

"historique et utilisation raisonnée des données ACV appliquée à la construction"

- 1) base historique (norme suisse sia 493)
- 2) éco-bilans suisse actuels
- 3) structure et exemple des fiches de déclarations environnementales françaises selon NF-P 01-010(... à laquelle le réseau écobâtir a participé)
- 4) exemples de comparatifs:
 - énergie grise mur aggro+isolant/monomur 37,5
 - énergie grise et énergie d'usages sur 100 ans entre parpaings laine de verre/monomur et pisé
 - comparaisons entre menuiseries bois et PVC (cf. débats sur liste de décembre 2008)
 - enveloppes projets logements sociaux bois

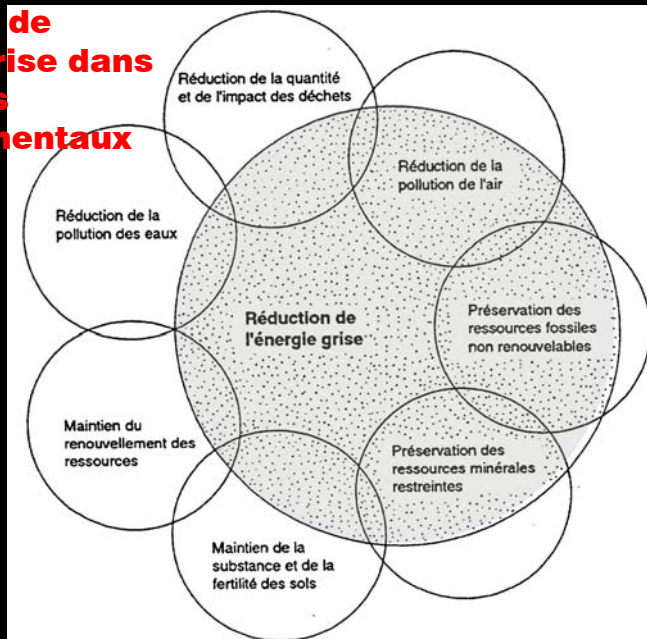
AG réseau Ecobâtir - Guéret - mai 2009

Vincent Rigassi - architecte

Déclaration des caractéristiques écologiques des matériaux de construction Norme SIA 493 - 1997

Structure	Caractéristiques principales	Données détaillées
0 Identification du produit	01 Données générales 02 Domaine d'application de la déclaration 03 Appartenance au produit 04 Caractéristiques physiques	Nom du produit, fabricant, date, ... Matériaux de liaison, revêtements et traitements de surface (intégrés ou déclarés séparément) Pour revêtements déclarés séparément Masse volumique, masse par m2, grandeurs de références, ...
1 Fabrication	11 Composition 12 Émission de solvants 13 Énergie grise	En % de la masse en distinguant groupes produits En masse par unité selon classes OPair Énergie primaire en MJ/kg avec base de calcul transparentes
2 Mise en œuvre	21 Risque en matière d'hygiène de travail 22 Émission de solvants	Indication du danger du produit selon phrases R ou classes toxicité, sensibilisateurs, fibres respirables En masse par unité surface selon classes OPair
3 Utilisation	31 Composants déterminants du point de vue écologique et toxicologique 32 Émission de substances polluantes	En % masse selon critères des classes de danger UE (phrases R, toxicité) selon disponibilité Formaldéhyde, métaux lourds, substances nocives ou irritantes
4 Recyclages, élimination	41 Valorisation 42 Incinération 43 Stockage en décharge 44 Élimination des restes et bidons vides	Potentiel selon des critères définis Respect valeurs indicatives pour substances polluantes contenues dans mat. à incinérer Selon classes décharges Reprise pas fabricants

Incidences de l'énergie grise dans les impacts environnementaux



AG réseau Ecobâtir - Guéret - mai 2009

Vincent Rigassi - architecte

Fig. 4
Energie grise des composants de matériaux de construction (chiffres 111-118, échelle logarithmique)

