

Énergie grise, analyse en cycle de vie: des outils dédiés à chaque métier.

Illustration – démarche et outil

- * ACV matériau de construction « Botte de paille »
- * Logiciel COCON - Qualité Environnementale de Bâtiments (QEB)

Luc Floissac

Conseiller environnemental / Enseignant - chercheur

[Laboratoire de Recherche en Architecture - Toulouse](#)

[Eco-Etudes](#)

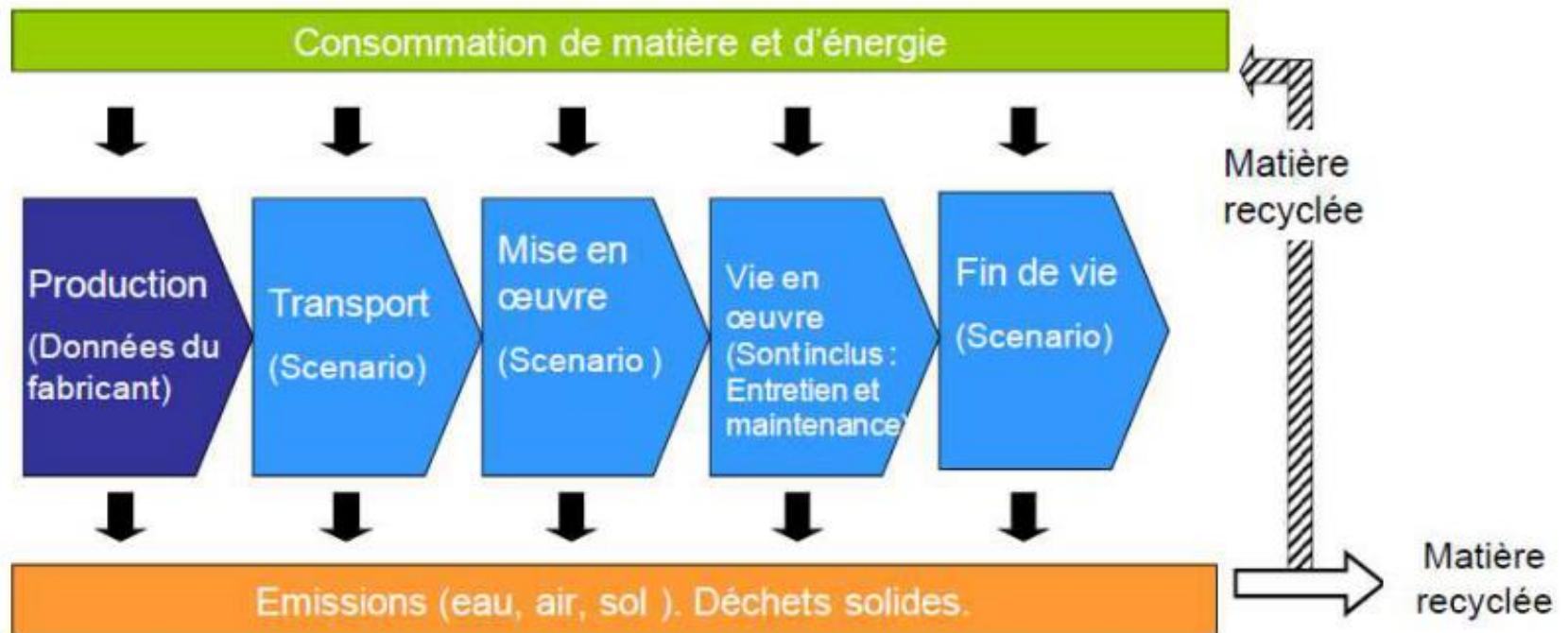
[Eosphere](#)

[Réseau Français de la Construction en Paille](#)

Inventaire de cycle de vie

un cadre général appliqué aux matériaux de construction

Bilan matière et énergie de tous les procédés inclus dans l'étude



Des flux aux impacts environnementaux

Flux	Unités	Prévisions	Précédent	Valeur au dernier	Valeur au dernier	Pis de vie	Évolution au cours de l'année	Précédent
							Prix TSE	Valeur au dernier
hydroélectricité (hors Espagne)	G	6 550 000	6 375 000	6 390 000		6 2 10 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, excepté Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hors Espagne	G	6 500 000	6 325 000	6 340 000		6 2 00 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								
hors Espagne, incluant Italie ¹	G	6 515 000	6 340 000	6 355 000		6 2 05 000	1 000 000	1 000 000
hydroélectricité								

Flux Matière et Energie

Consommation de ressources naturelles énergétiques

Consommation de ressources naturelles non énergétiques

Consommation d'eau

Changement climatique

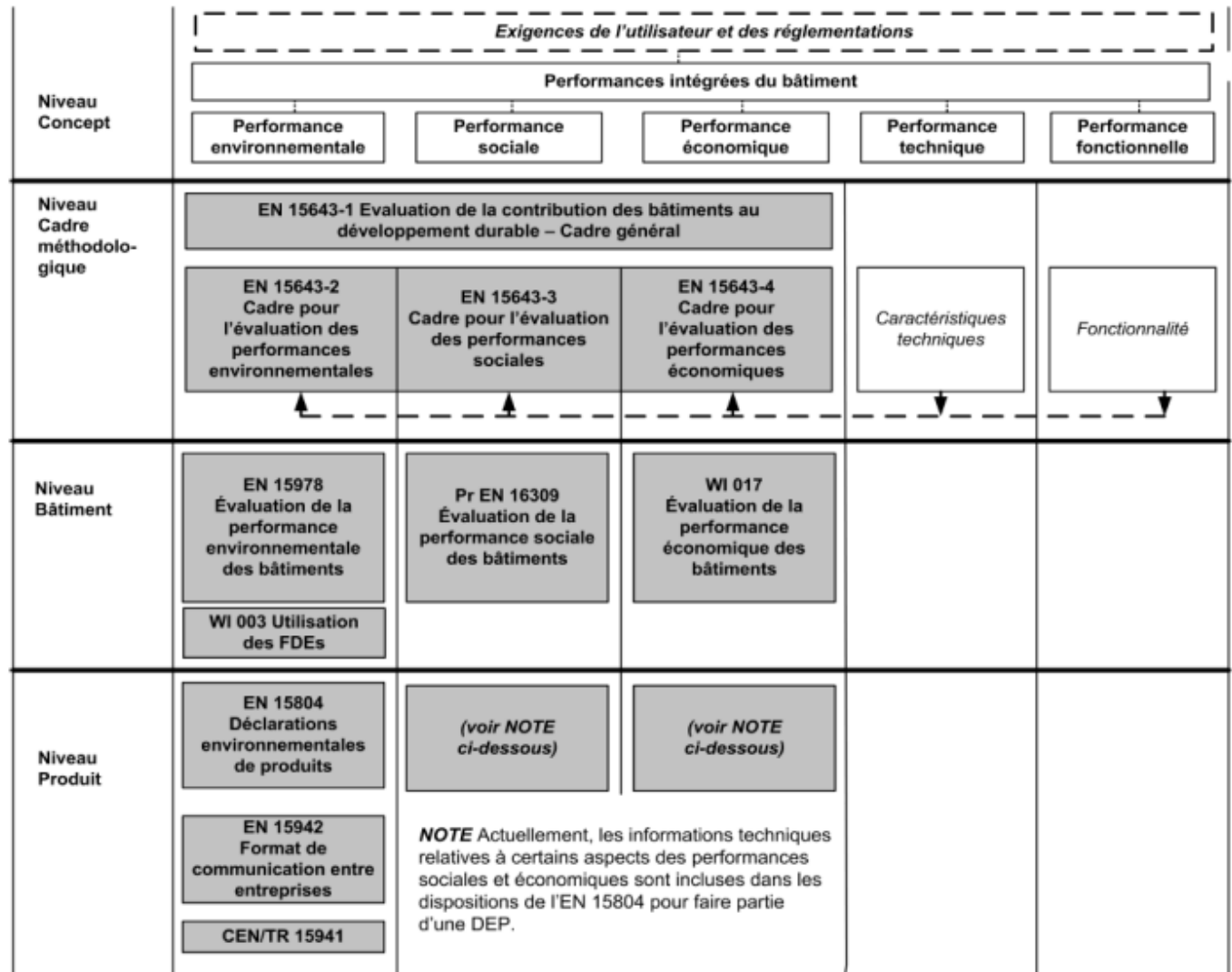
Pollution de l'eau

Production de déchets

Matériaux et bâtiments:

un cadre normatif en pleine évolution (harmonisation Européenne)

La norme NF EN 15978 remplace les normes NF P01-020-1, GA P01-020-2 et XP P01-020-3



Déchets ou ressource ?

La paille

- Co-produit agricole
- Ressource pour le bâtiment

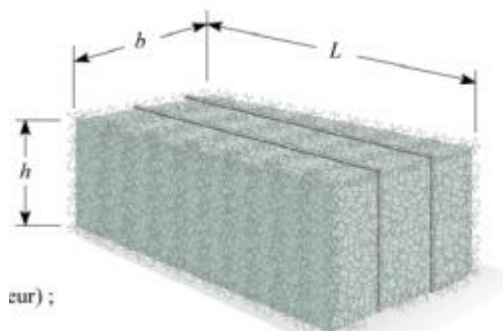


ACV - Analyse en Cycle de Vie

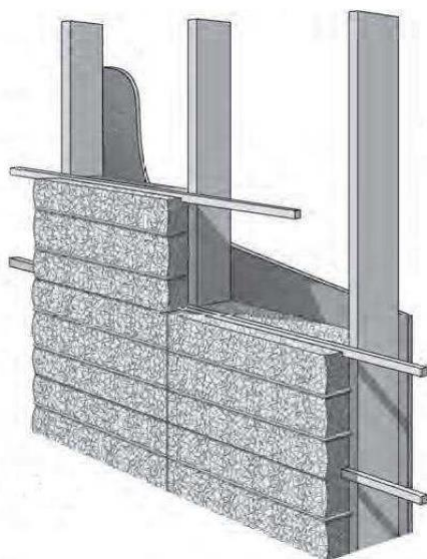
Remplissage isolant en bottes de paille

Conformément aux règles professionnelles
de construction en paille – CP 2012

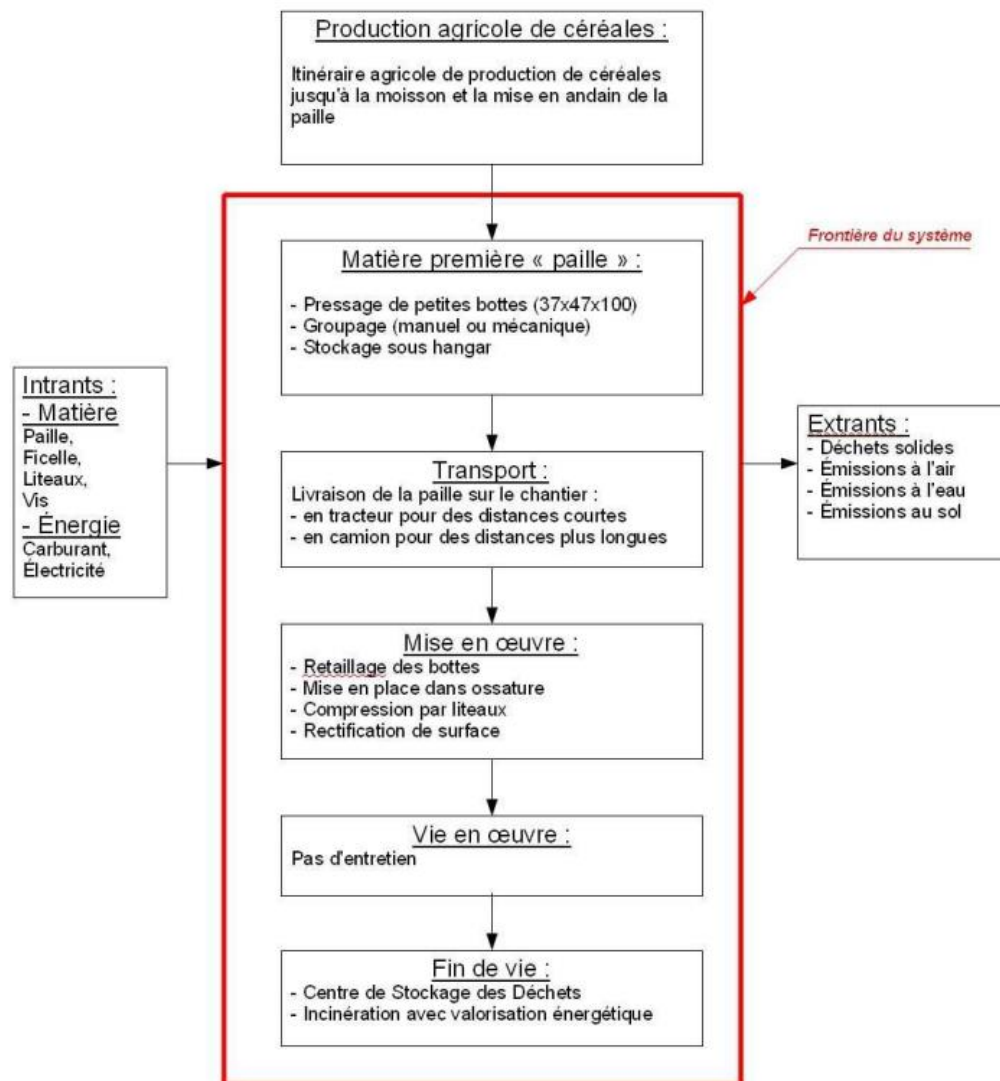
FDES réalisée par le CETE - Ile de France



eur) ;



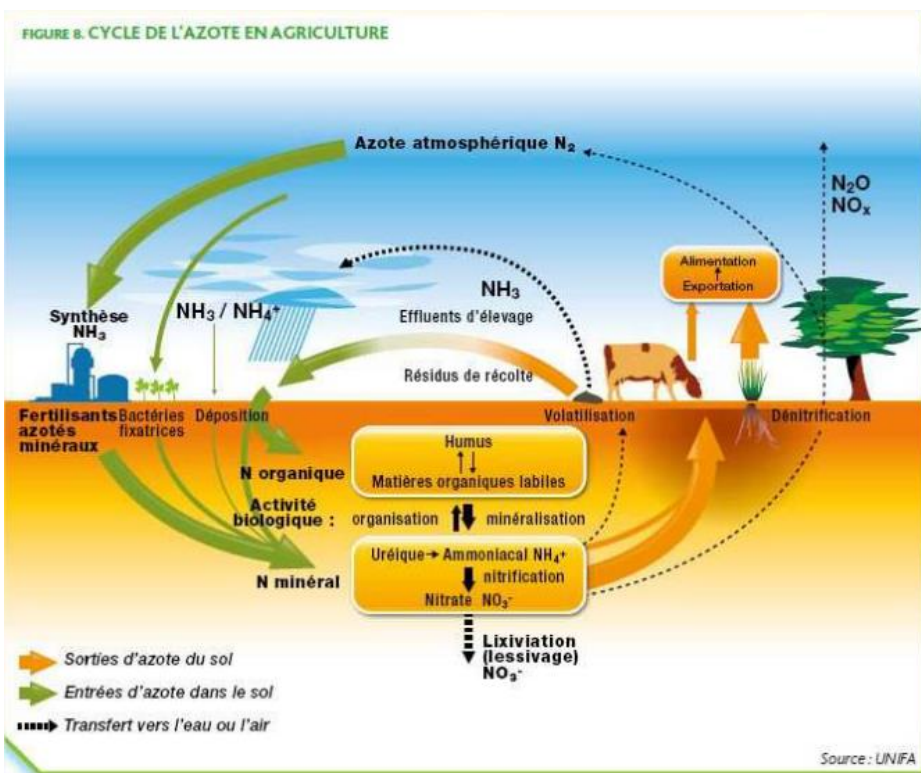
Arbre des processus d'un mur de paille constructive (dans une structure de type ossature bois)





