

CONSTRUCTION ÉCOLOGIQUE POURQUOI? - 1 -



Autrefois

- Architecture pratique mais sans confort (vie dans les champs)

Longue connaissance/expérience de la nature, du soleil, des vents

Guerre 14

- 1.400.000 morts en France
 - Perte des techniques traditionnelles
 - Besoin de techniques «moins qualification»
- Début du modernisme (Le Corbusier)

Années 70 et postérieures

- Croissance exponentielle des matériaux et techniques « pré mâchés » (matériaux « experts »)
- Puissance de la chimie, du pétrole et de ses dérivés
- Puissance de l'argent : la santé est « oubliée »

Années 90 et postérieures

- Hausse très sensible de l'énergie et de la consommation en // avec une fin proche des ressources

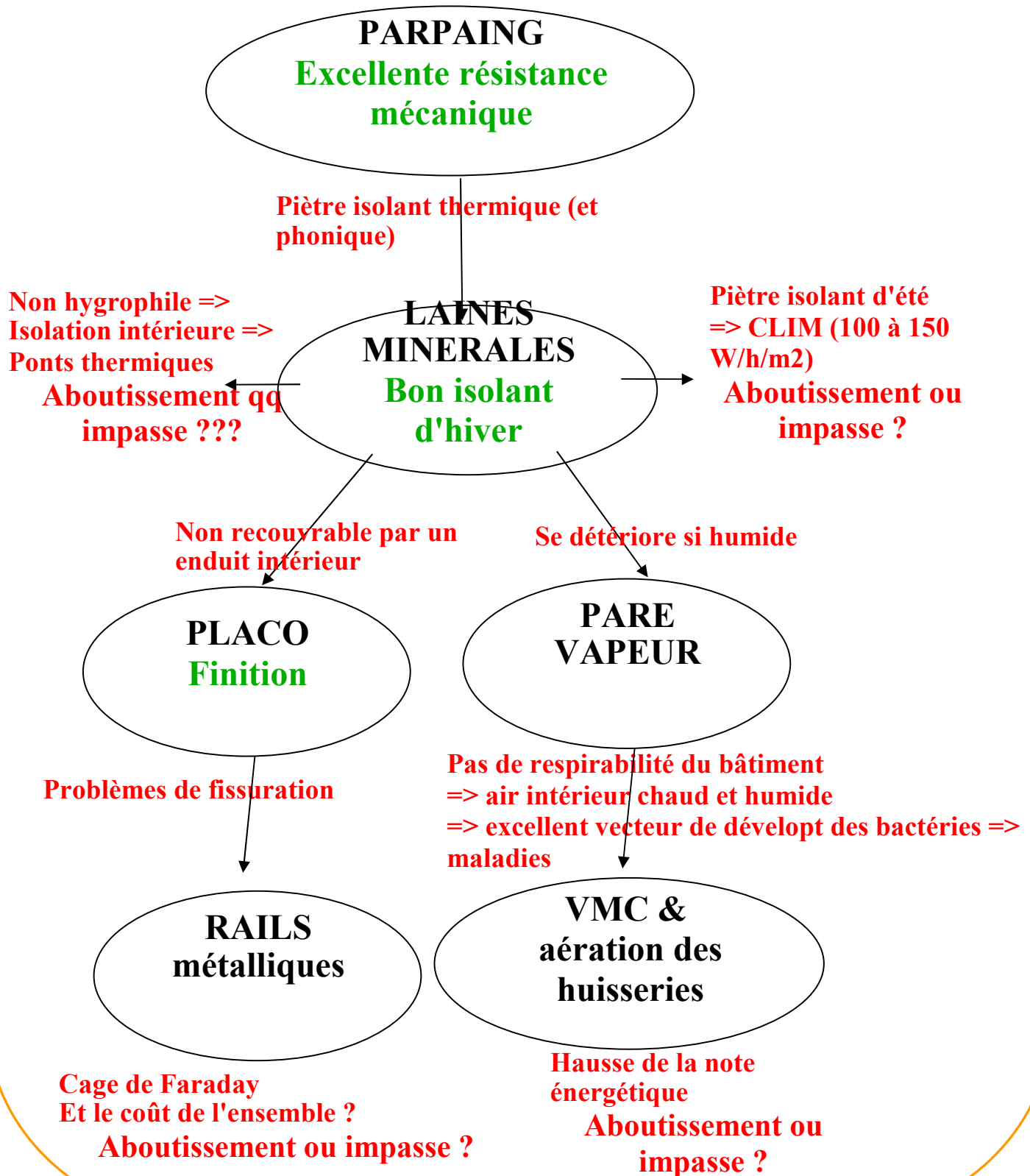


Habitât écologique

- Réaction vis-à-vis de la dérive chimique & financière – la santé et l'environnement redeviennent des priorités => recherche de cohérence : quelles sont les « vraies » valeurs ?
- Retour à la nature – réduction des gaspillages énergétiques (bioclimatisme, ventilation naturelle, matériaux, lumière, ...)
- Re-découverte des techniques ancestrales et réflexion globale quant aux techniques de mise en œuvre



Construction conventionnelle : la dérive des matériaux «standards»



La chimie omniprésente dans la construction

Plusieurs milliers de composants chimiques “suspects” ont été recensés dans les matériaux de construction et de décoration conventionnels.

Les mesures effectuées notamment par “UFC que choisir”, Greenpeace et le CSTB montrent que la pollution intérieure des logements est (nettement) supérieure à celle de l'air extérieur.

- **Formaldéhide (gaz très volatil, responsable d'affectations respiratoires majeures) : teneurs 8 à 10 fois + élevées**
- **Toluène (solvant, très volatil, présent dans les peintures, lasures, vernis, produits d'entretien, toxique du système nerveux)**
- **Phtalates, présents dans le PVC (assouplissant), perturbateur hormonal**

Conséquences :

- **Cancers des testicules, du sein, des ovaires en forte progression**
- **Perte de fertilité**
- **Anomalies de croissance**
- **Système immunitaire endommagé**
- **Problèmes respiratoires, asthme, ...**

La réponse écologique

- **Se mobiliser pour une législation stricte qui refuse les substances chimiques (les plus) préoccupantes : REACH**
- **Utiliser des produits (si possible) exempts de chimie de synthèse ET C'EST POSSIBLE DANS TOUS LES DOMAINES DE LA CONSTRUCTION**
- **Interroger les professionnels sur la liste complète des composants des produits. S'INFORMER et être critique => se**

réapproprié (une partie de) la connaissance

Quelques exemples de désinformation

“Le photovoltaïque nécessite plus d'énergie à sa fabrication qu'il n'en produit pendant toute sa durée de vie »

“Les isolants minces : « issu de la recherche spatiale » »

“Les peintures à l'eau : « la Quintessence de la nature sur vos murs »

Et même dans les matériaux "dits" écologiques

- Batiplum, dont le lambda virtuelo-marketing a été annoncé à 0,033
- Le liège, dont le lambda est souvent annoncé à 0,032

Quelques “salopards » faciles à éviter (si possible)

Le PVC

Contient des phtalates (PVC souple), du plomb et cadmium, ...
Dégage des dioxines lors d'un incendie. Rassemble de nombreux polluants persistants.

