéciale. En toiture, la densité recherchée est de 35 kg en plafond plat et de 50 kg en toiture à 40%. Dans nos murs la densité est comprise entre 70 et 80 kg /m³. La ouate de cellulose apporte une inertie à l'ossature bois ainsi qu'un bon déphasage thermique. Le déphasage étant le temps que met le flux de chaleur à traverser d'une face à l'autre du mur. La ouate de cellulose a un déphasage d'environ 12 heures pour une épaisseur de 20 cm.



Le sel de bore :

Le sel de bore permet de traiter les bois d'une manière préventive contre l'attaque des insectes et champignons. Il s'agit d'un minéral naturel extrait d'anciens lacs salés qui se trouvent aux USA. Les bois traités au sel de bore repoussent les rongeurs, les insectes et les champignons.



Etanchéité à l'air

Une étanchéité à l'air joue un rôle très important dans la conception d'habitations à très faible consommation. L'étanchéité est assurée par la continuité de deux films : un pare pluie sur la face extérieure (sous le bardage ou le crépi) et un frein vapeur sur l'intérieur du mur.

En plus des avantages d'économie d'énergie ceci permet :

- Une augmentation du confort dans l'habitation grâce à la suppression des courants d'airs.
- Une diminution du transfert de l'humidité au sein des murs extérieurs du bâtiment.
- Une bonne étanchéité à l'air favorise le bon fonctionnement de la ventilation mécanique (vmc double flux ou autres).

Infiltrométrie :

L'infiltrométrie est un test instrumenté permettant de visualiser les pertes énergétiques engendrées par des fuites involontaires et non maîtrisées de la structure d'un bâtiment. Un gros ventilateur est placé au niveau de l'entrée avec une toile nylon étanche. La mise en marche du ventilateur crée une suppression dans le volume habitable et permet de localiser les fuites à l'aide d'une poire à fumée. Ceci permet de visualiser où et combien d'air froid rentre dans la maison. La surface des fuites involontaires d'une maison standard française équivaut à une fenêtre de 50 x 60 cm ouverte en permanence... Alors que pour une maison avec une enveloppe efficace cette surface est inférieure à une carte de crédit (5x8cm).



Thermographie infrarouge :

La thermographie infrarouge permet de mesurer les températures des surfaces extérieures et intérieures du bâti au moyen d'une caméra thermique infrarouge. Cette inspection permet d'identifier les problèmes de mise en œuvre ou de conception du bâtiment tels que : les ponts thermiques, les fuites d'air non maîtrisées.





Fenêtre triple vitrage

Les vitrages représentent un point thermique faible d'un logement. En effet, ils sont environ 6 à 8 fois moins isolants qu'une paroi opaque comparable.

Même si aujourd'hui, les fenêtres double vitrage sont nettement plus performantes que celles des premières générations afin de respecter une certaine cohérence au niveau de l'enveloppe complète de la maison, on est amené à utiliser des menuiseries triple vitrage.

L'efficacité d'une fenêtre dépend énormément de la qualité de son châssis ainsi que de la manière dont celui-ci est monté dans le bâti. Les menuiseries utilisées comportent une rupture de pont thermique afin d'obtenir une conductivité la plus faible possible.



Deux coefficients caractérisent ces fenêtres triple vitrage peu émissif :

- Ug : déperdition des vitrages seuls
Ex : vitrage isolant 4/16/4/16/4 couches peu émissives faces 2 et 5, remplissage argon Ug 0,6 W/m² K
- Uw : déperdition des vitrages et de leur cadre (menuiserie)
Menuiserie isolation renforcée
Ex : fenêtre bois alu Uw 0,79 W/m² K

En comparaison aux fenêtres traditionnelles double vitrage : Uw = 1,5 W/m² K



Occultations des fenêtres et portes fenêtres

Une maison bioclimatique étant en général hyper isolée, avec des ouvertures exposées au sud, la gestion des occultations doit être très soignée.