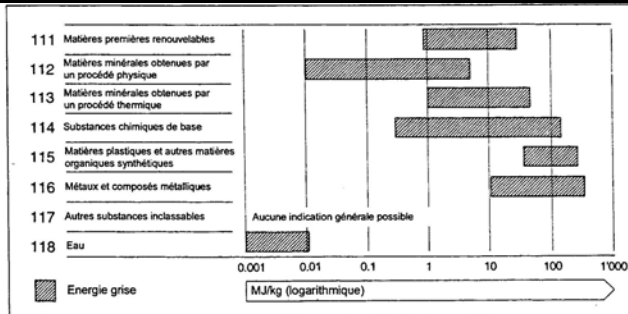
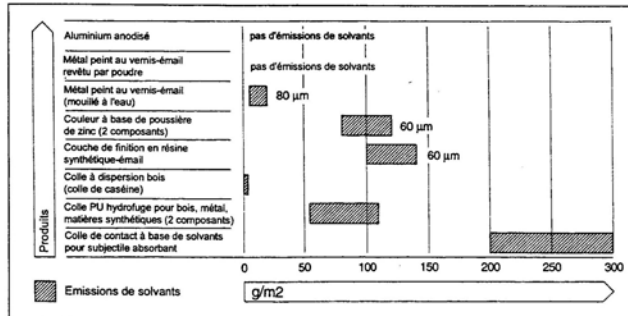


Fig. 5
Emissions de solvants typiques de procédés de revêtement et de fixation (sans technologie de rétention)



AG réseau Ecobâtir - Guéret - mai 2009

Vincent Rigassi - architecte

Figure A.2
Energie grise des matières premières renouvelables

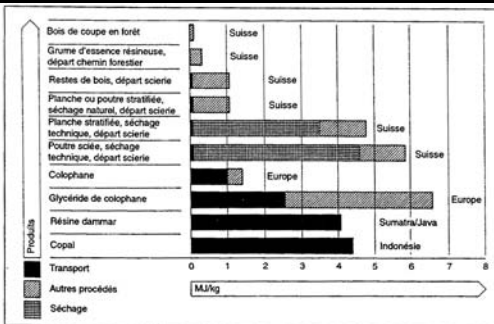
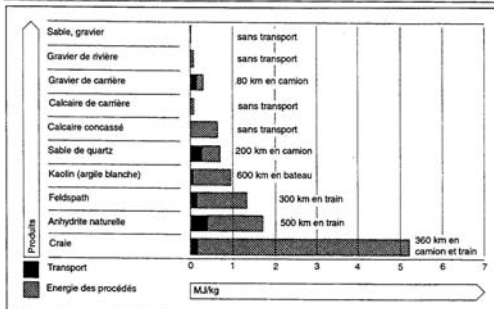


Figure A.3
Energie grise de matières minérales obtenues par un procédé physique (chiffre 112)



AG réseau Ecobâtir - Guéret - mai 2009

Vincent Rigassi - architecte

Figure A.4
Energie grise de matières minérales obtenues par un procédé thermique (chiffre 113)

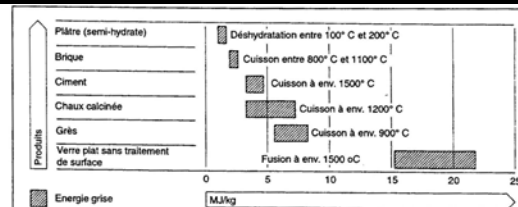
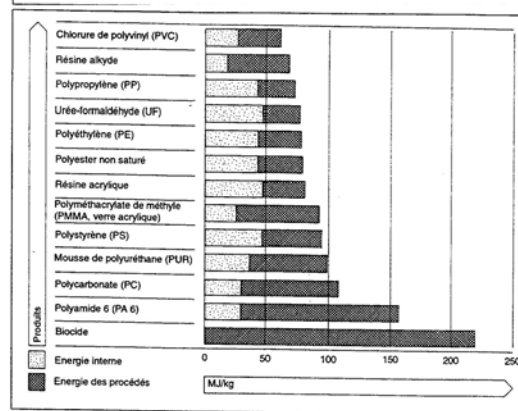


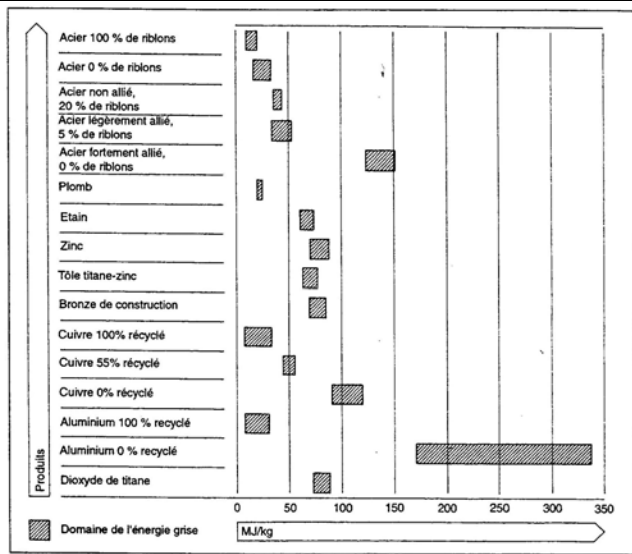
Figure A.6
Energie grise des matières plastiques et d'autres matières synthétiques organiques (chiffre 115)