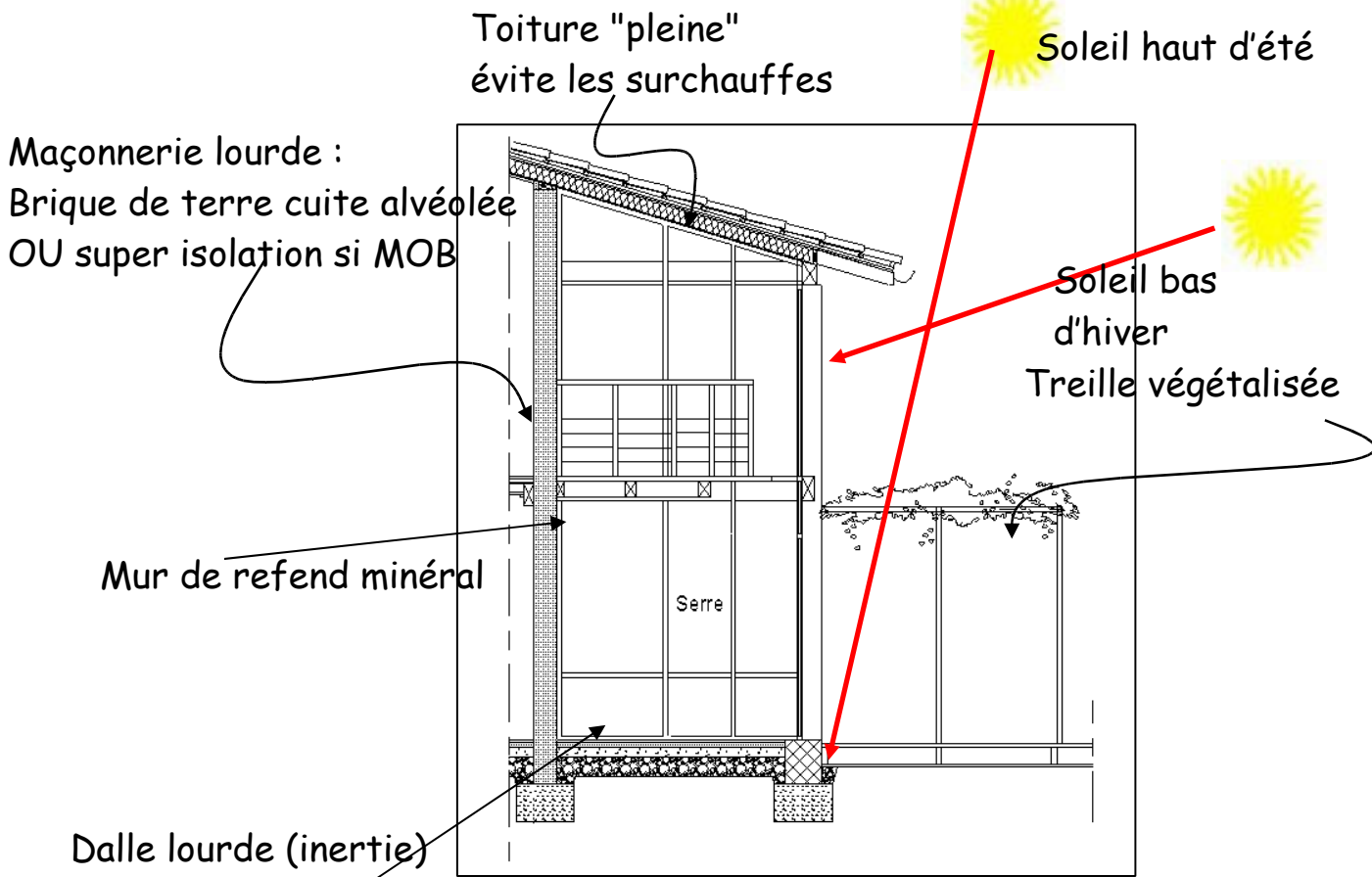
La mousse de polyurhétane

Libère des isocyanates (irritant respiratoire et irritant des yeux)
et lors de sa combustion de l'acide cyanhydrique, gaz particulièrement toxique.

Le polystyrène

Se dégrade sous l'action des rayons ultraviolets. En cas d'incendie, dégage des gaz très toxiques (styrène, toluène, ...)

Le bioclimatisme : retour à la nature, démarche "négawatt" & approche globale



Utilisation des ressources présentes dans la nature : soleil, vent, végétation. Quelques pistes :

- Formes compactes, pièces de services (non ou peu chauffées) au nord
 - Exposition des pièces de vie vers le sud
 - Vitrages doubles peu émissifs ou triples au sud (surtout pas à l'ouest)
 - Dépassants de toiture
 - Utilisation en intérieur de matériaux lourds à forte inertie thermique en contact avec le soleil « sud »
 - Serre bioclimatique, puit canadien, ...
 - Protection solaire au sud et à l'ouest par des végétaux ou autres écrans non permanents
 - Emploi d'isolants à forte densité
- => Diminution de l'énergie « marchande » et de l'éclairage artificiel & **NON** nécessité de climatiser

Inertie thermique

Capacité pour un matériau d'accumuler de l'énergie calorifique et la restituer en un temps plus ou moins long.

Quelques exemples : murs de pierre, sol intérieur en terre cuite, briques de terre crue, murs enduits, ...

Parois « respirantes »

Parois faites de matériaux poreux à la vapeur d'eau permettant des échanges de vapeur d'eau de l'intérieur vers l'extérieur. On considère en construction écologique que les matériaux intérieurs doivent être de 2 à 10 fois moins « respirants » que les matériaux extérieurs.

Condensation

Plus l'air est chaud, plus il peut absorber de la vapeur d'eau. Si l'air se refroidit, sa capacité diminue => condensation.

Exemple : douche non aérée en hiver

- Sur un simple vitrage en contact avec l'air froid extérieur, formation de gouttelettes d'eau
- Sur un double vitrage, formation de vapeur d'eau.

Lambda, R, k

La conductibilité thermique (λ) est « le flux de chaleur » qui traverse un matériau d'une épaisseur d'1 mètre lorsque la différence de T° entre ses parois est d' 1° . Ex. Fibres de bois en panneaux isolants semi rigides = 0,038, Bois = 0,12

Le λ augmente fortement avec l'humidité contenue dans le matériau.