ACV - Paille exportée du champ

- 40 % de la production française de paille reste sur les parcelles
- Hypothèse « conservatrice » : paille exportée du champ compensée dans ACV



Majoration doses d'engrais pour paille de blé par tonne de paille exportée:

- 7 kg d'azote
- 1,7 kg de phosphore
- 12,3 kg de potasse

Source : UNIFA (Exporter les pailles – Conséquences pour la fertilisation)

ACV - La collecte du matériau - enquête

17 producteurs en agriculture conventionnelle

1 - Collecte	Pas de groupage	Groupage	Pressage & groupage simultanés
	11	3	3
2 - Chargement	Manuel	Chargement frontal	Autochargeuse
	9	4	3
3 - Déchargement et stockage	Manuel	Déchargement frontal	Livraison directe champ -> Chantier
	8	8	1

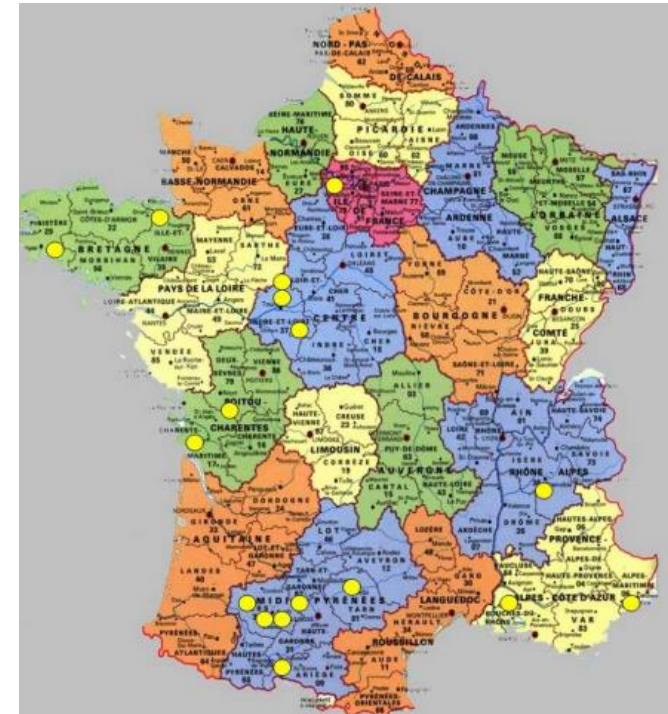


Figure 1 : Carte de France régionale de la production de paille étudiée

Livraison sur chantier

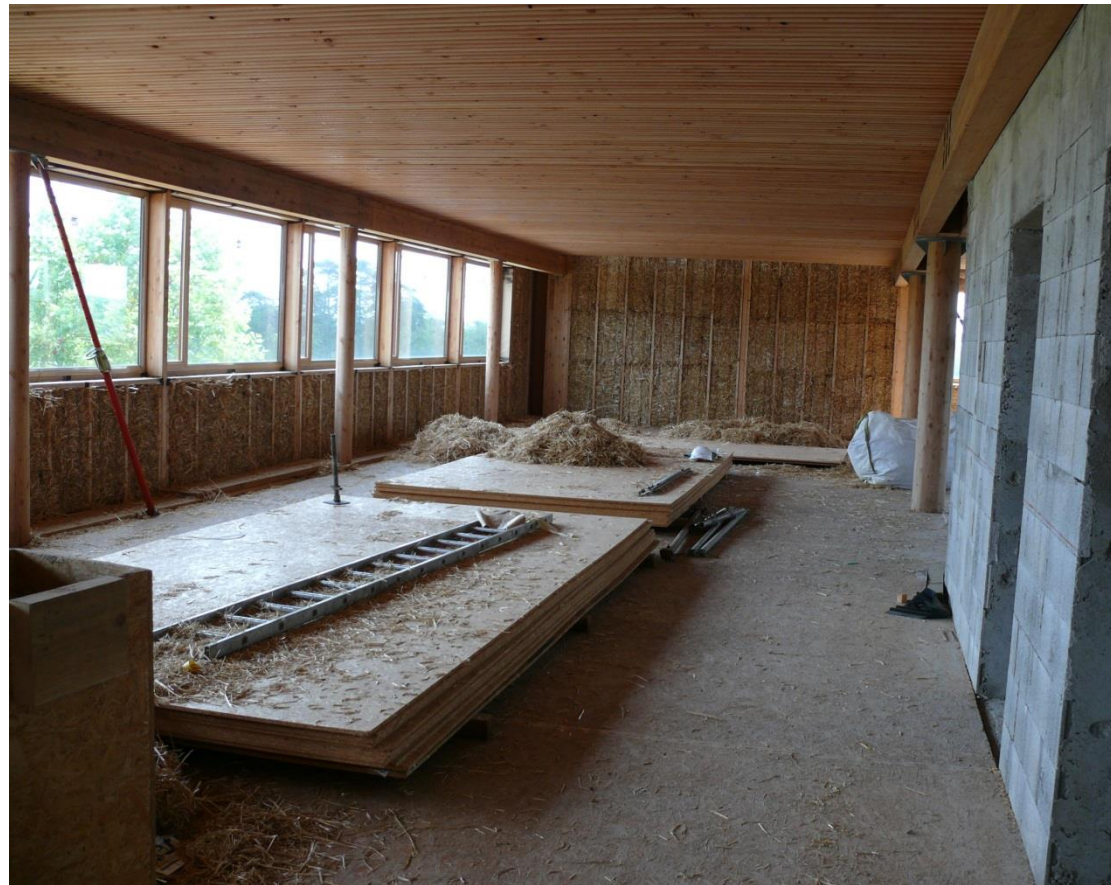
Distance aller / retour	Part	Moyen de transport
10 km	50 %	Tracteur + remorque
50 km	40 %	Camion semi-remorque
80 km	10 %	Camion semi-remorque

Echantillon: 691 bâtiments

Source: Enquête Empreinte - <http://empreinte.asso.fr/lenquete-paille>



Exemple de mise en œuvre



*Bâtiment E+ Société ECOCERT
Architecte: Jean-François Collart*







**TRANSFORMATION / REHABILITATION
D'UN ENTREPÔT
EN ETABLISSEMENT SCOLAIRE :
LA NOUVELLE ECOLE MONTESSORI D'AVIGNON**

Photos du chantier...

Percement des ouvertures de la partie Est



Photos du chantier...

Ossature bois extérieure rapportée



Photos du chantier...

Insertion des bottes de paille dans l'ossature



Photos du chantier...

Enduits terre : gobetis et corps d'enduit



Photos du chantier...

Isolation acoustique entre locaux en fibre de bois



Photos du chantier...

Après 3 jours d'épisode cévenol ...



Photos du chantier...

Elévation de la cage d'ascenseur et de la chaufferie



Photos du chantier...

Finitions extérieures



Photos du chantier...

Ambiance intérieure salle polyvalente rez-de-chaussée



Photos du chantier...

Ambiance intérieure salle de classe étage



ACV - Mise en œuvre du remplissage en paille

- Selon les règles professionnelles CP 2012 -
- Cas d'étude – maison « Mozart » - CSTB

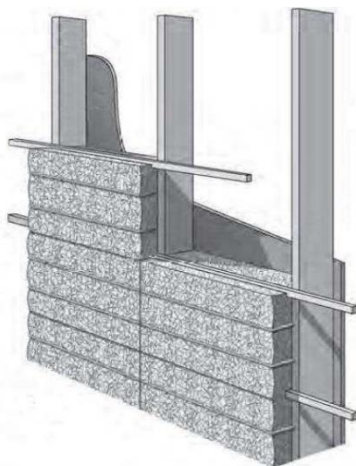


Figure 7 : vue du logement Mozart



Figure 8 : vue du toit du logement Mozart

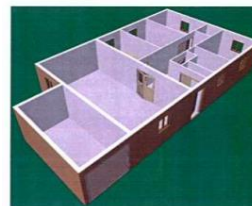


Figure 9 : vue du logement Mozart

L'angle du toit est de 30° par rapport à l'horizontal.
Le toit du logement est considéré comme formé de deux surfaces de tuile.
Pour simplifier, le toit du garage est considéré comme plat.

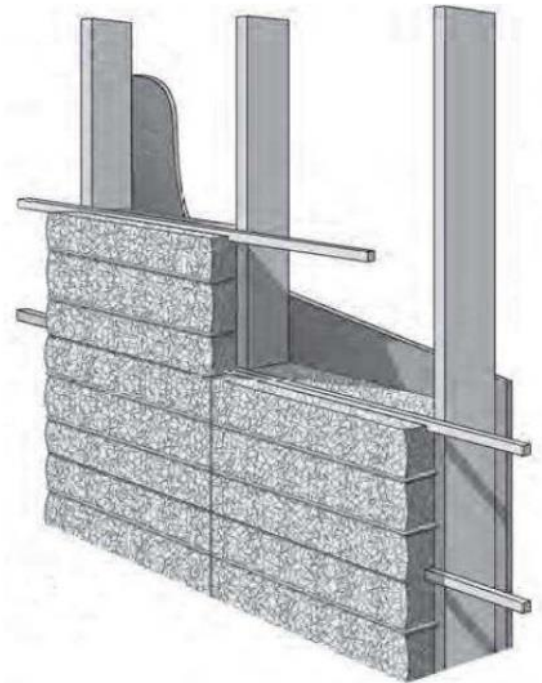


Tableau 5 : Dimensions de la maison « MOZART »

Maison MOZART		
Nombre de niveau	1	
Hauteur	2,50	m
Périmètre	48,92	m
Longueur Façade Avant	15,80	m
Longueur Façade Arrière	15,80	m
Longueur Pignon Gauche	8,66	m
Longueur Pignon Droit	8,66	m

ACV - Unité fonctionnelle

- 1 m² de mur isolé en paille – 37 cm d'épaisseur
- Résistance thermique de 7,1 m².K/W
- Matériaux:
 - Bottes de paille 37x47x100 cm
 - Ficelles de liage des bottes
 - Liteaux en pin douglas - 27 x 32 mm
 - Vis métalliques
- Outils
 - Scie égoïne électrique
 - Visseuse
 - Débrousailleuse



ACV - Cycle du carbone

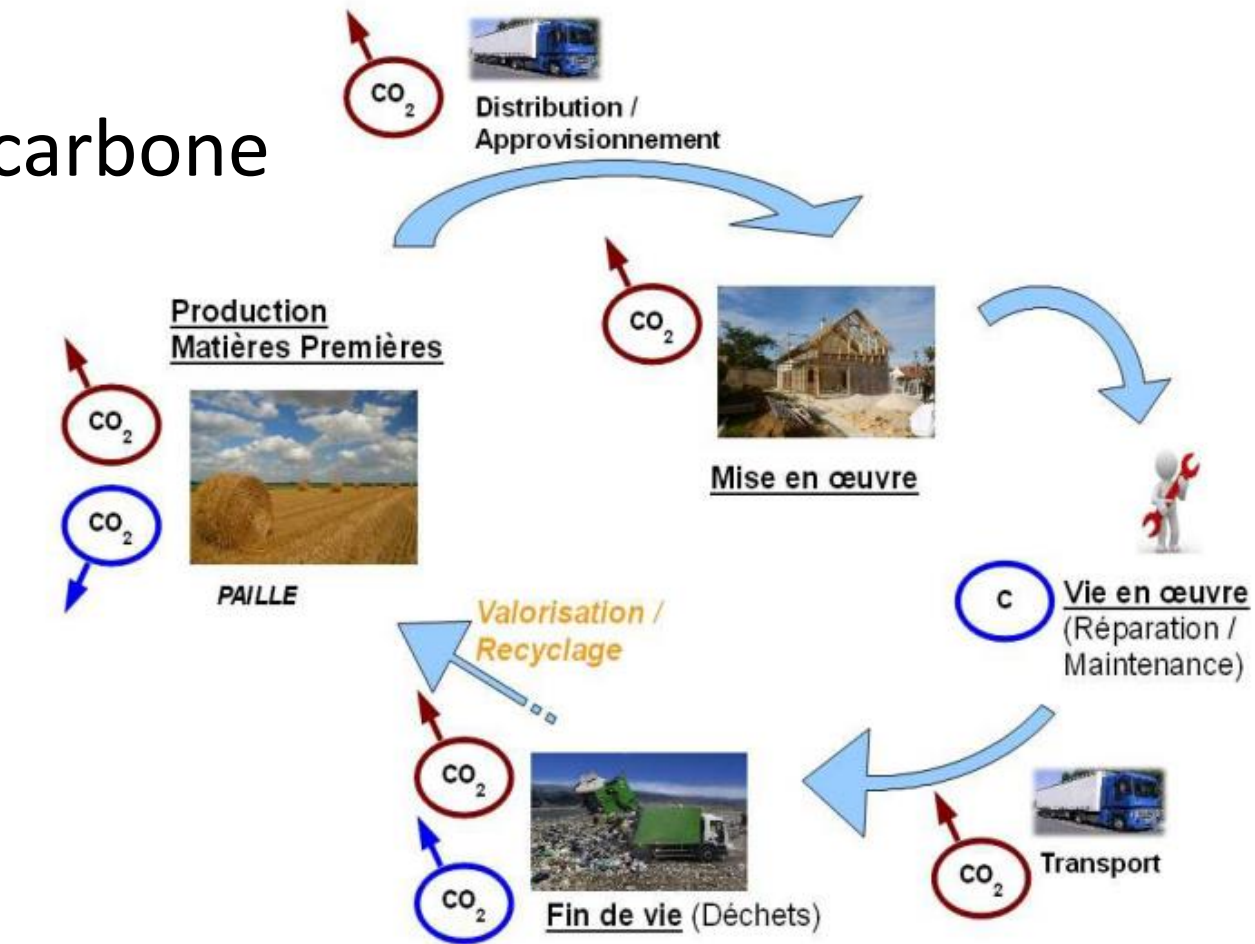


Figure 9 : Etapes du cycle de vie d'un produit organique, émissions de CO₂ fossile et cycle du Carbone issu de la biomasse

Légende:

- : Émissions de CO₂ fossile relatives aux transports et aux processus de production
- : Captage de CO₂ issu de la biomasse par photosynthèse
- : Stockage temporaire de CO₂ sous forme de carbone organique
- : Réémissions du CO₂ issu de la biomasse

ACV - Fin de vie

Déconstruction décrite dans règles professionnelles de construction en paille
CP 2012

Tab. 1.1. Déconstruction de parois isolées en paille

Matériau	Technique de démontage (par ordre de préférence)	Valorisation potentielle (par ordre de préférence)
Bois d'ossature (1)	– Démontage – Démolition	– Réutilisation – Valorisation énergétique – Mise en décharge
Pièces d'assemblage, clous, vis	Dé vissage ou arrachage	– Réutilisation – Mise en décharge
Enduit de terre crue sans adjuvants ou peinture	Piquage	– Réutilisation après trempage dans de l'eau et malaxage – Dépose directe dans le milieu environnant, éventuellement mélangé à la paille
Enduit de chaux ou de terre avec adjuvants ou peinture	Piquage	Mise en décharge
Paille	– Extraction des bottes entières – Démolition des bottes	– Valorisation agricole (amendement ou litière animale) – Valorisation énergétique

(1) Le bois traité chimiquement fait l'objet de dispositions particulières.