En plus de la casquette de protection habituelle située en façade sud on emploie très souvent des rideaux persiennés. Ils présentent deux gros avantages :

- On peut simultanément doser la lumière et la chaleur en jouant sur l'orientation des lames.
- La conception même de ces rideaux fait que le mécanisme ne demande que 10 à 12 cm d'épaisseur de réservation dans les murs contre 20 à 25 cm pour un volet roulant traditionnel. La continuité de l'isolation au-dessus des baies doit être convenablement assurée. Sur nos murs il reste encore au minimum 15 cm d'isolation derrière le rideau.

Lorsque la maison est supervisée par un système domotique, la gestion des rideaux-ouverture et inclinaison- peut se faire automatiquement.





Ventilation double flux

Nous passons en moyenne 90% de notre temps dans des espaces clos où l'air peut être trois à quatre fois plus pollué que celui de l'extérieur et avoir des effets néfastes sur la santé. Comme nous l'indiquons dans les chapitres d'isolation et de ventilation, la recherche de maison hermétique pour des raisons évidentes d'économies d'énergie, nécessite une bonne ventilation.

Ventiler en récupérant l'énergie :

Ce système permet de limiter les pertes de chaleur inhérentes à la ventilation : il récupère la chaleur de l'air vicié extrait de la maison et l'utilise pour réchauffer l'air neuf filtré venant de l'extérieur. Un ventilateur pulse cet air neuf préchauffé dans les pièces principales par le biais de bouches d'insufflation.

Ventiler pour :

- L'amélioration de la qualité de l'air entrant par un système de filtration.
- Certaines doubles flux peuvent varier leur débit en fonction des teneurs en humidité et en CO₂.
- Une double flux doit être silencieuse et ne doit pas créer une sensation de courant d'air.

Le puits canadien

Le puits canadien utilise l'inertie et la stabilité thermique du sol à une profondeur de 1,5 à 2 mètres. En hiver l'air neuf froid est réchauffé à 5-6 °C, alors qu'en été il est rafraîchi entre 12-15°C.

Il existe deux types de puits canadien :

- Le puits à air : l'air circule dans un tuyau en polyéthylène de 30 à 50 mètres linéaires enterré dans le sol, avant de rentrer dans le système de ventilation. Les canalisations doivent être posées avec une légère pente pour permettre l'évacuation des condensats. Il existe toujours un petit risque de prolifération bactérienne dans le conduit.
- Le puits canadien hydraulique : 100 à 200 mètres linéaires de capteurs constitués d'un tube flexible en polyéthylène Ø 32 mm enterré à une profondeur de 1,5 à 2 mètres. Un circulateur assure la circulation d'un liquide glycollé jusque dans un échangeur eau/air situé à l'entrée du système de ventilation.



VMC couplé au puits canadien

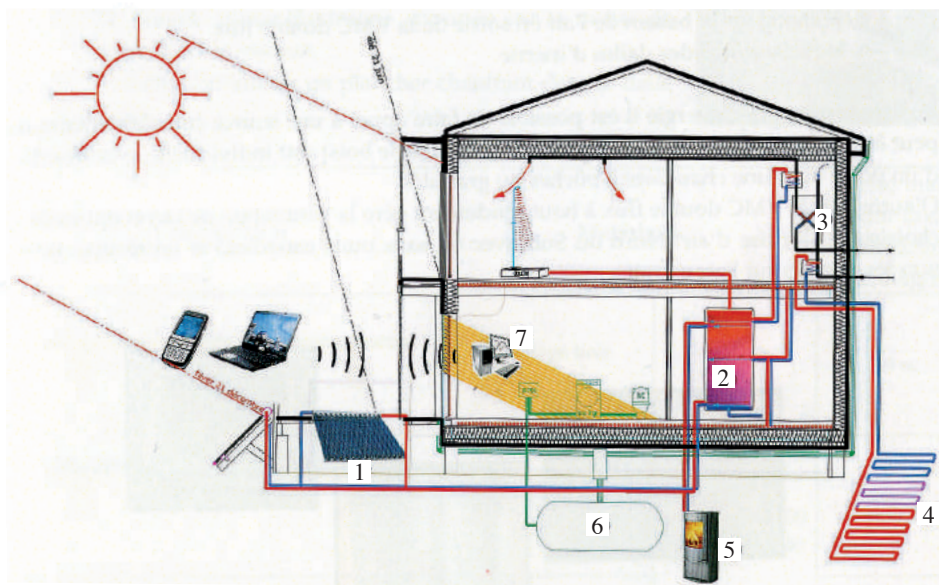
Principe :