La résistance thermique R d'une paroi dépend de l'épaisseur de la paroi et de sa conductibilité thermique. $R = \text{épais en m} / \lambda$. $K = 1/R$.
Ex : quel est le R d'une couche d'isolant de 20 cm, le λ étant égal à 0,040.

Capacité thermique des isolants

Capacité pour un isolant à accumuler de la chaleur.

$C = x, y \text{ KJ (Kg.K)}$. Pour échauffer d' 1° Kelvin la T° d'un Kg d'un matériau, il faut amener à ce matériau une certaine quantité de chaleur.

La capacité thermique des isolants caractérise la capacité de rétention de chaleur d'été de ces isolants.

Étanchéité à l'air et au vent des isolants

Un matériau isolant n'est efficace que s'il est posé de telle sorte à être étanche à l'air et au vent.

Étanchéité au vent

Le matériau d'étanchéité doit protéger l'isolant contre les pénétrations d'air froid \Rightarrow il est donc placé à l'extérieur de l'isolant \Rightarrow on le rend donc résistant aux intempéries, averses, neige, ...

Ex. Pare pluie cellulosique ou pare pluie en panneaux de fibres de bois

Étanchéité à l'air et au vent des isolants

Étanchéité à l'air

Le matériau d'étanchéité doit empêcher que l'air emprisonné dans l'isolant soit en mouvement (l'air est un très bon moyen de transmission de la chaleur s'il est en mouvement) => le matériau doit donc être placé à l'intérieur sous l'isolant. Ex. frein vapeur

Diffusion de la vapeur d'eau

Par un phénomène physique naturel, en hiver, la vapeur d'eau a tendance à transférer des zones de haute pression (intérieur chaud humide) vers les zones à basse pression (extérieur froid sec)

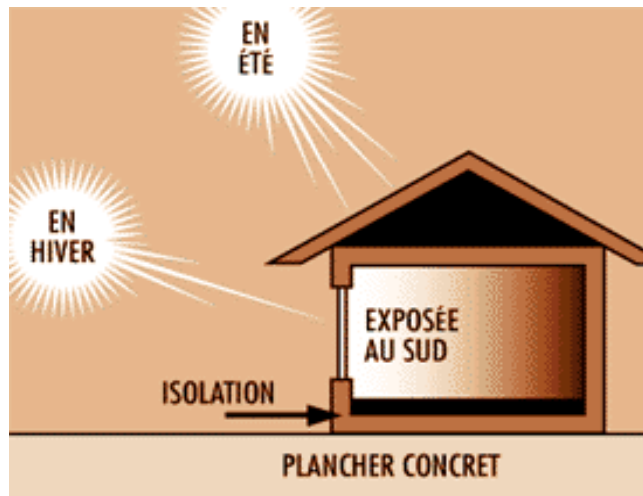
=> L'objectif sera donc de permettre cette diffusion tout en évitant la condensation au niveau de la paroi froide de l'habitation.

CONSTRUCTION ÉCOLOGIQUE POURQUOI ?

La course du soleil

En été, le soleil est haut sur l'horizon à partir de 11h00 => stratégie de protection

- En hiver, le soleil est bas sur l'horizon => stratégie d'accumulation des calories solaires



L'apport calorifique du soleil à une paroi dépend de son angle d'attaque.

La forme du bâtiment

Les déperditions sont fortement liées à la forme du bâtiment. Ex : maisons de 100m²

Forme
carrée
10/10.
Périmètre
= 40m

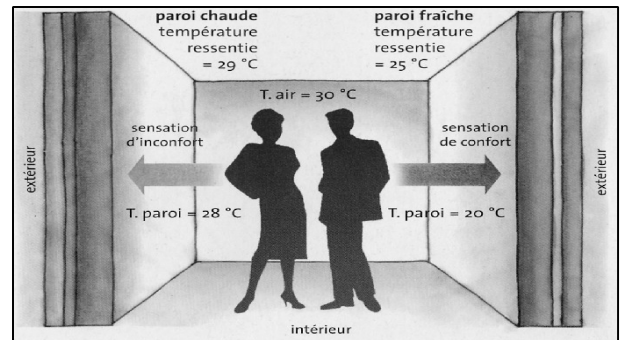
Forme rectang.
16/6,25.
Périmètre = 44,5
m

Confort d'été

Lorsque la température perçue par le corps augmente, celui-ci réagit pour se maintenir à 37°C (sudation).

La température que perçoit le corps est une sorte de moyenne entre la température de surface des parois du local et la température de l'air.

A cela s'ajoute un paramètre : l'hygrométrie de l'air ambiant. Un air chaud et humide entraîne une sensation intense d'inconfort. Quelques « stratégies » :



=> Diminution du degré hygrométrique (évacuer la vapeur d'eau par des parois « respirantes » et des extracteurs d'air dans les pièces humides. La VMC est-elle réellement utile ?)

=> Inertie ou isolation des parois extérieures du bâtiment afin de « ralentir » le transfert de chaleur de l'extérieur vers l'intérieur

=> Protection solaire (avancées de toiture, débords, végétation, isolants à haute densité, volets, stores si possible du côté extérieur, ...)

=> Favoriser la ventilation nocturne (ouvertures basses et hautes permettant une circulation dans l'habitation) ou diurne (puit canadien)

Indice de rétention de la chaleur d'été (capacité thermique) des isolants :

- Laine de mouton/coton : 74 (---)
- Laine de verre / de roche : 63 (---)
- Laine de chanvre : 42 (--)
- Polyuréthane : 28 (-)
- Ouate de cellulose : 18 à 10 suivant la densité (+ à ++)
- Fibres de bois densité moyenne : 13 (++)
- Cellulose en panneaux : 10 (++); Fibres de bois haute densité : 5 (+++)

Confort d'hiver

Le contact avec des parois froides augmente la sensation de froid. Cette sensation est augmentée par la vitesse de l'air au contact de la peau.

Quelques « stratégies » :

=> Isoler, isoler et isoler, en utilisant des isolants performants (lambda)

- **Polystyrène extrudé : < 0,030**
- **Polyuréthane : 0,033**
- **Laine de roche : 0,035**
- **Fibres de bois : 0,038**
- **Cellulose, liège, chanvre, mouton : « autour de » 0,040**
- **Cellulose projetée humide : 0,050**
- **Chènevotte : 0,055**
- **Enduit chanvre-chaux : 0,12**
- **!! Batiplum : entre 0,042 et 0,044 !!**

=> Utilisation de moyens de chauffage privilégiant le rayonnement plutôt que la convection (la convection favorise la circulation de l'air) : poeles rayonnants, chauffage par le sol ou par les murs. Toutefois la convection est utile pour un réchauffement rapide => la convection est utile pour les résidences secondaires.