ACV - Scénario volontairement « conservateur »
basé sur la fin de vie typique du bois

Tableau 9 : Scénario moyen français de la fin de vie des produits bois de la construction

% mis en centre plateforme de tri de stockage de déchets non dangereux (CSDND)	% incinéré dans UIOM avec récupération d'énergie	% Envoyé sur % mis en centre plateforme de tri	
		% incinéré dans UIOM avec récupération d'énergie (fines de broyage)	% de bois acheté comme matière première secondaire par les usines de panneaux de particules bois
17,3%	15,4%	10,1%	57,2%

Comme suscité, n'existant pas de circuit de valorisation, les 2 destinations de fin vie du matériau paille constructive deviennent :

- 40,4 % vers une Installation de Stockage de Déchets Non Dangereux (17,3 % ramené à 100%),
- 59,6 % vers un centre d'incinération (15,4% + 10,1% ramenés à 100%).

NB: La filière préconise une valorisation vertueuse

1. Agricole (amendement / structuration des sols)
2. Énergétique

FDES remplissage en bottes de paille

IMPACT ENVIRONNEMENTAL	VALEUR DE L'INDICATEUR POUR TOUTE LA DVT
CONSOMMATION DE RESSOURCES ENERGETIQUES	
Energie primaire totale	4.99E+02 MJ
Energie renouvelable	4.91E+02 MJ
Energie non renouvelable	7.87E+00 MJ
Energie procede	8.89E+00 MJ
EPUISEMENT DE RESSOURCES (ADP)	3.74E-03 kg équivalent antimoine (Sb)
CONSOMMATION D'EAU TOTALE	3.04E+01 litre
DECHETS SOLIDES	
Déchets valorisés (total)	2.12E-06 kg/UF
Déchets éliminés :	
<i>Déchets dangereux</i>	9.11E-02 kg
<i>Déchets non dangereux</i>	1.74E+01 kg
<i>Déchets inertes</i>	7.78E-02 kg
<i>Déchets radioactifs</i>	1.49E-04 kg
CHANGEMENT CLIMATIQUE	-9.63E+00 kg équivalent CO2
ACIDIFICATION ATMOSPHERIQUE	9.04E-06 kg équivalent SO2
POLLUTION DE L'AIR	4.29E+02 m³
POLLUTION DE L'EAU	1.70E+01 m³
DESTRUCTION DE LA COUCHE D'OZONE STRATOSPHER	2.52E-09 kg CFC équivalent R11
FORMATION D'OZONE PHOTOCHIMIQUE	9.32E-04 kg équivalent éthylène
RE INDICATEUR (HORS NORME NF P01-010)	
EUTROPHISATION	1.32E-02 kg équivalent PO ₄ ³⁻

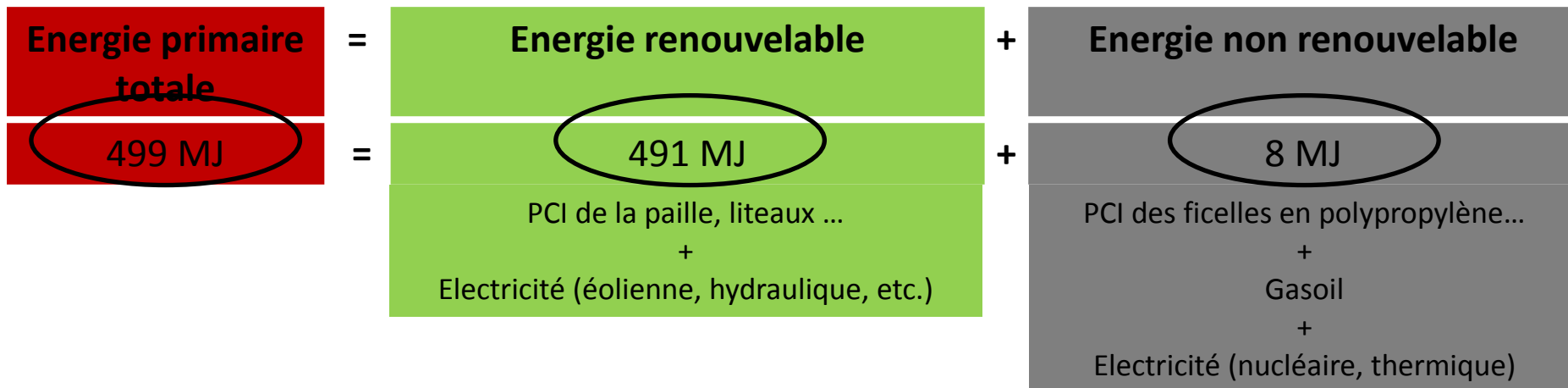
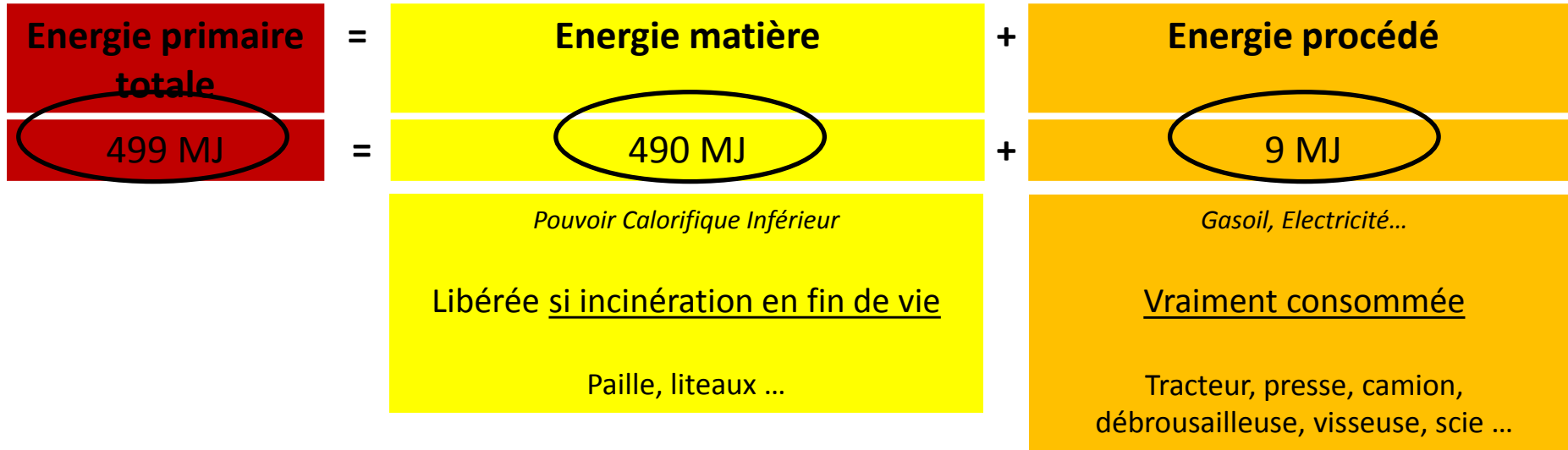
Unité Fonctionnelle (UF)

Isoler 1 m² de mur avec une
résistance thermique de 7,1 selon les
règles professionnelles de
construction en paille
(CP 2012),

Contribution du produit		Expression
A l'évaluation des risques sanitaires	Qualité sanitaire des espaces intérieurs	Pas d'impact
	Qualité sanitaire de l'eau	Non concerné
A la qualité de la vie	Confort hygrothermique	μ = 1,04 λ = 0.052 W/m.K
	Confort acoustique	Affaiblissement entre 43 et 45 dB
	Confort visuel	Non concerné
	Confort olfactif	Non concerné

FDES et énergie - explications

UF: 1 m² de mur
Résistance thermique : 7,1 m².K/W



9 MJ d'énergie / m² sont réellement consommés
490 MJ d'énergie / m² ne sont pas consommés

FDES - remplissage isolant en bottes de paille

Pour permettre sa croissance,
la plante prélève du dioxyde de carbone atmosphérique par photosynthèse.

Cadre normatif :

- EN 16449 « Bois et dérivés du bois – Calcul de la séquestration du dioxyde de carbone atmosphérique »,
- Agrice » (ADEME 1998).

Quantité de CO₂ prélevé dans l'atmosphère par les végétaux :

- 1,8 kg de CO₂ / kg de bois
- 1,5 kg de CO₂ / kg de paille

Balance d'émission de GES de 1 m² de paroi isolée en paille

- **9.63 kg équivalent CO2**

Stockage de carbone

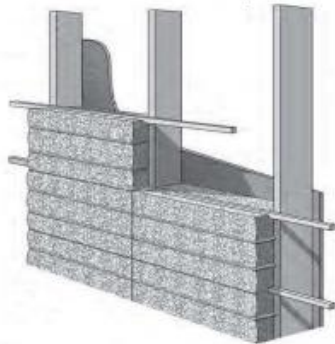
FDES « Remplissage isolant en bottes de paille »



DECLARATION

ENVIRONNEMENTALE SANITAIRE
CONFORME A LA NORME NF P01-010

Remplissage isolant en bottes de paille



(Conformément aux règles professionnelles
de construction en paille – CP 2012)

FDES à déclaration collective

01-09-2013

1 CARACTERISATION DU PRODUIT SELON NF P01-010 § 4.3

1.1 Définition de l'Unité Fonctionnelle (UF)

Assurer une fonction d'isolation répartie sur 1 m² de mur en paille non porteuse (en élément de remplissage, avec liteaux de compression), hors ossature et enduits externe ou interne, d'une résistance thermique de 7,1 m².K/W pour une épaisseur du mur de paille de 37 cm, selon les règles professionnelles de construction en paille (CP 2012), pour une annuité.

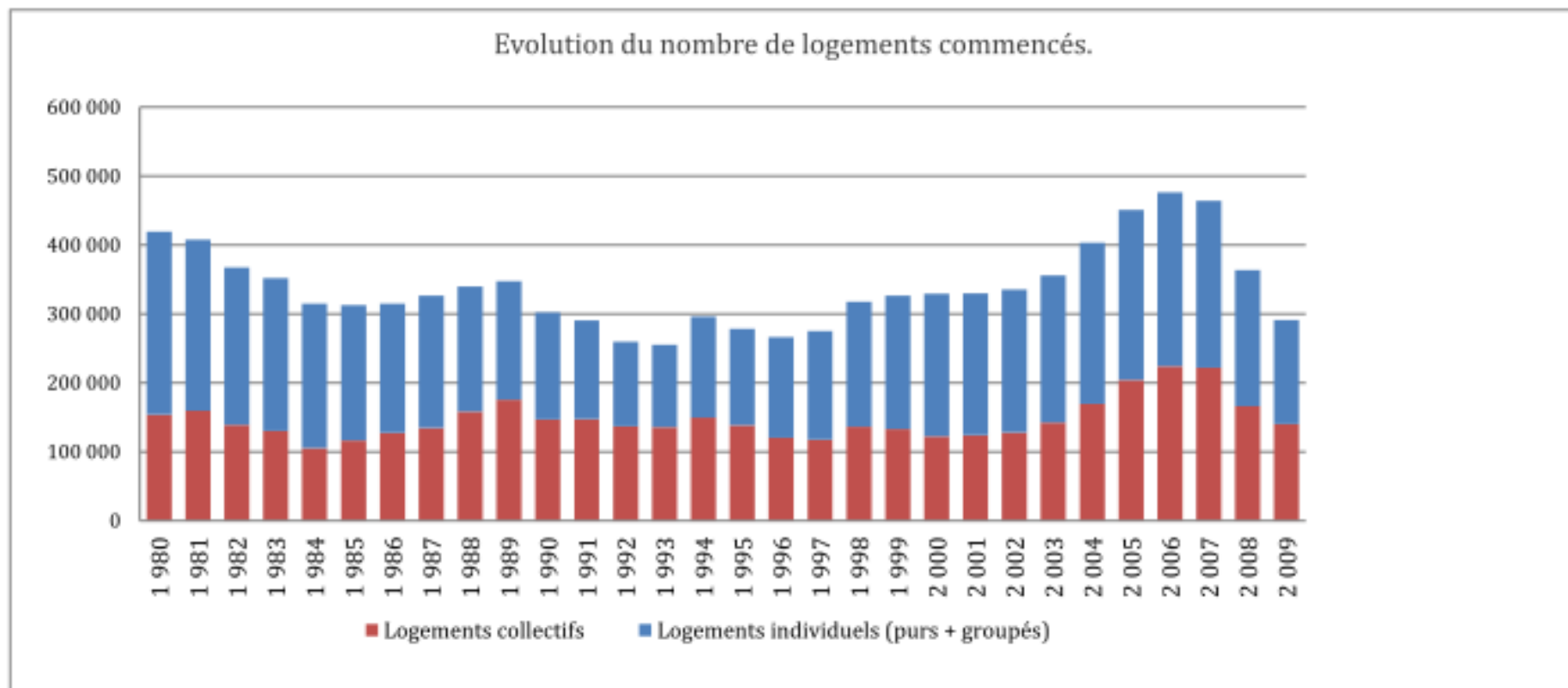
2.1 Consommations des ressources naturelles (NF P01-010 § 5.1)

2.1.1 Consommation de ressources naturelles énergétiques et indicateurs énergétiques (NF P01-010 § 5.1.1)

FLUX	UNITES	PRODUCTION	TRANSPORT	MISE EN ŒUVRE	VIE EN ŒUVRE	FIN DE VIE	TOTAL CYCLE DE VIE	
							Par annuité	Pour toute la DVT
CONSOMMATION DE RESSOURCES NATURELLES ENERGETIQUES								
Bois	kg	8.38E-05	2.67E-07	9.83E-04	0.00E+00	6.42E-06	1.07E-03	5.37E-02
Charbon	kg	0.00E+00		1.52E-06	0.00E+00		1.91E-06	9.55E-06
Lignite	kg	0.00E+00			0.00E+00		6.34E-07	3.17E-06
Gaz naturel	kg	3.50E-06	4.15E-05	3.86E-06	0.00E+00	4.17E-05	9.06E-05	4.53E-03
Pétrole	kg	0.00E+00	1.81E-03	1.10E-05	0.00E+00	1.79E-03	3.61E-03	1.81E-01
Uranium (U)	kg	0.00E+00			0.00E+00		6.87E-10	3.43E-08
INDICATEURS ENERGETIQUES								
Energie Primaire Totale	MJ	9.42E+00	7.85E-02	4.09E-01	0.00E+00	7.89E-02	9.98E+00	4.99E+02
Energie renouvelable	MJ	9.42E+00	4.64E-05	4.08E-01	0.00E+00	1.24E-03	9.83E+00	4.91E+02
Energie non renouvelable	MJ	1.58E-04	7.84E-02	1.07E-03	0.00E+00	7.77E-02	1.57E-01	7.87E+00
Energie procédé	MJ	4.99E-03	7.85E-02	1.55E-02	0.00E+00	7.89E-02	1.78E-01	8.89E+00
Energie matière	MJ	9.41E+00	0.00E+00	3.94E-01	0.00E+00	0.00E+00	9.81E+00	4.90E+02
Electricité	KWh	1.13E+00	0.01E+00	2.78E-01	0.00E+00	3.09E-01	3.45E-02	1.73E+00

A télécharger sur : <http://www.compailons.eu/>

La construction de logements en France



Productions agricoles en France (2005)

	Ha	Rendements paille (qx/ha)	Production de paille (en tonnes)
Blé tendre	4 859 319	65	31 585 574
Blé dur	421 428	65	2 739 282
Seigle	31 447	75	235 853
Orge	1 602 409	60	9 614 454
Avoine	111 378	70	779 646
Maïs	1 622 640	95	15 415 080
Triticale	330 376	80	2 643 008
Riz	17 880		50 000*
Tournesol	643 729	60	3 862 374
Lin oléagineux	11 507		