En hiver, l'air est préchauffé naturellement en captant la chaleur du sol, il est introduit à une température supérieure à 0°C; sur le schéma à + 4°C.

Afin de produire plus d'économies d'énergie, il est introduit via un caisson de ventilation VMC double-flux qui récupère les calories de l'air extrait.

En été, l'air est rafraîchi naturellement en captant les frigidités du sol et rentre dans la maison ou l'immeuble à 20°C (dans l'exemple ci-dessous). Il est nécessaire de bipasser le récupérateur d'échange sur le caisson VMC afin d'introduire en direct l'air frais.

Exemple d'un système de chauffage dans une maison bioclimatique :



- 1 : Panneaux solaires thermiques.
- 2 : Chauffe eau solaire.
- 3 : VMC double flux couplé au puits canadien.
- 4 : Puits canadien hydraulique.
- 5 : Poêle à bois.
- 6 : Récupération d'eau de pluie.
- 7 : Gestion du système de chauffage par domotique.





Comment gérer écologiquement le chauffage d'une maison bioclimatique ?

Il faut savoir qu'une telle maison nécessitera une puissance maximum de chauffage de 2 à 3 KW contre 15 à 25 KW pour une maison traditionnelle.

Sur les maisons vendues pour la société 4G dans le lotissement de Cublize, il a été étudié avec l'aide du bureau d'étude HELAIR ENERGIE un système très complet.

L'énergie solaire est la ressource privilégiée : 6 à 10 m² de capteurs solaires chauffent un ballon de 1000 L. Ensuite une gestion optimale de cette stratification thermique permet :

- le chauffage de l'eau chaude sanitaire.
- le chauffage si besoin de l'air en sortie de la VMC double flux.
- le réchauffage des dalles d'inertie.

En cas de manque d'énergie, il est possible de faire appel à une source complémentaire qui peut être soit collective (réseau de chaleur + chaufferie bois), soit individuelle avec insertion d'un poêle ou d'une chaudière à bûches ou granulés.

D'autre part, la VMC double flux à haut rendement gère la ventilation de façon optimale en choisissant sa prise d'air (Nord ou Sud, avec ou sans puits canadien) et en récupérant ou non les calories sur l'air extrait.





Plancher collaborant

Le plancher collaborant LIGNAFIX a été étudié par LIGNALITHE SARL et consiste à faire travailler complémentirement une dalle béton avec un solivage bois recouvert d'un plancher. La dalle de compression est connectée au solivage par l'implantation de pointes ou tire-fonds dans les pièces de bois.

Les avantages de ce complexe sont :

- La simplicité de mise en œuvre.
- La facilité pour obtenir une bonne isolation par le dessous (20 à 30 cm de ouate de cellulose insufflée).
- La grande inertie thermique apportée par la masse de béton dans la maison.