=> Gérer l'hygrométrie de l'air (frein vapeur annulant les problèmes de condensation, matériaux favorisant le transfert de la vapeur d'eau « perméables à la vapeur d'eau »)

=> Utilisation de vitrages « basse émissivité » ou triple vitrages verticaux en face sud de l'habitation

Construction conventionnelle :: construction écologique

MUR EN PARPAING-placo-laine de verre 10cm

R global inférieur à 2,5 – ponts thermiques – pas de respirabilité

Parpaing	23,65 €/m ²
BA13+rails+joints, ...	9,87 €/m ²
Pose Parpaing	56,06 €/m ²

Pose BA13+Isolant	30,27 €/m ²
Joints placo	4,18 €/m ²
Couche d'apprêt	3,77 €/m ²
Peinture	7,76 €/m ²

Hors surcout pour
embrasures, ...

TOTAL 135,56 €/m²

Coût VMC, CLIM ???, Vieillessement de la laine de verre, du placo ???
Isolation intérieure => ponts thermiques aux murs de refend

MUR EN MONOMUR

R global entre 3,2 (terre cuite 47) et 3,5 (Calimax 36)

– inertie – isolation continue

Briques en largeur 47	54,98 €/m ²
Pose monomur 47	57,04 €/m ²
Enduit chaux	32,20 €/m ²
TOTAL	144,22 €/m²

Surcoût 6,39%

Source des prix : « faire faire, la cote des particuliers 2005 » + 6 devis

CONSTRUCTION ÉCOLOGIQUE POURQUOI ?

Construction conventionnelle :: construction écologique

Quelques comparaisons simples

	R	U
Monomur terre cuite 40cm	2,75	0,36
Monomur terre cuite 47cm	3,20	0,31
Monomur calimax 36cm	3,30	0,30
Ossature bois 120mm cellulose/Agepan	3,30	0,30
Ossature bois 145mm cellulose/Agepan	3,85	0,26
Ossature bois 145mm cellulose/UD25	4,30	0,23
Ossature bois/paille 34cm	5,70	0,18
Parpaing, laine de verre, placo-style	2,40	0,42

Où la loi de finance met elle le seuil minimum
Du crédit d'impôts pour l'isolation des murs ???

Réponse : $R \geq 2,40$ ($= 0,42$). Ben tiens

En comparaison

Passive Haus Allemagne	U = 0,15
Minergie Suisse (murs et toiture)	U = 0,20
Habitat basse énergie Allemagne	
Murs ext maçonnés	U = 0,25
Ossature bois	U = 0,20

Prise au sol structure monomur // ossature bois (maison 15m/8m)

Monomur 47cm	R=3,2	21,15M2
Ossature bois montants 14,5cm	R=3,85	9,9M2
Calimax 36cm	R=3,3	16,56M2

Construction conventionnelle :: construction écologique

MUR OSSATURE BOIS CONVENTIONNEL

R = 3; PAS DE RESPIRABILITE

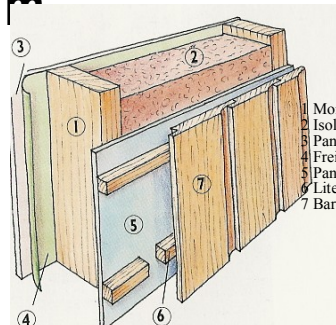
- 1 Bardage
- 2 Liteau – contre liteau
- 3 Pare pluie
- 4 OSB de contreventement
- 5 Laine de verre / laine de roche 120mm
- 6 Pare vapeur
- 7 Fourrures et placo
- 8 Fibres de verre aux joints, couche d'accroche
- 9 Peinture

Matériaux mono critère. 1 matériau = 1 objectif
1 matériau comble les "lacunes" du matériau précédent
Construction par "strattes"

MUR OSSATURE ÉCOLOGIQUE

R = 3,85; RESPIRABILITE

- 1 Bardage
- 2 Liteau – contre liteau
- 3 Agenpan DWD (contreventement et pare pluie)
- 4 Isolation cellulose 145mm



- 1 Montants d'ossature
- 2 Isolant (ouate de cellulose ou fibres de bois)
- 3 Panneaux fermacell ou finition bois
- 4 Frein vapeur (indispensable si finition bois ou SDFB, cuisine)
- 5 Panneau contreventement et pare pluie extérieur Agepan DWD
- 6 Litiage (un 1er litiage vertical est préférable)
- 7 Bardage extérieur