1 maison de 100m² \approx 100 m² de mur + 130 m² de toiture \approx 500 bottes de paille \approx 10 tonnes

soit

2 ha de blé

Sources :

- AGRESTE – ITAB
- INRA Montpellier (*)

Construction en France (2005)

Type de logements	Nb de créations
Individuels	266 348
Collectifs	221 735

Surface moyenne d'un logement :

Individuel = 130 m²

Collectif = 73 m²

Paille nécessaire :

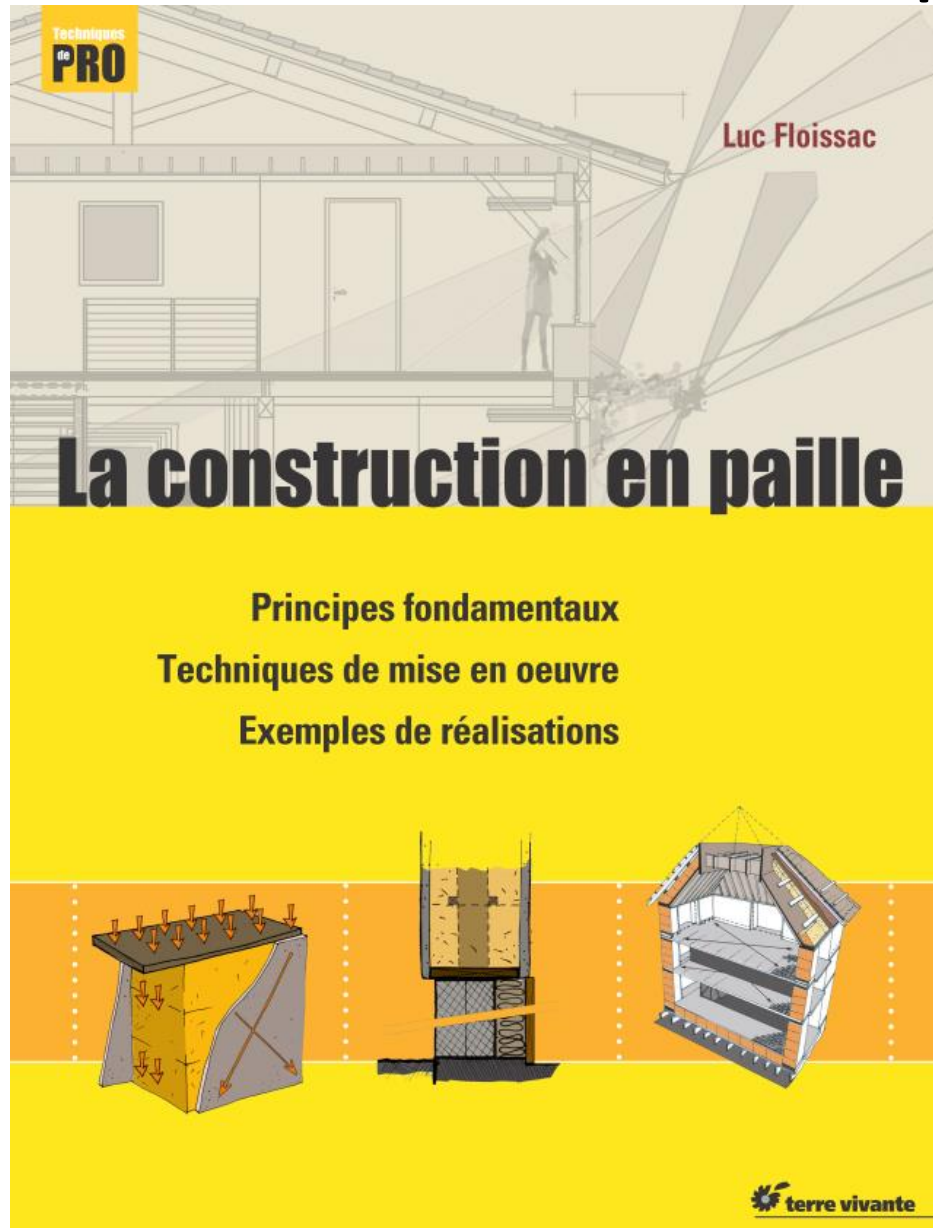
- Individuel ≈ 3 015 246 de T (10% la paille blé tendre)

- Collective ≈ 1 599 508 de T (5 % paille de blé tendre)

Type de	Surfaces (en m ²)
Logements Individuels	34 846 000
Logements collectifs	16 251 000
bureaux	4 658 000
commerces	5 656 000
bât. industriels	9 682 000
Stockage non agricole	3 760 000
Stockage agricole	2 763 000
Constructions agricoles hors stockage	10 478 000
Equipements collectifs	5 926 000

Source : SITADEL, ministère de l'Équipement

Livre – La construction en paille



De l'ACV à l'outil métier



COMparaisons de solutions CONstructives,
de niveaux de CONfort et d'émissions de CO2

COCON

**Comparaison de solutions Constructives, de
Confort et d'émissions de CO2**

ÉoSphère
sarl

<http://eosphere.fr/>

Objectifs

Aider concepteurs et MO en phase de conception de bâtiments

Obtenir rapidement des ordres de grandeurs:
Énergie primaire, GES, Résistance thermique, Inertie, Déphasage, Épuisement des ressources...

Comparer différentes solutions constructives

Ordre, nature des matériaux
Morphologie des bâtiments

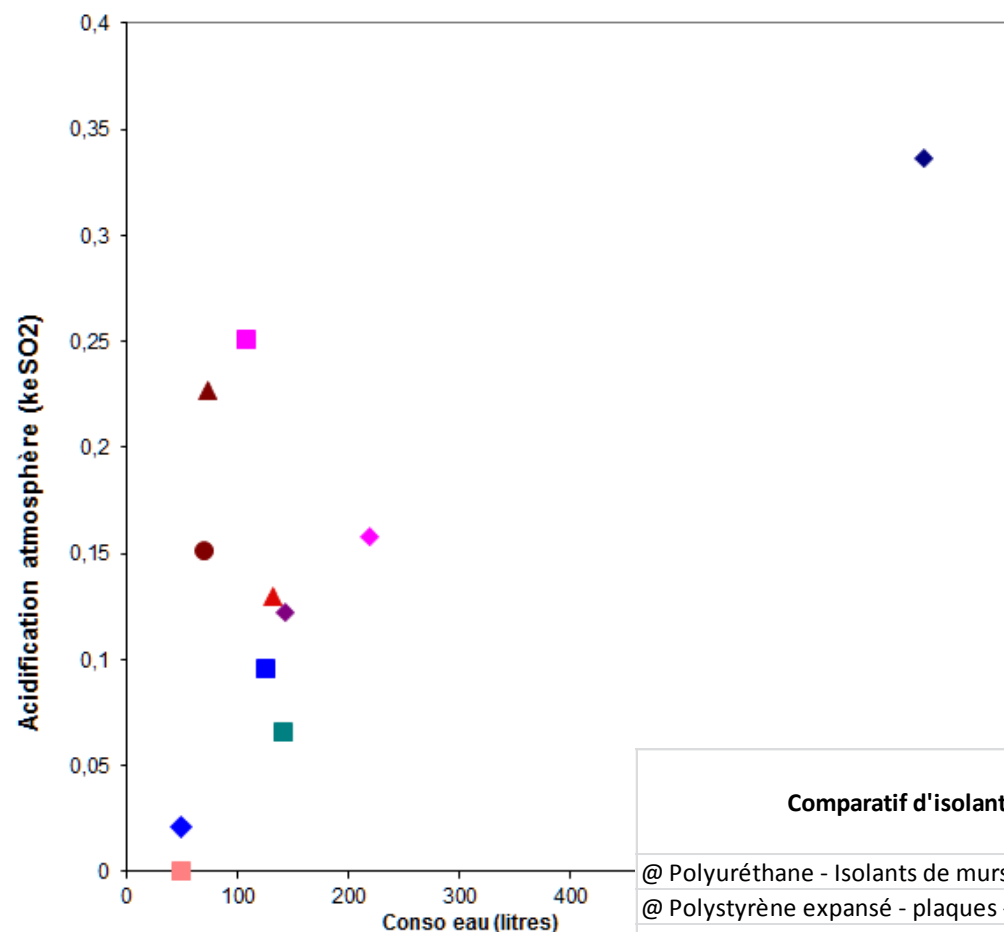
Prendre en compte la réhabilitation des bâtiments

Étude de parois et de bâtiments

- Thermique
 - A partir de la localisation / altitude du bâtiment
 - Selon réglementation / labels (R / U)
- Confort
 - Inertie thermique (selon NF EN ISO 13786)
 - Déphasage
- Environnement
 - Impacts selon NF P01-010

Impacts environnementaux à résistance thermique : 7,1 m².K/W équivalente

Acidification atmosphérique & consommation d'eau / m² d'isolant



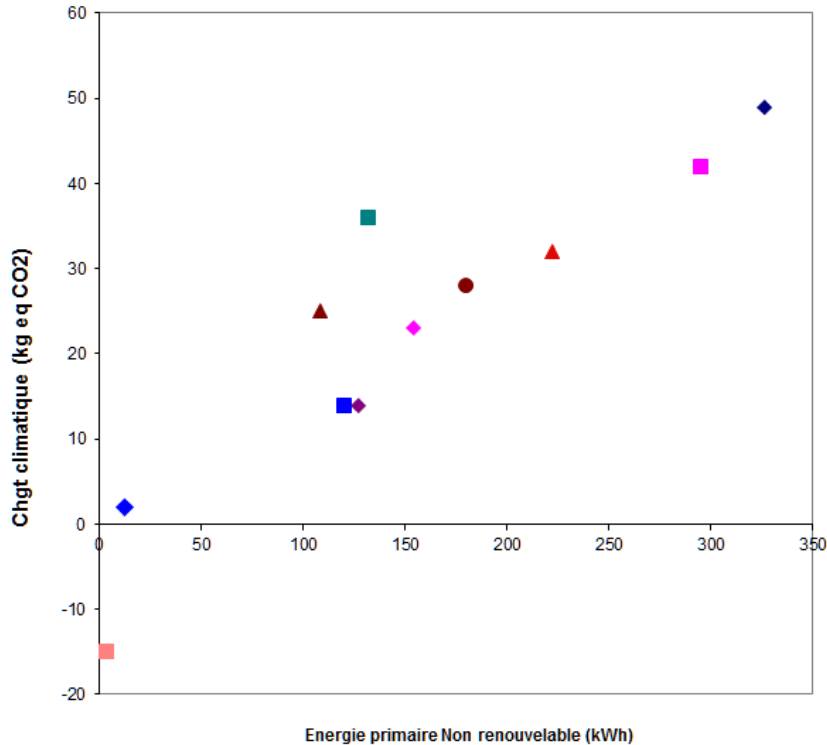
- ◆ @ Polyuréthane - Isolants de murs - 30 à 50 kg\m3 λ:0,025
- ◆ @ Polystyrène expansé - plaques - 20 à 40 kg\m3 λ:0,034
- ▲ @ Laine de roche - plaques et panneaux souples - 0 à 50 kg\m3 λ:0,04
- @ L. de verre - rouleaux - 25 à 50 kg\m3 λ:0,034
- ◆ @ L. de verre - plaques et panneaux souples - 25 à 50 kg\m3 λ:0,04
- @ Laines et fibres de bois - plaques et panneaux souples - 50 à 100 kg\m3 λ:0,038
- Isolant thermique FOAMGLAS® T4+ - 115 kg\m3 λ:0,041
- ▲ Métisse MD "Cloisons" - Fibres textiles recyclées - 050 kg\m3 λ:0,039
- ◆ Biofib' duo isolant Chanvre/Lin - 030 kg\m3 λ:0,041
- ◆ Ouate de cellulose soufflée - 023 kg\m3 λ:0,04
- Paille RT 2012 (perpendiculaire à la fibre) - 100 kg\m3 λ:0,052

Comparatif d'isolants à performances équivalente (R = 7)	Conso eau (litres)	Acidification atmosphère (keSO2)
@ Polyuréthane - Isolants de murs - 30 à 50 kg\m3 λ:0,025	719	0,33655
@ Polystyrène expansé - plaques - 20 à 40 kg\m3 λ:0,034	107	0,2511
@ Laine de roche - plaques et panneaux souples - 0 à 50 kg\m3 λ:0,04	72	0,22705
@ L. de verre - rouleaux - 25 à 50 kg\m3 λ:0,034	125	0,09595
@ L. de verre - plaques et panneaux souples - 25 à 50 kg\m3 λ:0,04	218	0,15847
@ Laines et fibres de bois - plaques et panneaux souples - 50 à 100 kg\m3 λ:0,038	70	0,15182
Isolant thermique FOAMGLAS® T4+ - 115 kg\m3 λ:0,041	141	0,06601
Métisse MD "Cloisons" - Fibres textiles recyclées - 050 kg\m3 λ:0,039	132	0,13023
Biofib' duo isolant Chanvre/Lin - 030 kg\m3 λ:0,041	143	0,12215
Ouate de cellulose soufflée - 023 kg\m3 λ:0,04	48	0,02083
Paille RT 2012 (perpendiculaire à la fibre) - 100 kg\m3 λ:0,052	48	0,00001

Impacts environnementaux

Changement climatique & Energie non renouvelable / m² d'isolant

à résistance thermique : 7,1 m².K/W équivalente



- ◆ @ Polyuréthane - Isolants de murs - 30 à 50 kg/m³ λ:0,025
- @ Polystyrène expansé - plaques - 20 à 40 kg/m³ λ:0,034
- ▲ @ Laine de roche - plaques et panneaux souples - 0 à 50 kg/m³ λ:0,04
- @ L. de verre - rouleaux - 25 à 50 kg/m³ λ:0,034
- ◆ @ L. de verre - plaques et panneaux souples - 25 à 50 kg/m³ λ:0,04
- @ Laines et fibres de bois - plaques et panneaux souples - 50 à 100 kg/m³ λ:0,038
- Isolant thermique FOAMGLAS® T4+ - 115 kg/m³ λ:0,041
- ▲ Métisse MD "Cloisons" - Fibres textiles recyclées - 050 kg/m³ λ:0,039
- ◆ Biofib' duo isolant Chanvre/Lin - 030 kg/m³ λ:0,041
- ◆ Ouate de cellulose soufflée - 023 kg/m³ λ:0,04
- Paille RT 2012 (perpendiculaire à la fibre) - 100 kg/m³ λ:0,052

Sources : FDES
Logiciel COCON

Comparatif d'isolants à performances équivalente (R = 7)	Energie primaire Non renouvelable (kWh)	Chgt climatique (kg eq CO2)
@ Polyuréthane - Isolants de murs - 30 à 50 kg/m³ λ:0,025	326	49
@ Polystyrène expansé - plaques - 20 à 40 kg/m³ λ:0,034	295	42
@ Laine de roche - plaques et panneaux souples - 0 à 50 kg/m³ λ:0,04	108	25
@ L. de verre - rouleaux - 25 à 50 kg/m³ λ:0,034	120	14
@ L. de verre - plaques et panneaux souples - 25 à 50 kg/m³ λ:0,04	154	23
@ Laines et fibres de bois - plaques et panneaux souples - 50 à 100 kg/m³ λ:0,038	180	28
Isolant thermique FOAMGLAS® T4+ - 115 kg/m³ λ:0,041	132	36
Métisse MD "Cloisons" - Fibres textiles recyclées - 050 kg/m³ λ:0,039	222	32
Biofib' duo isolant Chanvre/Lin - 030 kg/m³ λ:0,041	127	14
Ouate de cellulose soufflée - 023 kg/m³ λ:0,04	12	2
Paille RT 2012 (perpendiculaire à la fibre) - 100 kg/m³ λ:0,052	3	-15

Comparer des produits de construction

à résistance thermique équivalente d'un point de vue environnemental...