Composition	Matériaux		Portée maxi pour une surcharge de 250 kg/m ²
	Platelage bois Solivage	Section solivage 60x180 Ecartement 600	2,6 m
	Chape traditionnelle Platelage bois Solivage		2,2 m
	Dalle de compression béton Connexion lignafix Platelage bois Solivage		4,1 m



Toitures végétalisées

Les avantages du toit végétalisé

Le centre scientifique et technique de la construction, en Belgique a démontré que les toitures végétalisées retiennent une bonne partie de l'eau de pluie. Plus le substrat est épais, plus cette quantité est importante. Cette expérience a par ailleurs mis en évidence un effet retard assez conséquent en cas de fortes averses. Les toitures végétalisées sont une source supplémentaire de biodiversité. Elles permettent en milieu urbain un traitement naturel de la pollution.



Performances thermiques et acoustiques :

Confort d'été, confort d'hiver, confort acoustique : les toitures végétalisées améliorent la qualité de vie dans le bâtiment. Les recherches sont formelles, les toitures végétalisées diminuent la demande énergétique moyenne d'un bâtiment. Ce phénomène est particulièrement marqué en été.

Les toitures végétalisées ont, par ailleurs un effet acoustique intéressant pour les constructions urbaines. Le gain irait, selon certains experts, jusqu'à 20dB de réduction acoustique, lorsque le substrat est gorgé d'eau.

Récupération d'eau de pluie

Dans notre consommation journalière, 50 à 60% de l'eau que nous utilisons ne nécessite pas une qualité d'eau dite « potable ». L'eau de pluie filtrée est suffisante pour une utilisation de lavage des surfaces ou des véhicules, alimenter des blocs sanitaires, arroser les espaces verts ou un usage domestique non alimentaires et non corporels. L'usage de l'eau de pluie pour la lessive permet d'économiser jusqu'à 50% de lessive, car cette eau est non calcaire. Deux précautions doivent être prises : information de non potabilité au point d'usage, impossibilité de manipuler un robinet technique sans clé spécifique. Pour l'instant, une eau filtrée à 5 microns pourrait être utilisée jusque dans les WC et le lave linge. Il semblerait qu'en poussant la filtration à 1 micron et en traitant l'eau aux ultra violets elle puisse être utilisée pour la douche et le lave vaisselle. Dès lors, l'eau du réseau traditionnel devient secondaire (- de 20% des besoins).



Énergie primaire, Énergie secondaire...

Énergie primaire :

C'est la première forme de l'énergie directement disponible dans la nature : bois, charbon, gaz naturel, pétrole, vent, rayonnement solaire, énergie hydraulique, géothermie etc. L'énergie primaire n'est pas toujours directement utilisable et fait donc souvent l'objet de transformation.

Énergie secondaire :

C'est toute l'énergie obtenue par la transformation d'une énergie primaire au moyen d'un système de conversion comme par exemple une centrale thermique produit de l'électricité (Energie secondaire) à partir de charbon (Energie primaire).

Le chauffage électrique est-il vraiment non polluant ?

La production d'électricité à partir d'énergies fossiles ou nucléaire engendre aujourd'hui des pollutions et des risques inacceptables que nous devons rapidement réduire. Le transport de l'électricité sur des centaines de kilomètres est lui aussi responsable de gigantesques pertes d'énergies et source de nuisances diverses. Ces constats semblent condamner d'emblée les systèmes de chauffage électrique.

Contrairement à une idée reçue, les systèmes de chauffage électrique ne sont pas, loin s'en faut, parfaitement non polluants. Certes, sur le lieu d'utilisation, ces équipements n'émettent aucune pollution. Mais il n'en est pas de même lors de la production et de la distribution de l'électricité ? En France, l'électricité d'origine nucléaire engendre des déchets nucléaires non recyclables. Le recours au chauffage électrique provoque en France, à cause de son caractère saisonnier, de fortes pointes de consommation en hiver. Pour y faire face, nous devons recourir à des centrales thermiques classiques plus rentables sur de courtes périodes mais génératrices d'importantes émissions de CO₂.

Électricité (usages saisonniers)	383
Fioul domestique	266
Propane	252
Électricité (usages permanents)	66
Bois* Stocke du CO ₂ lors de la photosynthèse	0

Emission de gaz carbonique en gramme de CO₂ par kWh consommé.