Construction conventionnelle :: construction écologique

AGEPAN : 6,94€ HT/m²

OSB classe 3 12mm 5,09€ HT/m²

Parepluie 0,74€ HT/m²

5,83€ HT/m²

Mais

Temps de pose nettement diminué

Pose de plusieurs milliers d'agrafes épargnée

=> gain de plusieurs € par m²

CELLULOSE/FERMACELL versus LAINE DE ROCHE/PLACO

CELLULOSE insufflée (12cm) : 15,38€ HT/m²

FERMACELL, panneaux 12,5cm : 5,30€ HT/m²

Vis, colle, joints

LAINE DE ROCHE insufflée (12cm) 14,00€ HT/m²

Pare vapeur 0,75€ HT/m²

Suspentes et rails

Placo 3,55€ HT/m²

Joints en fibres de verre +

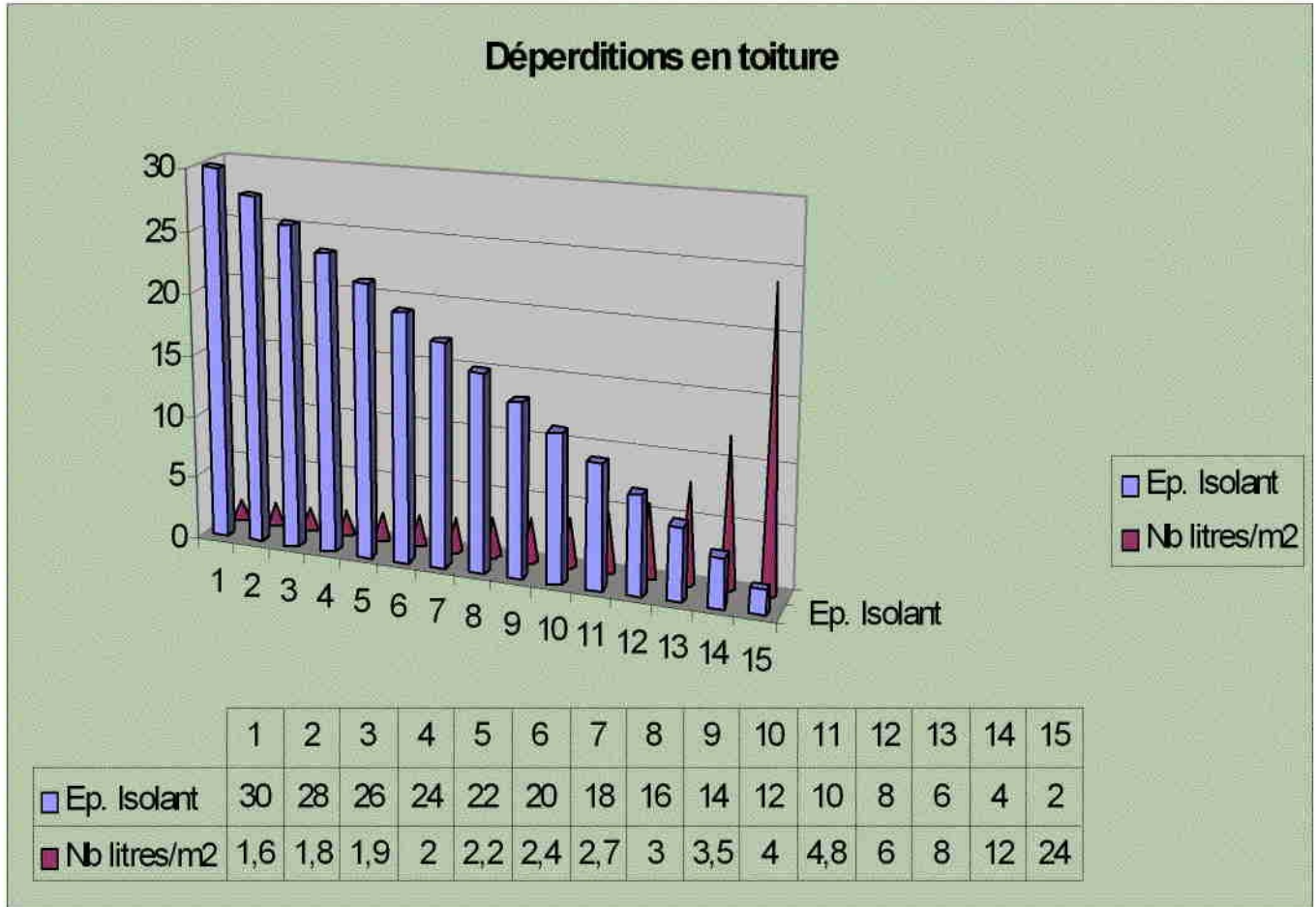
Couche d'accroche avant peinture 1,20 € HT/m²

LIEGE versus POLYURHETANE en isolation de plancher

LIEGE 6cm rainuré – langueté 13,56€ HT/m²

PUR 6cm rainuré – langueté 17,21€ HT/m²

Déperditions en toitures (moyennes)



Toiture de 150m2

- Epais. 16cm : déperdition équivalente à 450l mazout
- Epais. 20cm : déperdition réduite à 360l
- Epais. 30cm : déperdition réduite à 240l

Comparatif isolants écologiques

	Chanvre	Liege	CELL insufflée	CELL projetée	CELL panneaux	F.BOIS S-rigides murs
Perméabilité	++	--	++	++	++	++
Lambda	0,040	0,040	0,037 à 0,043	0,047	0,039	0,038
Capac.th.	--	+++	+	??	++	++
Tenue vert.	--	+++	N/A	+++	++	++
Résist.mec.	--	+++	--	-	-	-
Insert entre chevrons	-	--	N/A	++	++	++
Enduit ?	--	+	--	--	--	--
Imperméable	--	+++	--	--	--	-
Prix	+	--	++	++	--	++

	F.BOIS S- rigides toiture	F.BOIS rigides	Mouton	Paille	Roseau
Perméabilité	++	++	++	++	++
Lambda	0,039	0,040	0,042	0,047 à 0,07	0,055
Capac.th.	++	+++	--	-	--
Tenue vert.	++	+++	--	++	-
Résist.mec.	-	+	--	-	-
Insert entre chevrons	++	--	-	+	-
Enduit ?	--	+	--	+	++
Imperméable	-	+	--	--	++
Prix	+	--	+	+++	--

Quel isolant thermique dans quel cas (France sud est)

ISOLATION SOL SOUS CHAPE MINERALE

Liège

ISOLATION MURS EXTERIEURS par l'intérieur

Fibres de bois semi rigides pour murs

ISOLATION toiture neuve

Cellulose insufflée (entre chevrons). **Machine et compétence.**

Panneaux rigides (sur toiture). **Compétence.**

Pare pluie en fibres de bois

ISOLATION TOITURE PAR L'INTERIEUR

Cellulose panneaux ou fibres de bois semi rigides pour toiture

ISOLATION SOL OSSATURE BOIS

Cellulose insufflée ou déposée

Liège si risque de remontées capillaires

ISOLATION AVANT ENDUIT Interieur

Liège

Roseaux

ISOLATION LIEU HUMIDE (remont.capillaires)

Liège

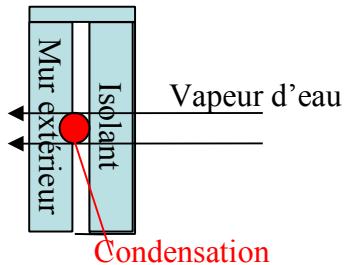
Roseaux

AUTOCONSTRUCTION

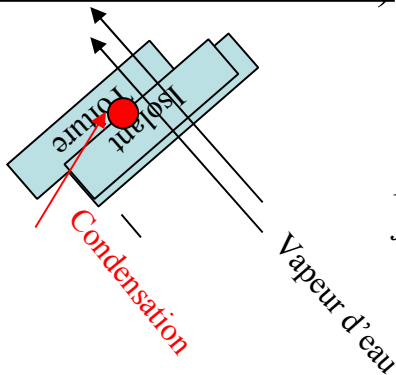
Paille en murs (ossature bois)

Quelques pièges à éviter

Le vide d'air entre isolant et mur extérieur



L'absence de "frein vapeur" en toiture et en murs extérieurs (rénovation de bati existant)



La règle disant que les parois intérieures doivent être moins perméables à la vapeur d'eau étant très souvent peu applicable, le principe de précaution impose l'usage d'un frein vapeur.

D'autre part, le λ des isolants augmente avec l'humidité. Laisser pénétrer fortement l'humidité intérieure dans l'isolant en dégrade ses performances.

Enfin, le frein vapeur concourt à l'étanchéité à l'air des isolants.

*Toutefois, le frein vapeur « pur » peut être remplacé par des matériaux dont le taux de perméabilité est pratiquement identique **SI** l'étanchéité est parfaite (fermacell, Agepan DWD).*

Vitrages en nord (sauf surface limitée dans bureau) et en ouest



A 17h00 le soleil descend sur l'horizon
=> Surchauffe si vitrages ouest

Et encore ...