1 critère 17 impacts Sources		Objectif à atteindre		Nb décimales:	Critère en abscisse 1	Critère en ordonnée 1	Organisme(s) responsable(s) ou fabricant	Taxe CO2
R - Résistance thermique (m² °K/w)		3	Unité	Ep. / Qté. nécessaire	Energie primaire Non renouvelable (kWh)	Chgt climatique (kg eq CO2)		€ HT / m²
[1]	[66]	Panneau Isolant KNAUF Therm ITEx Th38 SE 200mm - 17 kg/m3 λ:0,038	cm	11,4	57,2	8,1	KNAUF	0,14 €
[1]	[21]	Panneau laine verre ISOCONFORT 32 ep 100 mm - 11 kg/m3 λ:0,040	cm	12,0	22,5	3,3	ISOVER	0,06 €
[1]	[93]	Panneau laine verre URSA GLASSWOOL PNU40 / P0052 de 100 mm - 30 kg/m3 λ:0,032	cm	9,7	10,8	2,4	URSA France	0,04 €
[1]	[21]	Laine verre ISOVER Cladipan 32 110 mm - 30 kg/m3 λ:0,032	cm	9,7	36,3	4,3	ISOVER	0,07 €
[1]	[23]	Plumes de canard BATIPLUM Mur 110mm - 30 kg/m3 λ:0,040	cm	12,0	28,8	6,1	NAPTURAL	0,10 €
[1]	[6]	Métisse M Toutes applications - Fibres textiles recyclées - 25 kg/m3 λ:0,039	cm	11,6	29,7	4,2	LE RELAIS	0,07 €
[1]		Isolant Biofib Duo - Chanvre (44%) - Lin (44%) - Polyester (12%)	cm	12,3	16	2	CAVAC	0,03 €
[1]	[13] [21]	Laine de chanvre + coton + polyester (Florapan) - 30 kg/m3 λ:0,042	cm	12,5	31,5	6,8	ISOVER	0,12 €
[1]	[117] [11]	Ouate de cellulose - Univercell - 28 kg/m3 λ:0,050	cm	15,0	6,8	1,5	SOPREMA	0,03 €

Nom comparatif

Comparatif isolants

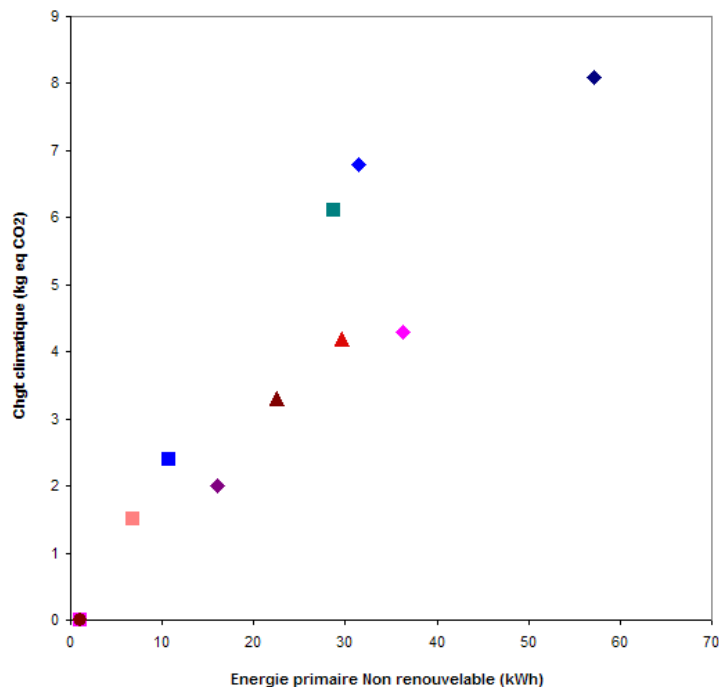
BIC

Charger

Stocker

Gérer...

Comparaison THEORIQUE de produits à: R - Résistance thermique (m² °K/w) IDENTIQUE= 3 pour une paroi de 1m²



- ◆ Panneau isolant KNAUF Therm ITEx Th38 SE 200mm - 17 kg/m³ λ:0,038
- Panneau laine verre ISOCONFORT 32 ep 100 mm - 11 kg/m³ λ:0,040
- Panneau laine verre URSA GLASSWOOL PNU40 / P0052 de 100 mm - 30 kg/m³ λ:0,032
- ◆ Laine verre ISOVER Cladipan 32 110 mm - 30 kg/m³ λ:0,032
- ◆ Plumes de canard BATIPLUM Mur 110mm - 30 kg/m³ λ:0,040
- ▲ Métisse M Toutes applications - Fibres textiles recyclées - 25 kg/m³ λ:0,039
- ◆ Isolant Biofib Duo - Chanvre (44%) - Lin (44%) - Polyester (12%)
- ◆ Laine de chanvre + coton + polyester (Florapan) - 30 kg/m³ λ:0,042
- Ouate de cellulose - Univercell - 28 kg/m³ λ:0,050

Comparer des produits de construction

à épaisseur équivalente du point de vue thermique et du confort ...

1 critère 17 impacts Sources	Objectif à atteindre		Unité	Nb décimales: Ep. / Qté. nécessaire	Critère en abscisse	Critère en ordonnée	Organisme(s) responsable(s) ou fabricant	Taxe CO2
	Qté / Epaisseur (cm)	10			1	1		€ HT / m²
					Déphasage	Résistance thermique		
[1] [66]	Panneau Isolant KNAUF Therm ITEx Th38 SE 200mm - 17 kg/m3 λ:0,038		cm	10,0	1,8	2,6	KNAUF	0,12 €
[1] [66]	Panneau Isolant KNAUF Thane MuTTI 80mm - 34 kg/m3 λ:0,024		cm	10,0	3,3	4,3	KNAUF	0,28 €
[1] [21]	Panneau laine verre ISOCONFORT 32 ep 100 mm - 11 kg/m3 λ:0,040		cm	10,0	1,1	2,5	ISOVER	0,05 €
[1] [93]	Panneau laine verre URSA GLASSWOOL PNU40 / P0052 de 100 mm - 30 kg/m3 λ:0,032		cm	10,0	2	3,1	URSA France	0,04 €
[1] [21]	Laine verre ISOVER Cladipan 32 110 mm - 30 kg/m3 λ:0,032		cm	10,0	2	3,1	ISOVER	0,07 €
[98] [51]	Plaque de fibre de bois - PAVATEX Diffutherm - 168 kg/m3 λ:0,044		cm	10,0	6,5	2,3	Pavatex Diffutherm	-0,52 €
[1] [23]	Plumes de canard BATIPLUM Mur 110mm - 30 kg/m3 λ:0,040		cm	10,0	2,5	2,5	NAPTURAL	0,09 €
[1] [6]	Métisse M Toutes applications - Fibres textiles recyclées - 25 kg/m3 λ:0,039		cm	10,0	1,7	2,6	LE RELAIS	0,06 €
[1]	Isolant Biofib Duo - Chanvre (44%) - Lin (44%) - Polyester (12%)		cm	10,0	2,5	2,4	CAVAC	0,03 €
[1] [13] [21]	Laine de chanvre + coton + polyester (Florapan) - 30 kg/m3 λ:0,042		cm	10,0	2,5	2,4	ISOVER	0,09 €
[1] [117] [11]	Ouate de cellulose - Univercell - 28 kg/m3 λ:0,050		cm	10,0	1,6	2	SOPREMA	0,02 €

Nom comparatif

Comparatif isolants

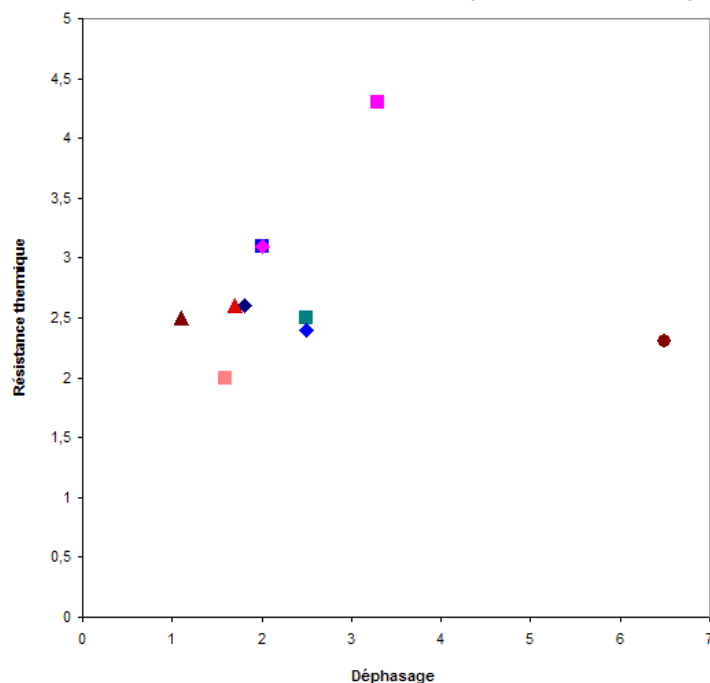
BIC

Charger

Stocker

Gérer...

Comparaison THEORIQUE de produits à: Qté / Epaisseur (cm) IDENTIQUE= 10 pour une paroi de 1m²



- ◆ Panneau Isolant KNAUF Therm ITEx Th38 SE 200mm - 17 kg/m³ λ:0,038
- Panneau Isolant KNAUF Thane MuITTI 80mm - 34 kg/m³ λ:0,024
- ▲ Panneau laine verre ISOCONFORT 32 ep 100 mm - 11 kg/m³ λ:0,040
- Panneau laine verre URSA GLASSWOOL PNU40 / P0052 de 100 mm - 30 kg/m³ λ:0,032
- ◆ Laine verre ISOVER Cladipan 32 110 mm - 30 kg/m³ λ:0,032
- ◆ Plaque de fibre de bois - PAVATEX Diffutherm - 168 kg/m³ λ:0,044
- Plumes de canard BATIPLUM Mur 110mm - 30 kg/m³ λ:0,040
- ▲ Métisse M Toutes applications - Fibres textiles recyclées - 25 kg/m³ λ:0,039
- ◆ Isolant Biofib Duo - Chanvre (44%) - Lin (44%) - Polyester (12%)
- ◆ Laine de chanvre + coton + polyester (Florapan) - 30 kg/m³ λ:0,042
- Ouate de cellulose - Univercell - 28 kg/m³ λ:0,050

Scénario

[MENU](#)[Aide](#)

Cocon

Comparaison de solutions Constructives, de Confort et d'émissions de CO2

(PRO)

Version: 2.1.1.0

Paramètres généraux

Remplir les zones sur fond jaune

Nom du projet	?
Type d'intervention	Construction
Durée de Vie Prescrite au bâtiment (DVP) en années	50
Département du site	31 - Haute-Garonne
Altitude du site (mètres)	500

Thermique

Coeff rigueur climatique

Label appliqué	BBC	1
	RT2005	1
Autres labels examinés	PASSIV HAUS	Sans objet
	MINERGIE-P	Sans objet

Taxe / crédit carbone

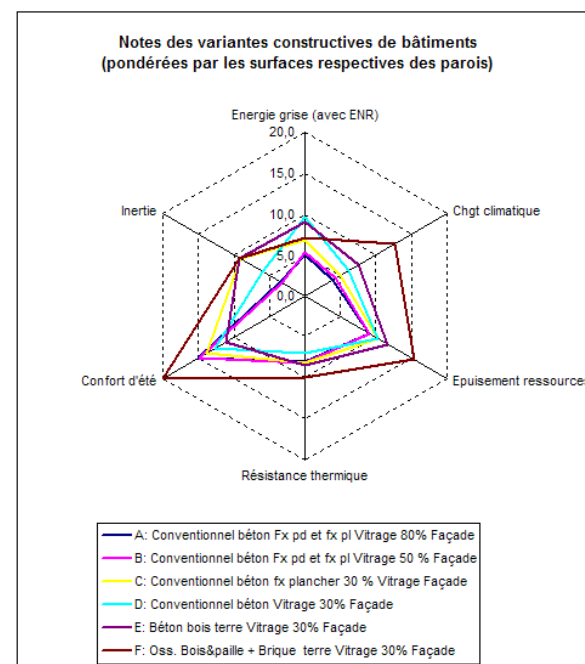
Prix de la tonne de CO2	17,0 €
Montant de la taxe carbone en cas de séquestration de CO2	Négative

[Paramètres avancés](#)

Bâtiments

Bâtiments: variantes morphologiques et de composition						
Variante de bâtiments (entrer un nom ou un n°)	Bâtiments de bureaux					
	Variantes examinées (une variante par colonne)					
	A: Conventiennel béton Fx pd et fx pl Vitrage 80% Façade	B: Conventiennel béton Fx pd et fx pl Vitrage 50 % Façade	C: Conventiennel béton fx plancher 30 % Vitrage Façade	D: Conventiennel béton Vitrage 30% Façade	E: Béton bois terre Vitrage 30% Façade	F: Oss. Bois&paille + Brique terre Vitrage 30% Façade
	Nb occupants / an	150	150	150	150	150
SHON	1500 m²	1500 m²	1500 m²	1500 m²	1500 m²	1500 m²
Coût projet (€ HT/m² de SHON)	1 500 €	1 450 €	1 400 €	1 380 €	1 450 €	1 500 €
Parois						
AMENAGEMENTS & CLOISONS						
A1 BA13 + ossat: métal + LV + BA13	1344 m²	1344 m²	1344 m²	1344 m²	1344 m²	1344 m²
A2 Copeaux entres plaques de bois	1344 m²	1344 m²	1344 m²	1344 m²		
A3 Fermacell + ossat: bois + LC + Fermacell						
A4 Adobes						
A5 Carreau de plâtre						
A6 Briques de terre comprimée					1344 m²	1344 m²
A7 ?						
A8 ?						
COUVERTURES						
C1 Tuile terre cuite + Laine V. + Plaq. Plâtre	500 m²	500 m²	500 m²	500 m²	500 m²	500 m²
C2 Toit végétalisé + Dalle béton + Isol. Intérieure LV	500 m²	500 m²	500 m²	500 m²		
C3 Toit végétalisé + dalle béton+ Isol extérieure PUR						
C4 Bac acier + Laine chanvre + P. plâtre					500 m²	
C5 Tuiles + caisson bois + remplissage paille						
C6 Toit végétalisé + Dalle bois massif + Isol. Extérieure Liège						500 m²
DALLES & PLANCHERS						
D1 Dalle coulée + PUR + terre cuite	1500 m²	1500 m²	1500 m²	1500 m²	1500 m²	1500 m²
D2 Dalle coulée terre cuite						
D3 Blocs p. ponce terre + terre cuite						
D4 Plafond isolé en paille						
D5 Dalle béton avec faux plancher et faux plafond	1500 m²	1500 m²				
D6 Dalle béton avec faux plancher			1500 m²			
D7 Dalle béton nue				1500 m²	1500 m²	
D8 Dalle bois massif						1500 m²
D9 Bois & paille						
D10 Dalle terre sur terre plein isolé						
FONDATIONS & SOUBASSEMENTS						
F1 Béton ferrailé + PUR	240 m²	240 m²	240 m²	240 m²	240 m²	240 m²
F2 Parpaing + PUR	240 m²	240 m²	240 m²	240 m²	240 m²	240 m²
F3 Blocs pierre ponce						
F4 Liège - Béton						
F5 ?						
F6 ?						
F7 ?						
F8 ?						
F9 ?						
F10 Béton de paille						