La petite histoire du bioclimatisme...

La maison autonome :

A la fin des années 60, nous voyons apparaître, les premiers pionniers du bioclimatisme. En 1968, un certain nombre de personnes cherchent à fuir la ville, la société pour un retour aux sources. On veut vivre dans les Causses, les Cévennes avec trois chèvres et une vache. Cette nouvelle génération, systématise la mise en œuvre des ressources locales traditionnelles pour les matériaux et le recours aux énergies naturelles, à la médecine douce. On utilise un mur « Trombe », une grande véranda, un chauffe eau solaire fait maison, un poêle... La maison autonome est une réelle philosophie de vie.

La maison passive :

L'habitat passif est l'une des versions les plus abouties de construction très performante énergétiquement. C'est à partir des années 80-90, en Allemagne, en Autriche et en Suisse, qu'on commence à construire à partir des normes Passivhaus. S'il n'y a aucune obligation d'utilisation de matériaux écologiques, la qualité indéniable du bâti réside dans le fait qu'il ne dépense quasiment pas d'énergie à l'utilisation et ainsi passer en dessous du seuil des 15kWh.m².an de chauffage (soit environ 1,5 litres de fuel). Ces techniques vont s'appliquer aux menuiseries, aux murs respirant, à l'étanchéité à l'air, à la double flux couplée au puits canadien, capteur solaire thermique.

Aujourd'hui, suivant les pays, on prendra en compte la nature des matériaux, l'énergie grise, leur côté naturel et leur toxicité.

La maison positive :

Depuis 3 ou 4 ans, on se prend à parler de maison positive. C'est-à-dire que la maison produit plus d'énergie qu'elle n'en consomme. Pour cela, on va utiliser des panneaux photovoltaïques à 1000 € le m². Le kWh produit est racheté 0.55 € et revendu 0.05 €. Derrière les crédits d'impôts n'est-ce pas le CON...tribuable qui paie ? Avec cette pratique, ce sont aussi les principaux lobbies de la construction qui sautent sur l'aubaine pour s'affranchir des contraintes techniques de la maison passive (test d'étanchéité, double flux, murs haute isolation, puits canadiens...). Pour ces maisons, on va alors utiliser des chauffages traditionnels électriques ou des pompes à chaleur.

Résultat pervers du photovoltaïque : On va encore utiliser plus d'électricité pour chauffer les maisons et il faudra augmenter encore le nombre des centrales nucléaires en France. Les grands démons de notre société de consommation ne nous ont pas quittés...



Quelques équivalences énergétiques



8 stères de bois



10 m³ de plaquettes
de bois

1000 L de fioul équivaut à :



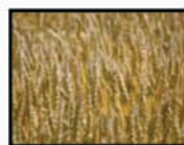
740 kg de gaz naturel



10 000 kWh
Electricité



2 tonnes de granulés



2.5 tonnes de céréales

Combustibles	Pouvoir calorifique	Densité
Fioul domestique	10 kWh pci / litre	845 kg/m ³
Gaz naturel	10 kWh pci / litre	0.74 kg/m ³
Propane	12,8 kWh pci / litre	2,04 kg/m ³
Bois bûches	3,5 kWh pci / kg	420 kg/Stère/m ³
Plaquettes	3,5 kWh pci / kg	260 kg/m ³
Granulés de bois	4,9 kWh pci / kg	650 kg/m ³
Blé	4,2 kWh pci / kg	750 kg/m ³

- 1 kWh est l'énergie nécessaire pour élever la température de 100L d'eau de 9°C.
- 1 m² de capteurs solaire photovoltaïque permet de produire environ 80 à 100 kWh/an
- 1 m² de capteurs solaire thermique permet de produire 800 à 1000 kWh/an.