AG réseau Ecobâtir - Guéret - mai 2009

Vincent Rigassi - architecte

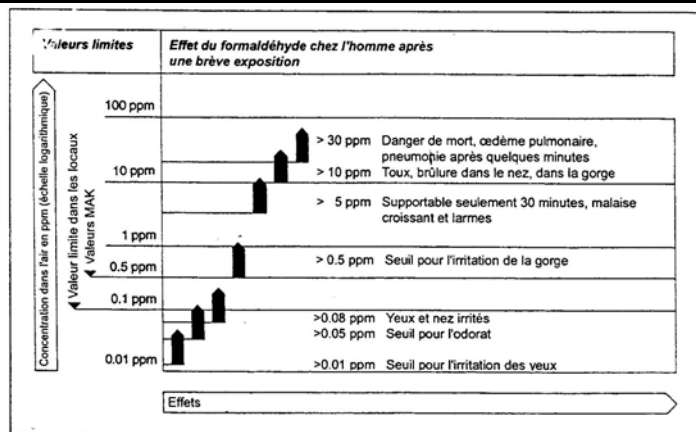
Figure A.7
Energie grise des métaux et
des composés métalliques
(chiffre 116)



AG réseau Ecobâtir - Guéret - mai 2009

Vincent Rigassi - architecte

Fig. 9
Rapport entre la dose de
formaldéhyde et son effet
dans l'air ambiant ¹⁷



AG réseau Ecobâtir - Guéret - mai 2009

Vincent Rigassi - architecte

Tab. 9
Teneur en liant et formaldéhyde libre de divers matériaux dérivés du bois (MDB)

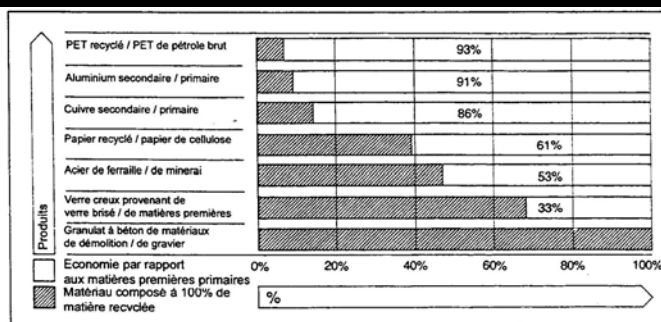
Matériau dérivé du bois	Teneur en liant	Teneur en formaldéhyde libre
Bois de construction (séché naturellement)	0 %	pas de formaldéhyde libre
Bois massif (séché techniquement)	0 %	pas de formaldéhyde libre
Panneaux en lamellé-collé massif (3 couches), contre-plaqué en lames	2-4 %	possible selon le type de liant, Lignum CH 6 ou E1 à contrôler
Panneaux à plis en contre-plaqué	jusqu'à 12 %	possible selon le type de liant, Lignum CH 6 ou E1 à contrôler
Panneaux de fibres durs	0 %	pas de formaldéhyde libre
Panneaux de fibres tendres	0 %	pas de formaldéhyde libre
Panneaux de particules		
– Résine UF (non hydrofuge)	8-10 %	présent, Lignum CH 6 ou E1 à contrôler
– Résine PF (hydrofuge)	8-10 %	pratiquement exclu, < 2 mg/100 g MDB
– Résine isocyanate (PUR, hydrofuge)	5-8 %	pas de formaldéhyde libre
– Résines mélangées (par ex. MUPF, hydrofuge)	8-10 %	pratiquement exclu, < 2 mg/100 g MDB
MDF	8-10 %	présent, Lignum CH 6 ou E1 à contrôler

AG réseau Ecobâtir - Guéret - mai 2009

Vincent Rigassi - architecte

RECYCLAGE, ELIMINATION

Fig. 12
L'énergie grise des matériaux recyclés comparée à celle des matières premières primaires correspondantes.