- ✓ Toitures « veranda » vitrées = surchauffe
- ✓ Fenêtres de toit en nombre élevé = surchauffe en été et déperdition en hiver
- ✓ Quand c'est possible, privilégier l'isolation extérieure ou continue plutôt que l'isolation intérieure

**CONSTRUCTION
ÉCOLOGIQUE
POURQUOI ?**



Matériaux non

« Respirants »

- Parpaings
- Polyuréthane
- Aluminium
- PVC, plastique
- Enduits ciment

Construction conventionnelle



Condensation

- Maladies
- Air moite (phénomène boîte de conserve)



VMC

- Déperditions caloriques
- Augmentation des besoins en électricité (+ de 300Kw/an)



Matériaux

« Respirants »

- Briques monomur
- Isolation naturelle
- Enduits chaux ou terre
- Bois



**Régulation
d'humidité**

Construction écologique



**La maison
respire
naturellement**

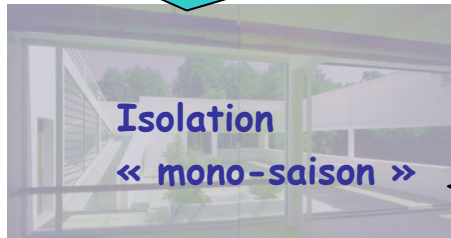
CONSTRUCTION ÉCOLOGIQUE POURQUOI ?



**Isolation et
ossature PPP**

- Parpaings
- Polyuréthane, laine de verre ou polystyrène (ou pire, isolants minces)
- Placo

Construction conventionnelle



**Isolation
« mono-saison »**

- Très chaud en été
- Parfois difficile en arrière saison
- Isolation hivernale moyenne à bonne (ponts thermiques)



**Augmentation de
l'énergie
dépensée et de la
pollution**

- Climatisation pour l'été (pollution, effet de serre, énergie)
- Dépense d'énergie printemps/automne



**Isolation et
architecture
«bioclimatique
»**

- Veranda et/ou larges vitrages performants au sud (pas à l'ouest)
- Avancée de toiture
- Murs à inertie
- Utilisation passive (et active) du soleil
- Espace tampon au nord (garage, buanderie, ...)



**Isolation
« 4 saisons »**

- Douceur en toutes saisons

Construction écologique



**Peu de frais
de chauffage
et de
ventilation**

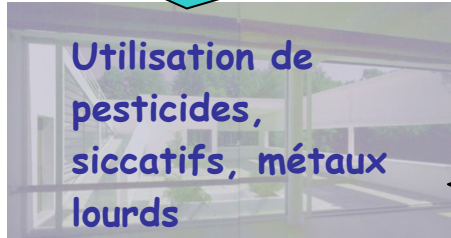
**CONSTRUCTION
ÉCOLOGIQUE
POURQUOI ?**



**Peintures
chimiques**

- Solvants
- Siccatifs
- Aromatiques

Construction conventionnelle



**Utilisation de
pesticides,
siccatifs, métaux
lourds**

- Les logements sont de 2 à 10 fois plus pollués que l'air extérieur



**Pollution et
problèmes de
santé**

- Maladies (asthme, troubles respiratoires, problèmes dermatologiques, ...)
- Pollution extérieure (métaux lourds, ...)

90% de notre
temps se passe à
l'intérieur des
locaux



**Peintures
naturelles**

- A base de produits naturels : talc, craie, huiles végétales, cire, ... agrumes ou d'huiles
- Colorants naturels
- Les producteurs annoncent la composition des produits => transparence => choix en connaissance de cause



**Peu de pollution
intérieure**

Construction écologique



Bien être

**CONSTRUCTION
ÉCOLOGIQUE
POURQUOI ?**



Utilisation de matériaux énergétivores ou non recyclables

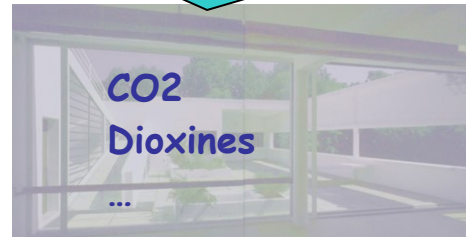
Construction conventionnelle

- 1 kg de Polyuréthane nécessite 30 Kw d'énergie pour sa fabrication et son transport
- Dégagement de styrène (cancérigène) et pentane (pollution à l'ozone) jusqu'à 2 mois après sa fabrication
- Le PVC contient du plomb ou du cadmium pour pouvoir résister aux UV



Augmentation de la pollution globale

- Seule l'incinération peut détruire le polyuréthane ou le polystyrène. Lors de leur destruction au feu
- PVC dégage de l'acide chlorhydrique sous forme gazeuse
- Polystyrène dégage des isocyanates (Bophal)



CO2
Dioxines
...

- Quel avenir laisse-t-on à nos enfants ?



Utilisation de matériaux et techniques PEU énergétivores

- Bois (essences locales)
- Terre crue et cuite
- Energies renouvelables
- Isolation naturelle réutilisable ou bio dégradable



Pollution globale en baisse

Construction écologique

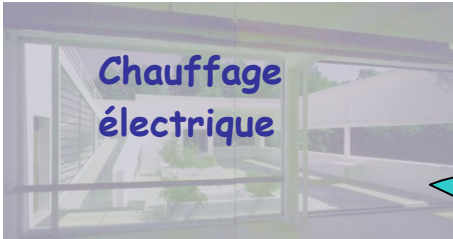
La fabrication de la cellulose consomme 8 fois moins d'énergie que la laine de verre et isole globalement mieux de 27%



Réduction de l'effet de serre

1 kg de chanvre = 1Kw
1 Kg de cellulose = 1,4Kw

**CONSTRUCTION
ÉCOLOGIQUE
POURQUOI ?**



Construction conventionnelle



- Peu coûteux à l'installation
- Très cher à l'utilisation



- Problème des déchets nucléaires ?