Graphiques	
1 critère	2 critères
Six notes	17 impacts
Taxe CO2	



Voir très vite l'effet:

Des variations morphologiques => quantités de matières

Des variations de composition => matériaux

48

Parois

1 critère 2 critères 3 perfs thermiques 6 notes 17 impacts	Scénario Bâtiments Onglet											Energie primaire				Epuise- ment ressour- ces kea	Conso eau litres	Déchets solides					Chgt climaticqu e kg eq CO2	Acidificat ion atmosph ère keSO2	Pollution							
		Energie grise (avec ENR) kWh	Note	Chgt climaticque kg CO2	Note	Epuisement ressource s kea	Note	Résistance thermique m² *K/w	Note	Confort d'été (déphasag h	Note	Inertie kJ/m3.* C	Note	Taxe carbon e €	Volume m3			Poids kg	Totale kWh	Récupéré e	Revouvelab le	Non renouvelab le			Valorisés kg	Éliminés		air m3	eau m3			
																										Dangereux kg	DIB kg			Inertes kg	Radioactifs kg	
AMENAGEMENTS & CLOISONS																																
BA13 + ossat. métal + LV + BA13	A1	42	17,2	7	9,6	0,0	17,3	2,6	10,0	2,2		11	0,9	0,11€	0,186	22,6	42	0	1	41	0,00	407	0,0	0,0	1,7	19,4	0,0007	7	0,02	721	2	
Copeaux entres plaques de bois	A2	156	9,6	-21	11,4	0,0	18,0	2,1	10,0	5,9		27	2,2	-0,36€	0,131	24,2	156	0	114	42	0,00	2	49,6	0,0	22,4	0,2	0,0016	-21	0,06	1 699	3	
Fermacell + ossat. bois + LC + Ferme	A3	99	13,4	22	8,6	0,0	14,2	4,9	10,0	6,2		23	1,8	0,37€	0,226	35,3	99	0	5	50	0,01	3	2,0	0,0	6,1	0,4	0,0000	22	0,09	1 378	3	
Adobes	A4	9	19,4	3	9,8	0,0	20,0	0,1	10,0	2,9		39	3,1	0,04€	0,080	128,0	9	0	0	0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0000	3	0,00	0	0	
Carreau de plâtre	A5	92	13,9	16	8,9	0,0	20,0	0,2	10,0	2,8		25	2,0	0,28€	0,070	67,0	92	0	2	90	0,00	6	3,5	0,0	0,3	70,0	0,0011	16	0,03	18 843	295	
Briques de terre comprimée	A6	22	18,5	7	9,6	0,0	20,0	0,1	10,0	5,8		143	11,4	0,11€	0,200	440,0	22	0	0	0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0000	7	0,00	0	0	
?	A7	0	20,0	0	10,0	0,0	20,0	0,0	10,0	0,0		0	0,0	0,00€	0,000	0,0	0	0	0	0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0000	0	0,00	0	0	
?	A8	0	20,0	0	10,0	0,0	20,0	0,0	10,0	0,0		0	0,0	0,00€	0,000	0,0	0	0	0	0	0,00	0	0,00	0,0	0,0	0,0	0,0000	0	0,00	0	0	
COUVERTURES																																
Tuile terre cuite + Laine V. + Plaq. Pl.	C1	237	4,2	3	9,8	0,0	13,4	6,7	8,0	4,4	7,4	12	1,0	0,04€	0,363	60,6	237	0	103	134	0,01	215	25,8	0,1	21,4	56,7	0,0031	3	0,13	2 849	28	
Toit végétalisé + Dalle béton + Isol. In	C2	627	0,0	131	1,3	0,0	10,9	6,7	8,0	11,6	19,3	12	1,0	2,22€	0,566	671,4	627	27	28	589	0,02	232	8,5	0,2	30,6	552,7	0,0211	131	0,53	10 101	46 244	
Toit végétalisé + dalle béton+ Isol ext	C3	747	0,0	125	1,6	0,1	8,2	9,0	10,6	15,8	20,0	260	20,0	2,13€	0,566	501,6	747	0	27	711	0,06	268	8,3	0,6	37,7	380,3	0,0167	125	0,62	10 862	46 399	
Bac acier + Laine chanvre + P. plâtre	C4	270	2,0	14	9,1	0,0	13,0	6,4	7,7	6,7	11,2	16	1,3	0,23€	0,334	24,1	270	0	111	158	0,01	206	35,0	0,1	25,7	10,6	0,0018	14	0,22	4 918	9	
Tuiles + caisson bois + remplissage	C5	197	6,9	-101	16,7	0,0	15,9	7,4	8,9	20,3	20,0	20	1,6	-1,71€	0,530	105,3	197	0	101	95	0,00	3	25,7	0,0	18,3	46,8	0,0021	-101	0,10	2 145	26	
Toit végétalisé + Dalle bois massif + l	C6	1 054	0,0	-246	20,0	0,0	13,9	8,1	9,6	30,6	20,0	69	5,5	-4,17€	0,568	317,5	1 054	0	517	508	0,01	209	264,4	0,1	135,6	75,6	0,0209	-246	0,34	7 942	46 210	
DALLES & PLANCHERS																																
Dalle coulée + PUR + terre cuite	D1	294	0,4	74	5,1	0,1	6,1	2,9	9,4	7,6	12,6	310	20,0	1,25€	0,460	396,2	294	0	12	255	0,12	56	150,1	0,2	4,9	299,0	0,0046	74	0,31	8 780	2 628	
Dalle coulée terre cuite	D2	205	6,3	61	5,9	0,1	6,3	0,1	2,8	5,0	8,3	111	8,9	1,03€	0,380	393,0	205	0	10	168	0,11	41	150,0	0,0	1,2	298,4	0,0043	61	0,22	7 570	2 082	
Blocs p. ponce terre + terre cuite	D3	158	9,5	49	6,7	0,0	12,5	2,4	8,3	18,6	20,0	102	8,2	0,84€	0,580	315,5	158	0	5	47	0,01	4	0,0	0,0	0,0	87,4	0,0010	49	0,06	5 970	82	
Plafond isolé en paille	D4	86	14,3	-87	15,8	0,0	19,8	5,8	7,0	16,4	20,0	43	3,4	-1,47€	0,380	59,7	86	0	63	23	0,00	1	27,3	0,0	12,4	0,1	0,0009	-87	0,03	936	2	
Dalle béton avec faux plancher et fa	D5	661	0,0	114	2,4	0,1	5,7	3,4	7,3	7,9	13,2	22	1,8	1,93€	0,760	518,4	661	0	64	503	0,14	56	202,2	0,1	23,9	283,3	0,0115	114	0,58	6 187	2 691	
Dalle béton avec faux plancher	D6	642	0,0	111	2,6	0,1	5,7	1,7	6,5	7,0	11,6	333	20,0	1,89€	0,448	516,5	642	0	61	487	0,14	55	202,0	0,1	22,4	283,2	0,0111	111	0,41	5 806	2 689	
Dalle béton nue	D7	167	8,8	61	5,9	0,1	5,8	0,1	2,8	5,3	8,8	131	10,5	1,04€	0,200	430,0	167	0	6	161	0,13	50	200,0	0,1	1,6	281,3	0,0044	61	0,21	2 133	2 667	
Dalle bois massif	D8	732	0,0	-96	16,4	0,0	14,3	1,5	6,2	14,6	20,0	74	5,9	-1,62€	0,200	97,6	732	0	506	228	0,01	8	261,0	0,0	108,0	1,0	0,0101	-96	0,23	4 765	9	
Bois + paille	D9	191	7,3	-104	16,9	0,0	18,1	6,2	7,6	19,0	20,0	47	3,8	-1,77€	0,422	73,5	191	0	131	59	0,00	2	67,9	0,0	28,1	0,3	0,0026	-104	0,06	1 239	2	
Dalle terre sur terre plein isolé	D10	171	8,6	-27	11,8	0,0	12,5	3,2	10,3	34,9	20,0	285	20,0	-0,46€	1,130	2283,0	171	0	5	47	0,01	4	0,0	0,0	0,0	87,4	0,0010	-27	0,06	5 970	82	
FONDACTIONS & SOUBASSEMENTS																																
Béton ferrallé + PUR	F1	436	0,0	136	0,9	0,2	4,6	3,4	10,6	42,3	20,0	211	16,9	2,31€	1,360	2447,4	436	0	12	314	0,21	82	300,1	0,2	5,0	422,4	0,0072	136	0,40	4 304	4 043	
Parpaing + PUR	F2	233	4,5	60	6,0	0,0	11,8	3,4	10,6	39,6	20,0	211	16,9	1,02€	1,260	2039,4	233	6	7	115	0,02	24	0,7	0,1	3,5	236,9	0,0021	60	0,15	2 777	51	
Blocs pierre ponce	F3	188	7,5	68	5,5	0,0	20,0	3,5	10,9	50,1	20,0	211	16,9	1,15€	1,350	2045,0	188	0	0	0	0,00	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	68	0,00	0	0
Liège - Béton	F4	486	0,0	160	0,0	0,3	3,8	2,4	8,3	45,9	20,0	211	16,9	2,73€	1,480	2723,3	486	0	12	323	0,27	99	400,0	0,1	3,2	562,7	0,0088	160	0,43	4 267	5 333	
?	F5	0	20,0	0	10,0	0,0	20,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0	0,0	0,00€	0,000	0,0	0	0	0	0	0,00	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0	0,00	0	0	
?	F6	0	20,0	0	10,0	0,0	20,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0	0,0	0,00€	0,000	0,0	0	0	0	0	0,00	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0	0,00	0	0	
?	F7	0	20,0	0	10,0	0,0	20,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0	0,0	0,00€	0,000	0,0	0	0	0	0	0,00	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0	0,00	0	0	
?	F8	0	20,0	0	10,0	0,0	20,0	0,0	2,5	0,0	0,0	0	0,0	0,00€	0,000	0,0	0	0	0	0	0,00	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0	0,00	0	0	
?	F9	0	20,0	0	10,0	0,0	20,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,00€	0,000	0,0	0	0	0	0	0,00	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0000	0	0,00	0	0	
Béton de perite	F10	149	10,0	16	9,0	0,0	12,5	2,4	8,2	6,1	10,2	14	1,1	0,27€	0,100	12,0	149	0	32	117	0,01	11	2,0	0,1	3,1	18,1	0,0001	16	0,07	1 625	10	

De nombreuses parois, de nombreux critères de choix

Composer et analyser une paroi

MENU Aide		MUR		Quantités ou épaisseurs		Etat du matériau		Durée de vie (*)		Prix (*)			Prix standard			NO remplacements		Durée de Vie totale (DVT)			Epaisseur		Volume m² de paroi	
Parois		Bardage bois + Laine chanvre + P. plâtre		(pour 1m² de paroi)				Estimée		Matériau & matériel Main d'œuvre Fourni posé			Matériau & matériel Main d'œuvre Fourni posé			Méthode		Estimée GRECAU Fabricant			Equivalente Standard			
Bâtiments				Unité Qté / ep				an		€ HT € HT € HT			€ HT € HT € HT			Linéaire		an an an			cm cm		m³ / m²	
Sources		Couches de l'extérieur vers l'intérieur de la paroi (sur 1 m²)								0,0 € 0,0 € 0,0 €			0,0 € 0,0 € 37,0 €								27,3		0,303	
[1] [7]		Bardage en contreplaqué d'okumé - 500 kg/m³ Λ:0,155	cm	1,2									0,0 €	0,0 €	0,0 €	1,0	50	50	20	1,2	1,2	0,012		
[55]		Lame d'air 25 mm - 1 kg/m³ Λ:0,155	cm	2,6									0,0 €	0,0 €	0,0 €	1,0	1000	1 000	0	2,6	2,5	0,026		
[98][51]		Plaque de fibre de bois - 300 kg/m³ Λ:0,050	cm	2,2									0,0 €	0,0 €	0,0 €	1,0	60	60	0	2,2	2,0	0,022		
[1] [13][21]		Laine de chanvre + coton + polyester (Florapan) - Frein-Vapeur (Sd=10m) - 130 kg/m³ Λ:2,300	cm	20									0,0 €	0,0 €	30,0 €	1,0	50	0	50	20,0	10,0	0,200		
		U 1											0,0 €	0,0 €	7,0 €	1,0	50	50	0	0,0	0,0	0,000		
[1] [89]		Plaque plâtre BA13 - 825 kg/m³ Λ:0,250	cm	1,3									0,0 €	0,0 €	0,0 €	1,0	50	0	50	1,3	1,3	0,013		
		*** PLAFONDS SUSPENDUS																						
		*** PLAQUES A BASE DE CIMENT																						
		*** PLAQUES DE PLATRE et GYPSE																						
		*** PLAQUES SILICO-CALCAIRE																						
		*** SOLS DURS																						
		*** SOLS SOUPLES																						
[98] [1]		*** TERRES	U	1									0,0 €	0,0 €	0,0 €	1,0	100	0	100	3,0	3,0	0,030		
		*** TUILLES - ARDOISES																						

THERMIQUE

Situation vis-à-vis des performances thermiques recommandées (par la réglementation ou les labels)

Murs en contact avec l'extérieur ou avec le sol

R (m² K/w) 5,72 J (W/m²C) 0,17 Site: 75 - Paris Altitude:100

Bardage bois + Laine chanvre + P. plâtre

Seuils recommandés

Résistance thermique R (m² K/w)

Coeff. transmission calorifique U (W/m²C)

Notes

12,4 20,0 9,3 9,2

RÉSUMÉ & NOTES (0 à 20)

Note moyenne 9,6

Taxe carbone

€/ m² -0,24 €

Energie grise (avec ENR) kWh / m² Note 209,6 6,0

Résistance thermique (m² K/w) Note 5,72 12,4

Changement climatique kg eq Note -14,0 10,9

Confort d'été (déphasage) h Note 7,7 12,8

Epuïsem des ressources kea Note 0,0084 13,9

Inertie quotidienne (kJ/m²K) Note 16 1,3

Poids biosourc kg/m² Note 31,9 29,4

Volume biosourc m³ / m² Note 0,234 0,303

Bardage bois + Laine chanvre + P. plâtre ep: 27,3 cm

Note moy:9,6

Energie grise (avec ENR)

Inertie quotidienne

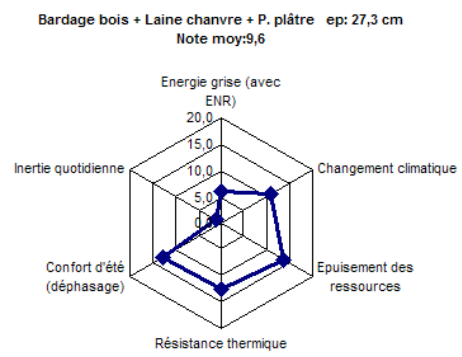
Confort d'été (déphasage)

Résistance thermique

Changement climatique

Epuïsem des ressources

ENVIRONNEMENT		Caractéristiques environnementales et sanitaires (selon norme XP P01-010) du m² de paroi																
Indicateurs	Energie primaire				Epuïsem ent ressource s	Conso eau	Valorisés	Déchets solides					Chgt climatiqu e	Acidificat ion atmosph ère	Pollution		ozone statosph èrique	Formatio n ozone photochi mique
	Totale	Récupéré e	Revouvel able	Non renouvela ble				Eliminés							air	eau		
	kWh/m²							Dangereu x	DIB	Inertes	radioact if							
					kea	litres	kg	kg	kg	kg	kg	kg eq CO2/m²	keSO2	m3	m3	keCFC	keE	
Bardage bois + Laine chanvre + P. plâtre	210	0	105	134	0,01	205	47,8	0,4	30,0	10,6	0,0028	-14	0,14	2 855	55	0,00	0,54	



L'utilisateur peut décrire une paroi à partir de ses matériaux. Les matériaux sont rangés par famille et accessibles par menus.