AG réseau Ecobâtir - Guéret - mai 2009

Vincent Rigassi - architecte

KBOB

Koordinationsrat der Bau- und Lagerfachverbände der öffentlichen Bauwerke
Confédération de coordination des secteurs de la construction et des immobiliers des
maîtres d'ouvrage publics

e c o - b a u

Nachhaltigkeit im öffentlichen Bau
Durabilité et constructions publiques

IPB

Interessengemeinschaft privater professioneller Bauherren
Communauté d'intérêts des maîtres d'ouvrage professionnels privés

EMPFEHLUNG · RECOMMANDATION · EMPFEHLUNG · RECOMMANDATION · EMPFEHLUNG
NACHHALTIGES BAUEN · CONSTRUCTION DURABLE · NACHHALTIGES BAUEN · CONSTRUCTION DURABLE · NACHHALTIGES BAUEN · CONSTRUCTION DURABLE

Ökobilanzdaten im Baubereich
Données des écobilans dans la construction

2009/1

Erstausgabe / première édition 2009/1

Umweltbelastungspunkten(UBP)
Indices de charge polluante (Ecopoints)

	kg/m ²	UBP/kg	UBP/m ²	
Beton C 30/37, 0,15m	357	118	42'100	Béton C 30/37, 0,15m
Armierungsstahl, 100% Rec.	9	2'450	22'000	Acier d'armature, 100% rec.
Schalung Typ 2 (Verwendung 5x)	5,2	1'300/5	1'350	Armature type 2 (utilisation 5x)
Lattenrost 60/90 mm	6,8	587	4'000	Lattage 60/90mm
Glaswolle 0,16m	3,5	2'270	7'900	Laine de verre 0,16m
Holzlattung 30/60mm	1,3	587	760	Lattes de bois 30/60mm
Massivholz Fichte, rauh	11,3	587	6'600	Bois massif, épicéa brut
Total	394		81'200	total

UBP	Primärenergie Energie primaire		Treibhaus- gasemissionen Emissions de gaz à effet de serre	Référence	MATÉRIAUX [bibliographie EMPA]
	Gesamt globale	Graue Energie (nicht Energie grise (non			
UBP	MJ	MJ	kg	Dimension	
Béton					
88.9	0.551	0.521	0.0650	Masse	Béton C 8/10 (béton maigre)
97.6	0.727	0.682	0.0778	Masse	Béton C 25/30 spécialement pour fondations / dalles
118	0.817	0.774	0.120	Masse	Béton C 30/37
131	0.939	0.890	0.144	Masse	Béton C 50/60 (pour charge élevée)
Pierres de taille					
179	3.03	2.76	0.247	Masse	Brique en terre cuite
137	1.02	0.941	0.131	Masse	Plot de ciment
136	1.58	1.45	0.139	Masse	Grès
352	5.29	5.12	0.438	Masse	Pierre en béton léger: argile expansée
183	1.64	1.53	0.223	Masse	Pierre en béton léger: pierre ponce naturelle
225	5.69	2.83	0.171	Masse	Brique en argile léger
290	3.64	3.43	0.420	Masse	Béton cellulaire
Autres matériaux massifs					
209	2.03	1.91	0.218	Masse	Tuiles en béton
255	4.11	4.02	0.367	Masse	Tuile en terre cuite
737	11.0	9.41	0.768	Masse	Bardeau de fibrociment
862	12.7	11.0	0.860	Masse	Dalle de fibrociment, grande
704	9.83	7.97	0.720	Masse	Plaque ondulée en fibrociment
382	5.15	5.01	0.318	Masse	Plaque de plâtre armé de fibres
392	6.34	6.02	0.366	Masse	Plaque de plâtre cartoné
326	5.15	5.01	0.305	Masse	Carreaux de plâtre massifs
3000	43.6	42.5	2.38	Masse	Céramique sanitaire
62.1	0.294	0.285	0.0136	Masse	Sable
58.5	0.236	0.225	0.0113	Masse	Gravier rond
61.9	0.313	0.292	0.0132	Masse	Gravier concassé
Mortiers et enduits					
125	1.52	1.33	0.0552	Masse	Chape d'arbutite

**NF P 01-010: Qualité environnementale des produits de construction -
Déclaration environnementale et sanitaire des produits de construction**

N°	Impact environnemental	Unité
1	Consommation de ressources énergétiques -énergie primaire totale -énergie renouvelable -énergie non renouvelable	MJ/UF
2	Épuisement de ressources (ADP)	kg équivalent antimoine/UF
3	Consommation d'eau totale	litre/UF
4	Déchets solides -déchets valorisés total -déchets éliminés : déchets dangereux déchets non dangereux déchets inertes déchets radioactifs	kg/UF
5	Changement climatique	kg équivalent CO2/UF
6	Acidification atmosphérique	kg équivalent SO2/UF équivalent/UF
7	Pollution de l'air	m3/UF
8	Pollution de l'eau	m3/UF
9	Destruction de la couche d'ozone stratosphérique	kg CFC équivalent R11/UF
10	Formation d'ozone photochimique	kg équivalent éthylène/UF