- Apport gratuit du soleil



Construction écologique

- Les poêles ou chaudières à bois modernes à double combustion ont un rendement > 75%





Construction irréfléchie

Un frigo moyen consomme 1000Kw/an

**20 ampoules à incandescence
consomment annuellement 840Kw**

**Un séchoir consomme annuellement de
500 à 1000 Kw**

**Pour 5 chambres et 100 nuitées/an, on
peut considérer que l'ECS « électrique »
coûte 225€**

Un frigo AAA consomme 275Kw

**20 ampoules économiques consomment
annuellement 168Kw**

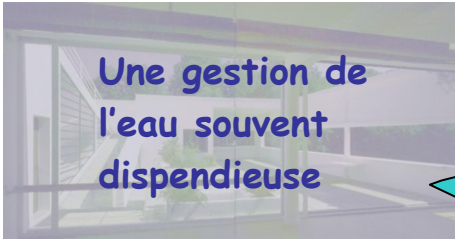
**Le séchage du linge à l'air libre
consomme des pinces à linge**

**Pour 5 chambres et 100 nuitées/an, on
peut considérer que l'ECS
« solaire » coûte 50€**

Construction écologique



**CONSTRUCTION
ÉCOLOGIQUE
POURQUOI ?**



Construction conventionnelle



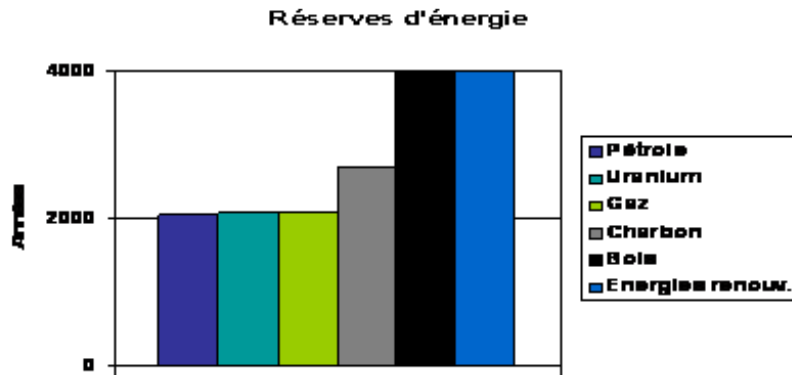
On considère que le prix de l'eau va être multiplié par 10 dans les 10 prochaines années



Construction écologique



Quelques chiffres



Test des désodorisants d'intérieur, vaporisateurs concentrés (que choisir, mai 2003)

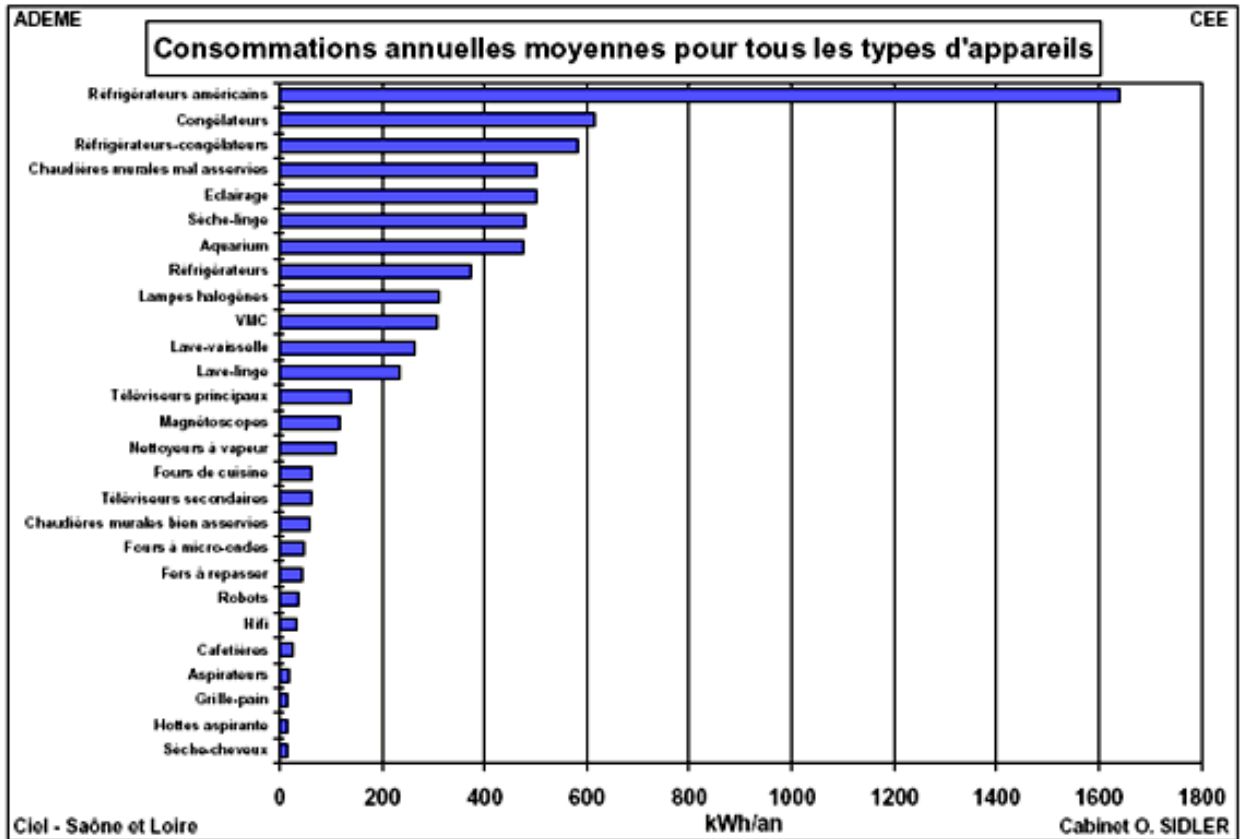
	Air Wick	Ambi pur	Brise					
Allergènes ou irritants	Oui	Oui	Oui	Eczéma et crises d'asthme				
Phtalates		Oui	Oui	Perturbateur des glandes				
Styrène, naphthalène	Oui	Oui	Oui	Cancérogène probable				
Autres substances préoccupantes	Oui	Oui	Oui	Benzène, toluène : neurotoxique				
Mise en garde	NON	NON	NON					
Emissions totales (ug/m3)	788,00	934,00	4665,00					
Conclusion	Médiocre	Médiocre	Mauvais					

Quelques chiffres

Comparaison maison 4 façades (150m²)

	Surcoûts	Coûts évités				
Isolation murs	1150,00	970,00	27% d'amélioration			
Isolation toiture	1650,00	4050,00	27% d'amélioration			
Isolation sols	850,00					
Vitrages, ...	100,00	1300,00				
Chauffage+ECS+froid	7000,00	11500,00				
Lampes+electricité	640,00	1370,00	Durée de vie : 5 ans			
Electro Ménager	1800,00	3000,00	Durée de vie : 7 ans			
Peintures, lasures, ...	350,00					
Autres dépenses	3000,00					
	16540,00	22190,00				
Le surcoût d'investissement initial est évalué à			12487	€		
Le surcoût d'investissement est évalué à			127	€/m ²		
Le bénéfice financier global annuel (20 ans) est de			282,5	€/an		
Ce calcul ne tient pas compte						
- des diminution des coûts globaux à charge de la société de par le NON assainissement						
des problèmes de pollution.						
- de l'absence de coûts éventuels de climatisation de par la mauvaise absorption						
de la chaleur d'été de la laine de verre/l.de roche						
- du confort accru						
- des problèmes de santé évités						
Si on tient compte de ces facteurs, le bilan de la maison "écologique" est NETTEMENT POSITIF						