Entrées de l'extérieur vers l'intérieur, les couches de matériaux sont utilisées pour déterminer les performances thermiques et environnementales.

Sélectionner des matériaux

- Par famille

Editer une paroi

☒ Par familles de matériaux ☐ Par mots clés

Famille de matériaux

- ### ISOLANTS - LAINE DE VERRE
- ### ISOLANTS - MINCES
- ### ISOLANTS - PERLITE
- ### ISOLANTS - POLYSTYRENE
- ### ISOLANTS - POLYURETHANE (PUR)
- ### ISOLANTS - RECYCLES
- ### ISOLANTS - VERRE CELLULAIRE
- ### LIANTS
- ### MASSES DE JOINTEMENT & COLLES
- ### METAUX
- ### MOBILIER
- ### MURS-RIDEAUX
- ### PIERRES
- ### PLAFONDS SUSPENDUS
- ### PLAQUES A BASE DE CIMENT
- ### PLAQUES DE PLATRE et GYPSE
- ### PLAQUES SILICO-CALCAIRE
- ### SOLS DURS
- ### SOLS SOUPLES
- ### TERRES
- ### TUILES - ARDOISES
- ### TUYAUX & CANALISATIONS
- ### VERRES

Matériaux

- ## ISOLANTS - LAINE DE VERRE - ACOUSTIQUE
- Laine verre CLEANTEC 25 mm ISOVER (Isolation acoustique de conduit aérodynamique)
- Laine verre CLIMAVERT 274 25 mm ISOVER (Isol acoustique conduit aérodynamique)
- Laine verre CLIMAVERT 504 5 mm ISOVER (Isol acoustique conduit aérodynamique)
- Laine verre CLIMAVERT 222 25 mm ISOVER (Isol acoustique conduit aérodynamique)
- ## ISOLANTS - LAINE DE VERRE - PANNEAUX
- Panneau laine verre IBR CONTACT épaisseur 220 mm - 11 kg/m³ λ:0,040
- Panneau laine verre IBR NU ép 80 mm - 11 kg/m³ λ:0,040**
- Panneau laine verre IBR REVETU KRAFT ép 240 mm - 11 kg/m³ λ:0,040
- Panneau laine verre ISOCONFORT 32 ép 100 mm - 29 kg/m³ λ:0,032
- Panneau laine verre ISOCONFORT 35 ép 220 mm - 21 kg/m³ λ:0,035
- Panneau laine verre ISOCONFORT 38 ép 100 mm - 16 kg/m³ λ:0,038
- Panneau laine verre PB 38 REVETU KRAFT ép 120 mm - 13 kg/m³ λ:0,036
- Panneau laine verre SHEDISOL LUMIERE 80 mm - 19 kg/m³ λ:0,035
- Panneau laine verre FOCUS A 20 mm - 82 kg/m³ λ:0,050
- Panneau laine verre FOCUS A FT 20 mm - 80 kg/m³ λ:0,050
- Panneau laine verre FOCUS B FT 20 mm - 131 kg/m³ λ:0,050
- Panneau laine verre FOCUS D 20 mm - 127 kg/m³ λ:0,050
- Panneau laine verre FOCUS DG 20 mm - 127 kg/m³ λ:0,050
- Panneau laine verre FOCUS E 20 mm - 56 kg/m³ λ:0,050
- Panneau laine verre FOCUS E FT 20 mm - 101 kg/m³ λ:0,050
- Panneau laine verre FOCUS EBX 20 mm - 127 kg/m³ λ:0,050

Monter

Ajouter >>

Insérer ||

<< Enlever

Descendre

Vider

ITI - Parpaing + LV 10 cm + P. Plâtre

Mortier d'enduit minéral - 1 600 kg/m³ λ:0,700

Parpaing de ciment - 1 185 kg/m³ λ:0,952

Panneau laine verre IBR NU ép 80 mm - 11 kg/m³ λ:0,040

Frein vapeur Natur - SO.TEX.THO - 700 kg/m³ λ:2,300

Plaque plâtre BA13 - 680 kg/m³ λ:0,250

Ossature métallique pour cloison en plaques de plâtre - 19 kg/m³ λ:0,141

Panneau laine verre IBR NU ép 80 mm - 11 kg/m³ λ:0,040

Réglages Annuler OK

- Par mots clés

Editer une paroi

☐ Par familles de matériaux ☒ Par mots clés laine de

Famille de matériaux

- Laine de chanvre + coton + polyester (Florapan) - 30 kg/m³ λ:0,042
- Laine de mouton en rouleaux (Fibranatur) - 35 kg/m³ λ:0,042
- Laine de roche - EPD - St Gobain - 113 kg/m³ λ:0,039
- Laine de roche ISOVER Alpalene 50 55mm - 50 kg/m³ λ:0,035
- Laine de verre - EPD - St Gobain - 57 kg/m³ λ:0,039
- Laine de verre GÉNÉRIQUE (Ökobilanzdaten) - 61 kg/m³ λ:0,047
- Panneau de laine de roche ACOUSTICHOX 25mm - 90 kg/m³ λ:0,035
- Panneau de laine de roche ALIZE 25mm - 90 kg/m³ λ:0,035
- Panneau de laine de roche Alphatoit en 80 mm - 140 kg/m³ λ:0,039
- Panneau de laine de roche CLINICLEAN 25mm - 90 kg/m³ λ:0,041
- Panneau de laine de roche CLINISAFE A 15 mm - 125 kg/m³ λ:0,041
- Panneau de laine de roche CLINISAFE E 15 mm - 140 kg/m³ λ:0,041
- Panneau de laine de roche Minerval 12mm - 107 kg/m³ λ:0,041
- Panneau de laine de roche MOTUS4 25mm - 90 kg/m³ λ:0,041
- Panneau de laine de roche Panotoit Tekfi 2 en 80 mm - 165 kg/m³ λ:0,040
- Panneau de laine de roche Samoa E - 140 kg/m³ λ:0,041
- Panneau de laine de roche VOGUE 37mm (LR+Bois) - 198 kg/m³ λ:0,035
- Panneau de laine de verre Multimax 30 en 45 mm - 46 kg/m³ λ:0,333
- Panneau laine de roche ACOUSTIPAN 80 mm - 80 kg/m³ λ:0,039
- Panneau sandwich de bardage à âme laine de roche et à deux parements acier - 118 kg/m³ λ:0,041
- Panneau sandwich de bardage à âme laine de roche et à deux parements acier - 118 kg/m³ λ:0,041
- Panneaux laine de bois > 130 kg / m³ - 140 kg/m³ λ:0,042
- Panneaux laine de bois > 150 kg / m³ - 175 kg/m³ λ:0,070
- Panneaux laine de bois > 200 kg / m³ - 275 kg/m³ λ:0,100
- Panneaux laine de bois > 550 kg / m³ - 650 kg/m³ λ:0,180

Matériaux

Monter

Ajouter >>

Insérer ||

<< Enlever

Descendre

Vider

ITI - Parpaing + LV 10 cm + P. Plâtre

Mortier d'enduit minéral - 1 600 kg/m³ λ:0,700

Parpaing de ciment - 1 185 kg/m³ λ:0,952

Panneau laine verre IBR NU ép 80 mm - 11 kg/m³ λ:0,040

Frein vapeur Natur - SO.TEX.THO - 700 kg/m³ λ:2,300

Plaque plâtre BA13 - 680 kg/m³ λ:0,250

Ossature métallique pour cloison en plaques de plâtre - 19 kg/m³ λ:0,141

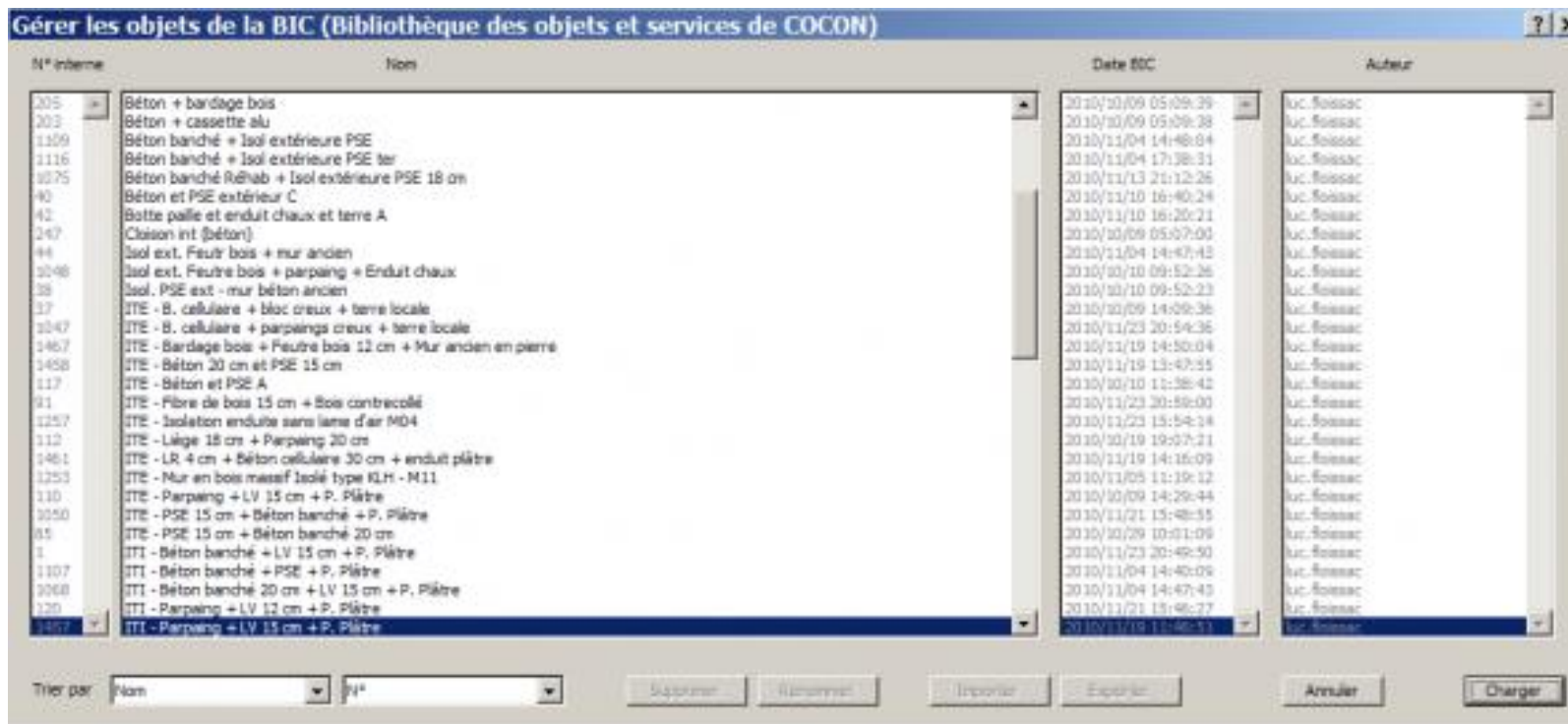
Panneau laine verre IBR NU ép 80 mm - 11 kg/m³ λ:0,040

Réglages Annuler OK

LA BIC : Bibliothèque des objets et service COCON

Ensemble de données et services logiciels qui accompagnent COCON

Décuple la puissance de COCON



Permet de stocker, gérer et partager des milliers de parois, de projets de bâtiment et de comparatifs de produits de construction

Partage avec autres utilisateurs de COCON via la « *Mutuelle COCON* »

Parois : sources de données

AMENAGEMENT / CLOISON		Quantités ou épaisseurs		Etat du matériau	Durée de vie (*)	Prix (*)		
Parois	BA13 + ossat. métal + LV + BA13	(pour 1m² de paroi)				Estimée	Matériau & matériel	Main d'œuvre
Bâtiments		Unité	Qté / ep		an	€ HT	€ HT	€ HT
Sources	Couches de l'extérieur vers l'intérieur de la paroi (sur 1 m²)					0,0 €	0,0 €	0,0 €
[1] [89]	Plaque plâtre BA13 - 825 kg/m3 λ :0,250	cm	1,3					
[1] [21]	Laine verre ISOVER IBR Contact 220 mm - 11 kg/m3	cm	10					
[1] [21]	Plaque plâtre BA13 - 825 kg/m3 λ :0,250	cm	1,3					
http://www.inies.fr/indic_prod.asp?id_prod=140&mode=Fam - Cliquez une fois pour suivre. Cliquez et maintenez le bouton de la souris enfoncé pour sélectionner cette cellule.								
	Eléments ponctuels non pris en compte dans les calculs thermiques (pour 1 m²)							

Les sources de données sont indiquées [entre crochets] face à chaque matériau utilisé.

Ceci permet d'y accéder d'un simple clic via Internet

NB: La source [1] est la base de données INIES.

Matériaux : sources de données

FDES obsolète	[1-]
FDES	[1]
FDES vérifiée	[1+]
Ecobilans de l'office de	[2]
FMG	[3]
EPD	[4]
Office des asphaltes	[5]
Le relais	[6]
UFC	[7]
VMZINC	[8]
SNAPAP	[9]
Charpente 21	[10]
Avis technique CSTB	[11]
UNIKALO	[12]
Th-U RT2005	[13]
Afocert asso	[14]
Mémento propriétés et	[15]
Ecobilan	[16]
Agrément Allemand Botte de	[17]
SNPE	[18]
CTBA via Elodie	[19]
CIELE	[20]
ISOVER	[21]
FOAMGLASS	[22]
Intelligences écologiques	[23]
XELLA	[24]
AXTER	[25]
EcoBâtir	[26]
ARESO	[27]
G. Minke "Building with straw"	[28]
G. Minke "Building with earth"	[29]
AFFSET	[30]
CTBA	[31]
ACV Chanvre	[32]
ETERNIT	[33]
BIEBER	[34]
EAA - European Aluminium	[35]
RETMWOOD & ADEME	[36]
DEP Bureau LIGHT & VMN	[37]
DEP Panneaux mélaminés	[38]
MRPI Velux	[39]
BLC - Bois lamellé Collé	[40]

OTUA - Office Technique pour	[41]
CTNG - Centre Technique des	[42]
CD2E - Création Développement	[43]
COGEBLOC	[44]
IMERYS	[45]
Habitat sain Bretagne	[46]
SNMI Syndicat National des	[47]
L'isolation thermique écologique	[51]
ADEME	[52]
Construire en chanvre	[53]
CSTB	[54]
WUFI	[55]
SO.TEX.TO	[56]
CRATERRE	[57]
Oekoinventare	[58]
Inventerre - Alain Marcom	[61]
Vincent Rigassi	[62]
Wienerberger	[63]
Griltex	[64]
Cellisol	[65]
Knauf	[66]
Bostik	[67]
ConstruirAcier	[68]
CUPA	[69]
CTMNC	[70]
KDB Isolation	[71]
Boulenger	[72]
Walo	[73]
CICLA	[74]
AVANCIA	[75]
VETISOL	[76]
SOFRAMAP	[77]
SFEC	[78]
UIPP	[79]
LAFARGE-PLATRES	[80]
EFISOL	[81]
SNPA	[82]
CERIB	[83]
ROCKFON	[84]
SNP	[85]
SAINT-GOBAIN EURACOUSTIC	[86]
SAINT-GOBAIN ECOPHON	[87]
PLACO	[88]
SNIP	[89]
JADECOR	[90]