**Impacts environnementaux représentatifs des
produits de construction – sources
d'information**

**BRIQUES
De FRANCE**

17, Rue Lefebvre - 75005 PARIS
Tél : 01 44 37 07 80 - FAX : 01 44 37 07 20

Fiche de Données Environnementales et Sanitaires du
MONOMUR Terre Cuite rectifié
pour pose à joint mince (37 cm)



Fiche de construction environnementale sur Monomur

25/06/03

CERIB
Centre d'Etudes et de Recherches
de l'Industrie de Béton

Fiche de
caractéristiques
environnementales
et sanitaires du mur
en maçonnerie de
blocs en béton
conformément à la
norme XP P 01-010

Santé - Environnement



SOE 33

ISOVER

Cette fiche a été établie par ISOVER dans le cadre du projet pour le Syndicat National des
Fabricants Français de laine minérale manufacturée (SIFM).

CARACTERISTIQUES

ENVIRONNEMENTALES et SANITAIRES

SUIVANT LA NORME XP P01-010

GR 32 REVÊTU KRAFT épaisseur 100

Avril 2004

Fiche imprimée le : 6 mai 2004

AVERTISSEMENT

Les informations contenues dans cette fiche sont fiables sous la responsabilité d'ISOVER. Elles sont
soumises au contrôle externe des Fabricants d'Isolants Manufacturés en Laine Minérale selon la
norme NF P 01-010.

Toute modification, toute omission, toute information, toute donnée ou référence non
conformément accompagnées de la référence complète de la fiche d'origine - « 008 complet, sans
détails, adresse de l'émission et du numéro de version - sont considérées comme erronées.

Cette fiche a été établie dans le cadre de la méthodologie développée par ISOVER.

(Cette version est considérée comme définitive jusqu'à la révision de
la norme XP P01-010)

ISOVER - GR 32 REVÊTU KRAFT 100 1/38 Version DEAM 3.2 - Avril 2004

0 Caractérisation du produit

XP1 §4.3.3 et annexe A

Remarque importante : Cette section précise le produit auquel se réfère cette fiche ainsi que l'unité fonctionnelle qui lui est relative.

Q0.1 - Quelle est l'unité fonctionnelle retenue pour la Fiche ?

Assurer la fonction de mur porteur (structure et clos) sur **1 m² de paroi** et **une isolation thermique** (résistance thermique additive de **2,5 m²*K/W**) pendant une annuité.

Q0.2 - Quelle est la masse de produit nécessaire pour l'unité fonctionnelle ?

(en indiquant aussi la masse des produits complémentaires indispensables pour la mise en œuvre de l'unité fonctionnelle - cf. 2.3)

- **Produit :**

Nombre de Monomur par m² de mur : 16.37

Masse unitaire d'un Monomur : 18.1 kg

Durée de vie typique : **100 ans**

⇒ 2.96 kg de Monomur (16.37*18,1/100) pour l'unité fonctionnelle retenue

- **Produit(s) complémentaire(s)**

Quantité de mortier colle par m² de mur : 4.2 kg

⇒ 0.042 kg de mortier colle (4.2 /100) pour l'unité fonctionnelle retenue

Les impacts résumés Par annuité !!!

Les impacts environnementaux relatifs au Monomur sont résumés dans le tableau suivant :

1. Indicateurs d'impacts environnementaux		
Impact environnemental	Unité	Valeur ou Commentaire
Consommation de ressources énergétiques (total)	MJ / UF	10,49
Consommation d'énergie renouvelable	MJ / UF	2,83
Consommation d'énergie non renouvelable	MJ / UF	7,66
Consommation de ressources non énergétiques	kg / UF	3,26
Consommation d'eau	litre / UF	1,49
Déchets valorisés	kg / UF	0,029
Déchets éliminés	kg / UF	
Déchets Industriels Spéciaux (DIS)		0,000148
Déchets Industriels Banals (DIB)		0,0000165
Déchets Inertes		3,09
Déchets radioactifs (**)		0,0000475
Changement climatique	kg équivalent CO ₂ / UF	0,68
Acidification atmosphérique	kg équivalent SO ₂ / UF	0,00384
Pollution de l'air	m ³ / UF	186,98
Pollution de l'eau	m ³ / UF	18,38
Pollution des sols		Les émissions dans le sol sont dues à la mise à disposition des énergies.
Destruction de la couche d'ozone stratosphérique	kg équivalent CFC 11 / UF	0
Formation d'ozone photochimique	kg équivalent éthylène / UF	0,0003
Atteinte à la biodiversité	Les carrières d'argile, étant à ciel ouvert, provoquent une modification provisoire du paysage. Néanmoins, elles sont réaménagées au fur et à mesure de l'exploitation. (**)	

(*) dus à la production française d'électricité.