Quelques chiffres



	Sud		SE et SO		Est et Ouest		Nord
	1	2	1	2	1	2	1
Simple vitrage K = 4,95 W/m ² .°C	- 59	- 48	- 100	- 102	- 172	- 194	- 183
Double vitrage K = 2,95 W/m ² .°C	+ 29	+ 49	- 6	+ 4	- 66	- 73	- 84
D.V. + volets K = 2,25 W/m ² .°C	+ 75	+ 101	+ 40	+ 57	- 20	- 21	- 39
D.V. peu émissif K = 1,8 W/m ² .°C	+ 85	+ 111	+ 53	+ 71	- 1	0	- 39
D.V. peu émissif + volets K = 1,50 W/m ² .°C	+ 104	+ 134	+ 73	+ 93	+ 18	+ 23	- 20

en kWh/m² de fenêtre en tableau

1 : Plaine / Vallée : *Chambéry* (saison chauffée : du 1/10 au 10/5)

2 : Montagne : *Bourg-St-Maurice* (saison chauffée du 20/9 au 25/5)

Quelques exemples pratiques adaptés aux centres d'accueil

Gestion de l'eau

- Récupération de l'eau de pluie/source => lieu de stockage + alimentation vers WC/potager, ...
- Douchettes éco – limiteurs de débits sur robinetterie
- WC 3/6 litres
- WC secs
- Limiter la pression à 3 bars (réducteur de pression)
- Imaginez le plaisir et l'aspect pédagogique d'une mare

Gestion de l'énergie électrique et fossile

- Solaire thermique pour ECS
- Ouvertures au sud + casquettes (dépassement de toiture)
- Lave vaisselle AAA + entrée eau chaude (solaire) => double arrivée eau chaude/eau froide
- Lave linge AAA + entrée eau chaude (solaire) => double arrivée eau chaude/eau froide
- Bannir l'électricité en chauffage. Préférer une installation « basse T° » via fluide, qui plus tard pourra utiliser les énergies renouvelables (bannir le plancher chauffant par câbles électriques)
- Lampes économiques
- Commande unique d'alimentation des prises du salon/salle à vivre => diminution des «veilles »
- Privilégier le séchage du linge à l'extérieur plutôt que le sèche-linge
- Remplacer les VMC (quand c'est légalement possible) par de simples extracteurs d'air + fenêtres à ouvrant/oscillant
- Bannir les conditionnements d'air individuels ou non. La consommation électrique est de 150w/m²/heure, soit 4000Kw/année (base 80 jours de fonctionnement 5h/jour dans salon, 5h/jour dans les chambres).

Quelques exemples pratiques adaptés aux centres d'accueil

Gestion de l'énergie (isolation)

- Les matériaux à haute densité offrent une capacité de rétention de la chaleur 7 fois plus importante que la laine de verre
- Bannir polyuréthane, polystyrène et isolants minces
- Utilisation de doubles vitrages performants (gaz argon + basse émissivité)
- Veiller à soigner l'isolation acoustique (masse et ressorts)
 - Planchers flottants (solives, feutre acoustique, matériau lourd (sable) isolant entre solives, plancher flottant)
 - Cloisons : privilégier les matériaux lourds jumelés à un isolant. Si cloisons bois, doubler les cloisons sans liaisons entre les 2 cloisons



Décoration intérieure

- Supprimer vitrificateurs, agglomérés, peintures douteuses, produits de traitement du bois à base de xylènes, lindane, ...
- Préférer les enduits à base de chaux ou de terre aux plâtres artificiels ou placo
- Attention aux produits traditionnels sans odeurs (white spirit, ...)
- Les produits écologiques sont concurrentiels au niveau prix/efficacité

Déchets

- Mettre des bacs de tri des déchets à la disposition des hôtes.

Communiquer

- Composter les déchets organiques
- Éviter les petits conditionnements – privilégier le vrac
- Lors des achats, remplacer les sachets plastiques par le vieux bon cabas

Entretien ménager

- Être attentifs aux produits utilisés (Formaldéhydes dans la lessive St Marc et dans Ajax, tous 2 au savon de Marseille)
- Privilégier les produits à base d'agrumes

Extérieurs

- Remplacer les désherbants chimiques par le travail et/ou les désherbants thermiques
- Privilégier le zinc et le cuivre au PVC (chenaux, ...)
- Planter (essences locales) plutôt que bétonner. Privilégier les cailloux, la dolomie plutôt que l'asphalte
- Pour les jeux de plein air, privilégier les essences résistantes comme le robinier et le mélèze plutôt que les bois traités en autoclave. Que va-t-on faire de tout ce bois « toxique » lors de sa destruction ? De même, un bac à sable bricolé avec pierres récupérées ou des madriers n'est-il pas plus beau qu'un banal bac plastique ?

Huisseries

- Bannir le PVC
- Privilégier le bois et les essences locales. Veiller à trouver de bons artisans ou de bons fabricants. Exiger un double joint d'étanchéité et un triple emboîtement
- Nourrir le bois + le protéger (lasure, laque)

Assainissement

- Quand c'est permis, réfléchir à un assainissement par plantations roseaux. Pas trop compliqué, pas cher et efficace ...

Etre informé est le meilleur moyen De garder une indépendance et un esprit critique Vis-à-vis des publicitaires et marchands

ET encore (même si hors sujet) ?

- Pensez aux aliments que vous offririez aux hôtes. Poulets de batterie, tomates hors sol espagnoles « exploitées » par des Nord Africains eux même exploités , ... ?
- Réfléchir à l'effet des grandes surfaces sur les petits producteurs ? Penser aux circuits courts, aux producteurs locaux qui cultivent/élèvent de façon « normale » (bio ou autre)
 - Des veaux qui broutent, des poules qui grattent
 - Des salades cultivées dans des sols compostés, en rotation
 - Des fraises en saison
 - Des miels d'abeilles sans antibiotiques
- Mettre les hôtes en contact avec nos voisins, exploitants ou artisans, n'est-ce pas un rôle que nous pouvons jouer, pour passer du tourisme « géographique » au tourisme « humain »
- Le confort du tourisme rural doit il reproduire celui de la ville ? Notre accueil doit il inclure bruit, TV, radio ? Ne confond-on pas confort et bien-être ?
- Refuser le tourisme polluant : jetez toute publicité relative aux motos de cross, quads, paramoteurs et autres engins bruyants et inutiles
- A chaque étape du projet, se demander quelles seront les nuisances potentielles vis-à-vis de ses voisins