Caractéristiques thermiques des matériaux

MATERIAUX	ρ Masse volumique (Kg/m ³)	Conductivité thermique (W/m.K)	Chaleur spécifique (Wh/Kg.K)	ρC Capacité thermique (volumique) (Wh/m ³ .K)
PIERRES				
Granite	2500/2700	2.8	0.28	722
Béton				
Parpaing de ciment (aggloméré)	850/950	0.9	0.28	250
Parpaing en pierre ponce	500/600	0.14	0.28	153
Béton cellulaire	575/625	0.21	0.28	167
TERRE, PLÂTRE				
Brique de structure	650/800	0.42	0.29	208
Terre-paille	600/800	0.22	0.42	292
Pisé, bauge, béton de terre	1770/2000	1.1	0.42	785
VEGETAUX				
Bois résineux massif	600	0.15	0.44	200
Panneaux laine de bois léger	130/150	0.042	0.57	113
Bottes de paille	75/90	0.07	0.47	39
Béton de chanvre	400/450	0.11	0.5	213
Chênevotte brute en vrac	100/120	0.047	0.53	59
Béton de copeaux de bois	450/650	0.16	0.34	183
Panneaux bois/liant hydraulique	< 1200	0.23	0.57	680
Laine de chanvre, de lin, de coco	40/60	0.06	0.53	27
Laine de cellulose, soufflée	40/50	0.042	0.52	20
AUTRES ISOLANTS				
Laine de verre	15/40	0.041	0.29	8
Laine de roche	25/40	0.044	0.29	9
Polystyrène expansé	15/30	0.042	0.4	9
Mousse de polyuréthane	27/60	0.032	0.39	17
Plaque de verre cellulaire	110/140	0.051	0.28	35
Laines de mouton, plume...	20/50	0.06	0.44	16
AUTRES MATERIAUX				
Acier	7800	50	0.13	975
Aluminium	2700	230	0.24	660
Air	1.23	0.025	0.28	0.34

Source : La maison bioclimatique



Libre parlé

Pour nous, il existe l'environnement « CAC 40 » avec des champs d'éoliennes toujours plus hautes, des centrales nucléaires, des stations d'épuration grandes comme des villes, des stations de traitement des eaux dont les coûts s'expriment en dizaines de millions d'euros. Avec des habitations faites pour faire tourner le Mammouth : construites en béton, acier, matériaux stratifiés, isolées avec des laines minérales, chauffées l'hiver et refroidies l'été avec des pompes à chaleur.

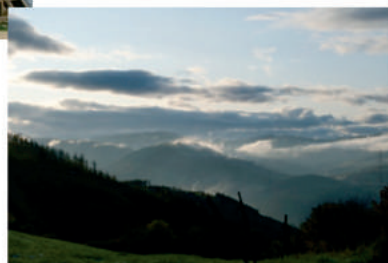
Et puis, en face, on a l'écologie responsable qui va construire des maisons avec les produits les plus locaux possibles, avec le maximum de fibres naturelles (paille, ouate de cellulose, chanvre, laine de mouton...).

Ces maisons seront chauffées par le soleil, rafraîchies par le sol et on y utilisera l'eau de pluie. Un composteur permettra de réduire nos déchets ménagers. Une voiture électrique permettra de faire tous les trajets de moins de 200 km.

Alain DULAC

Avec ce document, vous connaissez mieux notre technique et notre éthique de construction. N'hésitez plus à venir nous voir, nous serons à votre écoute, vous conseillerons et vous suivrons dans l'élaboration de votre projet. Nous pouvons également, vous proposer de visiter notre maison témoin.





MAISON 
EAU & SOLEIL

69550 CUBLIZE

Tél : 04.74.89.35.06

Fax : 04.74.89.56.72

Mail : mesdulac@wanadoo.fr

Site Internet : www.maison-eau-et-soleil.com



Faites lire ce document à vos amis et en dernier ressort, si vous voulez le détruire, mettez-le dans une benne de récupération de papier. Il permettra peut-être d'isoler votre maison...