(**) conformément à la réglementation ICPE (Installations Classées pour la Protection de l'Environnement)

Les impacts détaillés

1- Consommation de ressources naturelles énergétiques et indicateurs énergétiques

XP 5.2.1

Flux	Unités	Prod.	Transp.	Mise en œuvre	Vie en œuvre	Fin de vie	Total Cycle de Vie	
Consommation de ressources énergétiques							par annuité	pour toute la DVT
Bois (énergie procédé)	kg	0.298		1.12 E-4			0.298	29.8
Charbon	kg	8.71E-03	2.45E-05	1.59E-03		1.11E-05	1.03E-02	1.0338
Lignite	kg	3.38E-04					3.39E-04	3.39E-02
Gaz Naturel	kg	8.72E-02	4.13E-04	1.39E-03		1.86E-04	8.92E-02	8.92085
Pétrole (énergie procédé)	kg	2.34E-02	1.77E-02	1.52E-03		7.99E-03	5.06E-02	5.05588
Uranium (U)	kg	3.27E-06	9.29E-09	3.10E-08		4.20E-09	3.31E-06	3.31E-04
Indicateurs énergétiques								
Energie Primaire Total	MJ	9.21	7.58E-01	1.84E-01		3.42E-01	10.49	1049.19
Energie Renouvelable	MJ	2.83	4.28E-04	2.16E-03		1.94E-04	2.83	282.95
Energie Non Renouvelable	MJ	6.38	7.57E-01	1.81E-01		3.42E-01	7.66	766.19
Energie Procédé	MJ	8.53	7.58E-01	0.173		3.42E-01	9.799	979.9
Energie Matière	MJ	0.68		0.011			0.691	69.10
Electricité	kWh	7.03E-01	1.98E-03	1.08E-02		8.97E-04	0.72	71.64

N°	Impact environnemental	Unité	Valeur sur DVT Monomur ép 37,5	Valeur sur DVT Agglo béton ép 40
1	Consommation de ressources énergétiques -énergie primaire totale -énergie renouvelable -énergie non renouvelable	MJ/UF	1049 283 766	328 32 296
2	Épuisement de ressources (ADP)	kg éq antimoine/UF	326	510
3	Consommation d'eau totale	litre/UF	149	160
4	Déchets solides -déchets valorisés total -déchets éliminés : -déchets dangereux DIS -déchets non dangereux DIB -déchets inertes -déchets radioactifs	kg/UF	299 310 0,148 0,165 309 0,00475	1,2 0,06 1,68 464 0,00274
5	Changement climatique	kg éq CO2/UF	68	36
6	Acidification atmosphérique	kg éq SO2/UF éq/UF	0,384	0,134
7	Pollution de l'air	m3/UF	18 698	2 744
8	Pollution de l'eau	m3/UF	1 838	38
9	Destruction de la couche d'ozone stratosphérique	kg CFC éq R11/UF	0	E-6
10	Formation d'ozone photochimique	kg éq éthylène/UF	0,003	0,012

N°	Impact environnemental Panneau de laine de verre semi-rigide ép 10 cm	Unité	Monomur ép 37,5 (DV 100ans)	Agglo béton ép 20 (DV 100ans)	Laine de Verre (DV 100 ans)	TOTAL Parpaing 20 Laine verre 10 (DV 100ans)
1	Consommation de ressources énergétiques -énergie primaire totale -énergie renouvelable -énergie non renouvelable *	MJ/UF	1049 283 766	328 32 296	244 22 222	652 60 592
2	Épuisement de ressources (ADP)	kg éq antimoine/UF	326	510	0,04	255
3	Consommation d'eau totale	litre/UF	149	160	100,1	280,2
4	Déchets solides -déchets valorisés total -déchets éliminés : - déchets dangereux DIS - déchets non dangereux DIB - déchets inertes - déchets radioactifs	kg/UF	2,9 0,0148 0,00165 309 0,00475	1,2 0,06 1,68 464 0,00274	0,027 0,036 6,0 2,4 0,0018	0,654 0,102 12,84 236,8 0,00497
5	Changement climatique	kg éq CO2/UF	68	36	7	32
6	Acidification atmosphérique	kg éq SO2/UF éq/UF	0,384	0,134	0,056	0,179
7	Pollution de l'air	m3/UF	18 698	2 744	1 200	3 772
8	Pollution de l'eau	m3/UF	1 838	38	710	1 439
9	Destruction de la couche d'ozone stratosphérique	kg CFCéq R11/UF	0	E-6	/	/
10	Formation d'ozone photochimique	kg éq éthylène/UF	0,003	0,012	0,0036	0,0132

*Pour mémoire: pisé: 150 – 200 MJ/m2

Comparaisons des contenus énergétiques et déperditions thermiques de diverses maçonneries							
		Mur 1		Mur 2		Mur 3	
Valeurs pour 1 m2		Monomur 37,5		Pisé 50		Agglo 20 + L. Verre 10	
Énergie incorporée *		kWh		291	55	181	
U transmission calorifique *		W/m2°C		0,4	1,5	0,302	
Degrés Jour H1 (38)		2625		2625		2625	
BESOIN		kWh/m2/an		1,05	3,94	0,79	
Nb Années amortissement Total énergies		TOT énergie	% énergie incorporée sur DVT	TOT énergie	% énergie incorporée sur DVT	TOT énergie	% énergie incorporée sur DVT
	10 ans	301,5	97%	94,4	58%	188,9	29%
	20 ans	312,0	93%	133,8	41%	196,9	28%
	30 ans	322,5	90%	173,1	32%	204,8	27%
	40 ans	333,0	87%	212,5	26%	212,7	26%
	50 ans	343,5	85%	251,9	22%	220,6	25%
	60 ans	354,0	82%	291,3	19%	228,6	24%
	70 ans	364,5	80%	330,6	17%	236,5	23%
	80 ans	375,0	78%	370,0	15%	244,4	23%
	90 ans	385,5	75%	409,4	13%	252,3	22%
100 ans	396,0	73%	448,8	12%	260,3	21%	

* Sources selon déclaration XP P01-010 Isover, Briques de France, CERIB pour Pisé; données Réseau Ecobâtir (énergie inc) Thermique: Normes SIA D 0111, Regeln zum Bauen mit Lehm April 1994 + T. Kleespies, A-L. Huber; Wärmeschutz und Feuchtverhalten von Lehmbaumstoffen, Bundesamt für Energiewirtschaft - Forschungsgruppe Lehmabau, Winterthur, Juli 1994.
lambda= 0,64/0,66/0,9 - DVT: Durée de Vie Totale (en l'occurrence valeurs pour 100 ans)

Comparaisons de quelques indicateurs environnementaux des fenêtres en pin, en chêne et en PVC								
N°	Impact environnemental	Unités	Valeur de l'indicateur pour l'unité fonctionnelle			Valeur de l'indicateur pour toute la DVT		
			PIN	CHENE	PVC	PIN	CHENE	PVC
1	Consommation de ressources énergétiques	[MJ]						
	Energie primaire totale	[MJ]	39,7	50,0	48,1	1 192,0	1 501,0	1 440,0
	Energie renouvelable	[MJ]	12,1	11,4	1,7	363,0	343,0	50,4
	Energie non renouvelable	[MJ]	27,7	38,6	46,4	830,0	1 158,0	1 390,0
			59,7%	83,2%	100,0%	59,7%	83,3%	100,0%
<p>Cet indicateur est à utiliser avec précaution car il additionne des énergies d'origine très différentes qui n'ont pas les mêmes impacts environnementaux.</p> <p>Les analyses de cycle de vie concernant le bois prennent en compte l'énergie solaire consommée par la croissance de l'arbre (photosynthèse) tant pour le bois utilisé dans la menuiserie (44%) que pour le bois utilisé comme combustible pour la fabrication de la menuiserie (32%).</p> <p>Si l'on ne compare donc que les énergies non renouvelables utilisées le PIN ne consomme que 59,7% de l'énergie utilisée pour le PVC et le CHÊNE que 83%.</p>								
<p>Compte tenu des précautions nécessaires, la comparaison est donc détaillée selon les consommations de ressources naturelles énergétiques sur le total du cycle de vie</p>								
	Bois	[kg]	0,06072	0,12527	0,098	1,822	3,758	2,94
	Charbon	[kg]	0,0803	0,106	0,246	2,41	3,19	7,39
	Lignite	[kg]	0,0443	0,0487	0,043	1,33	1,86	1,28
	Gaz naturel	[kg]	0,168	0,216	0,308	5,03	6,47	9,23
	Pétrole	[kg]	0,187	0,245	0,287	5,6	7,34	8,61
	Uranium (U)	[kg]	1,66 E-05	2,74 E-05	1,8 E-5	0,000497	0,000822	0,000541
<p>Si l'on compare donc 4 ressources connues pour leurs impacts environnementaux et leur rareté croissant, le charbon, la lignite, le gaz naturel et le pétrole, on arrive à un total de 26,5 kg pour le PVC, de 18,9 kg pour le Chêne et de 14,3 kg pour le pin sylvestre, soit près de la moitié (54%) de ressources énergétiques non renouvelables. Cet aspect peut d'ailleurs s'illustrer si l'on compare l'impact aux changements climatiques, voir ci-dessous et qui montre que la fenêtre en pin de représente que 36,9% des émissions de gaz à effet de serre en éq kg de CO2 de la fenêtre PVC et la fenêtre chêne que 40%</p>								
5	Changement climatique	[kg éq. CO2/UF]	0,783	0,856	2,120	23,5	25,7	63,7
			36,9%	40,4%	100,0%	36,9%	40,3%	100,0%

N°	Impact environnemental	Unités	Valeur de l'indicateur pour l'unité fonctionnelle		
			PIN	CHENE	PVC
1	Energie Non Renouvelable				
	Production	[MJ]	23,000	31,100	44,400
	Transport	[MJ]	0,032	0,034	0,570
	Mise en œuvre	[MJ]	1,180	1,630	0,780
	Vie en œuvre	[MJ]	3,370	5,730	0,560
	Fin de vie	[MJ]	0,068	0,077	0,150
<p>Si l'on revient au détail des contenus énergétiques, on compare la répartition selon les étapes du cycle de vie, ce qui permet de constater:</p> <ul style="list-style-type: none"> - l'énergie non renouvelable nécessaire à la production du PVC est près du double de l'énergie nécessaire à la production de la fenêtre en pin et 1,4 fois plus que pour le chêne - l'énergie non renouvelable nécessaire au transport des fenêtres PVC est 17,8 fois plus importante que l'énergie nécessaire au transport des fenêtres en pin et 16,8 fois plus importante que pour les fenêtres en chêne... - l'énergie non renouvelable nécessaire à la mise en œuvre des fenêtres en pin est 1,5 fois supérieure à l'énergie nécessaire à la mise en œuvre des fenêtres en PVC, alors que les fenêtres en chêne nécessitent le double d'énergie... dans une période où la question de l'emploi dans le bâtiment va vers une crise, consommer de l'énergie lors de la mise en œuvre implique utilisation de main d'œuvre... cet impact négatif du point de vue énergétique est donc positif en terme d'emplois - l'énergie non renouvelable nécessaire à la vie en œuvre des fenêtres pin est 8 fois supérieure à celles des fenêtres PVC et celle des fenêtres chêne - l'énergie non renouvelable nécessaire à la fin de vie du PVC, autrement dit à son recyclage est 2,3 fois plus important que l'énergie nécessaire au r <p>En conclusion l'on voit que le comparatif est nettement défavorable au PVC pour la production, le transport et le recyclage.</p>					
<p>AG réseau Ecobâtir - Guéret - mai 2009 Vincent Rigassi - architecte</p>					

COMPARAISONS Impact environnementaux enveloppes verticales

Comparaison de l'énergie et du CO2 incorporé par systèmes constructifs pour les 6 logements

	Version RT 2000	Version RT 2005	Version Passive
Energie incorporée <i>en kWh</i>	311 000 kWh	311 000 kWh	84 250 kWh
<i>économie</i>	<i>soit la consommation des 6 logements passifs</i>		<i>226 750 kWh</i>
			<i>durant: 111 ans</i>
CO2 stocké <i>en éq kgCO2</i>	83 550 éq kg CO2 <i>438 t béton</i>	83 550 éq kg CO2	-22 400 éq kg CO2 <i>28 t bois</i>
<i>économie</i>	<i>soit la consommation d'émission de</i>		<i>105 950 éq kg CO2</i>
	<i>7,6 millions de km d'une Renault Clio 1.2 L 16v</i>		
	<i>(190 tours du monde)</i>		