PERGO	[91]
BLANCHON	[92]
URSA	[93]
ISOLAVA	[94]
THERMAL CERAMICS	[95]
STR-PVC	[96]
SAINT-GOBAIN PAM	[97]
Extrapolation à partir de	[98]
Valeur arbitraire	[99]
Lignatec	[100]
Archipente	[101]
Aliecor	[102]
Everlite	[103]
STEICO	[104]
Rockwool	[105]
Stramentech	[106]
Cosylva	[107]
Proclima	[108]
AkTerre	[109]
Hiss-Reet	[110]
Claytec	[111]
L. Mironneau	[112]
Approche paille	[113]
Bau-Umwelt	[114]
Homatherm	[115]
Vitrulan Technical Textiles	[116]
Univercell	[117]
AFISB	[118]
Technopor	[119]
Pavatex	[120]
CAVAC	[121]
L'isolation écologique	[122]
Revêtement acoustique	[123]
Résine Epoxy	[124]
Boiseau alvéolé terre cuite	[125]
Avis techniques	[126]
Nailweb	[127]
Infociment	[128]
ESTIGC	[129]
SNPPA	[130]
ISOROY	[131]
ALVTRA	[150]

Parois : impacts environnementaux

THERMIQUE		Situation vis-à-vis des performances thermiques recommandées (par la réglementation ou les labels)							
Murs en contact avec l'extérieur ou avec le sol		R ($m^2 \cdot K/w$) 4,31		J ($W/m^2 \cdot ^\circ C$) 0,23		Site: 75 - Paris Altitude:100			
Béton banché + Isol extérieure PSE		BBC		RT2005		PASSIV HAUS		MINERGIE-P	
Seuils recommandés		min	max	min	max	min	max	min	max
Résistance thermique R ($m^2 \cdot K/w$)		4,9	6,6	2,9	4,2	6,3	10,0	6,7	12,5
Coeff. transmission calorifique U ($W/m^2 \cdot ^\circ C$)		0,15	0,21	0,24	0,35	0,10	0,16	0,08	0,15
Notes		8,4		15,5		7,4		8,0	

RÉSUMÉ & NOTES (0 à 20)	Energie grise (avec ENR)		Changement climatique		Epuisement des ressources		Poids biosourc	Poids
	<i>kWh / m²</i>	<i>Note</i>	<i>kg eq</i>	<i>Note</i>	<i>kea</i>	<i>Note</i>	<i>kg/m²</i>	<i>kg/m²</i>
<i>Note moyenne</i> 9,2	264,3	2,4	89,2	4,1	0,1356	5,8	0,0	507,9
<u>Taxe carbone</u>	Résistance thermique		Confort d'été (déphasage)		Inertie quotidienne		Volume biosourc	Volume
	<i>(m² · K/w)</i>	<i>Note</i>	<i>h</i>	<i>Note</i>	<i>(kJ/m²·K)</i>	<i>Note</i>	<i>m³/m²</i>	<i>m³/m²</i>
€ / m ²	4,31	8,4	8,9	14,8	324	20,0	0,000	0,390
1,52 €								

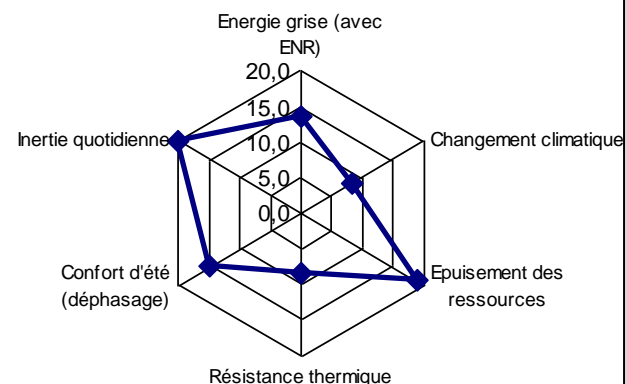
ENVIRONNEMENT					Caractéristiques environnementales et sanitaires (selon norme XP P01-010) du m² de paroi												
Indicateurs	Energie primaire				Epuise ment ressour ces	Conso eau	Valorisés	Déchets solides				Chgt climatuq ue	Acidificat ion atmosph ère	Pollution		ozone statosph érique	Formatio n ozone photochi mique
	Totale	Récupéré e	Renouvel able	Non renouvela ble				Éliminés						air	eau		
	kWh/m²						kea	litres	kg	Dangereu x kg	DIB kg	Inertes kg		radioactif s kg	kg eq CO2/m²		
Béton banché + Isol extérieure PSE	264	0	6	209	0,14	51	200,0	0,1	3,5	281,3	0,0046	89	0,22	3 258	2 668	0,00	0,07

Composer une paroi

Neuve....

MENU	Aide	MUR	Quantités ou épaisseurs	Etat du matériau	Durée de vie (*)	Prix (*)
Parois	Bâtiments	Béton banché + Isol extérieure PSE	(pour 1m² de paroi)		Estimée	Matériau & matériel € HT
Sources		Couches de l'extérieur vers l'intérieur de la paroi (sur 1 m²)	Unité	Qté / ep	an	Main d'œuvre € HT
[54][58][98]		Enduit de ciment - 1 900 kg/m³ Λ :0,800	cm	2		Fourni posé € HT
[1][82]		Polystyrène - Plaque d'isolation thermique PSE -	cm	15		
[18][11]		*** ISOLANTS - MINCES	cm	20		
[54][58][98]		*** ISOLANTS - PERLITE	cm	2		
		*** ISOLANTS - POLYSTYRENE				
		*** ISOLANTS - POLYURETHANE (PUR)				
		*** ISOLANTS - RECYCLES				
		*** ISOLANTS - VERRE CELLULAIRE				
		*** LIANTS				
		*** MASSES DE JOINTEMENT & COLLES				
		Eléments ponctuels non pris en compte dans les calculs thermiques (pour 1 m²)				

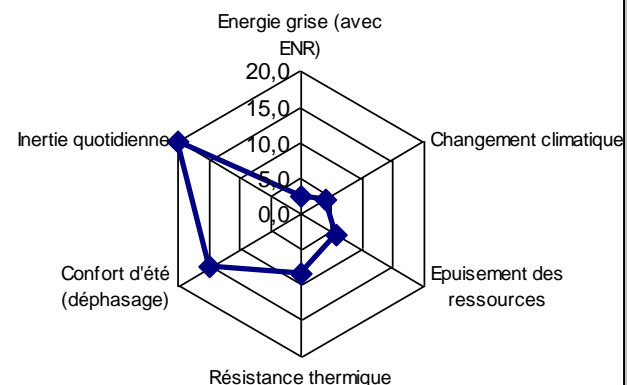
Béton banché + Isol extérieure PSE ep: 39 cm Note moy:13,9



ou réhabilitée....

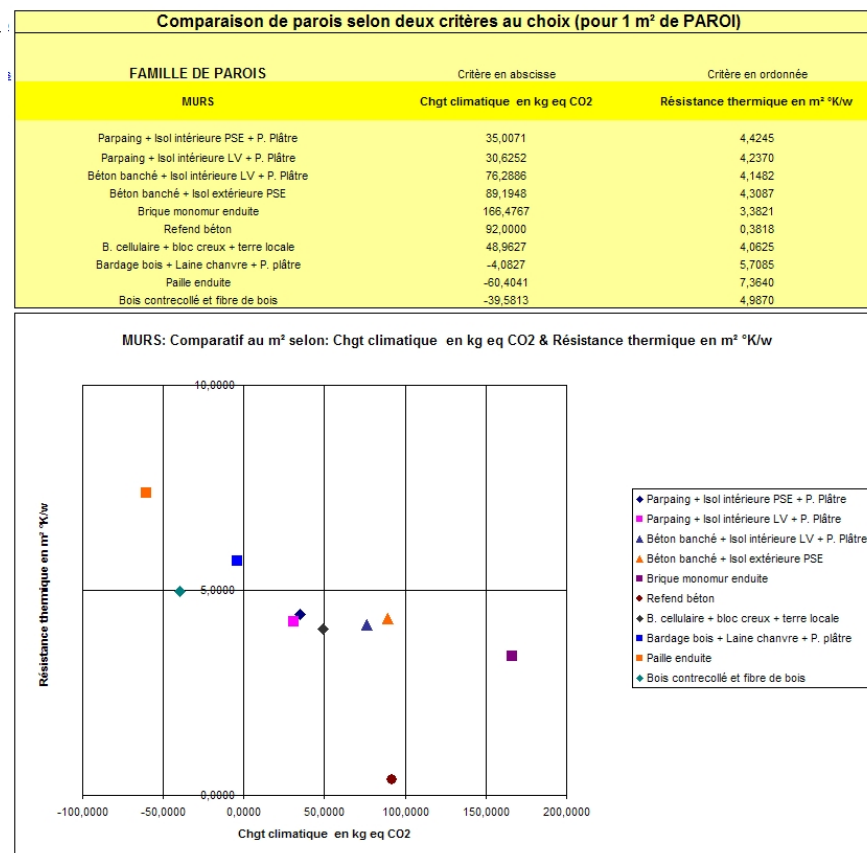
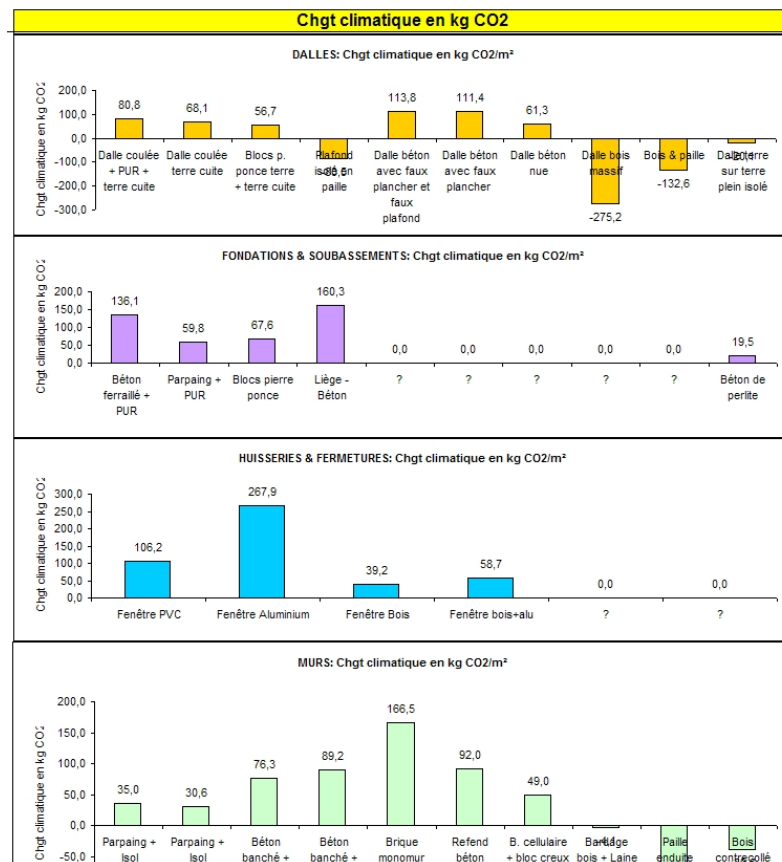
MENU	Aide	MUR	Quantités ou épaisseurs	Etat du matériau	Durée de vie (*)	Prix (*)
Parois	Bâtiments	Béton banché + Isol extérieure PSE	(pour 1m² de paroi)		Estimée	Matériau & matériel € HT
Sources		Couches de l'extérieur vers l'intérieur de la paroi (sur 1 m²)	Unité	Qté / ep	an	Main d'œuvre € HT
[54][58][98]		Enduit de ciment - 1 900 kg/m³ Λ :0,800	cm	2		Fourni posé € HT
[1][82]		Polystyrène - Plaque d'isolation thermique PSE -	cm	15		
[18][11]		Mur béton armé - 2 150 kg/m³ Λ :1,650	cm	20	Existant	
[54][58][98]		Enduit de ciment - 1 900 kg/m³ Λ :0,800	cm	2		
		Eléments ponctuels non pris en compte dans les calculs thermiques (pour 1 m²)				

Béton banché + Isol extérieure PSE ep: 39 cm Note moy:9,2



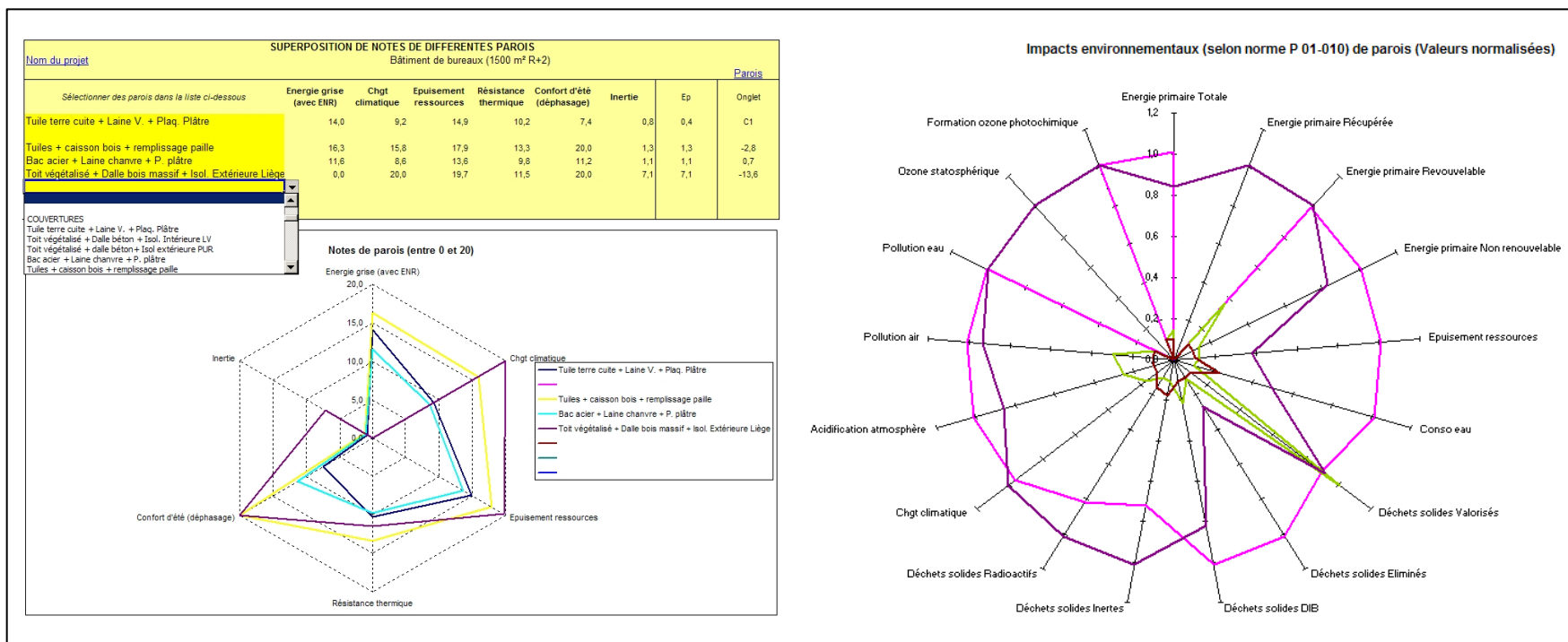
Les impacts environnementaux prennent en compte les problématiques particulières à la réhabilitation

Parois : résultat comparatif



Comparaison selon 1, 2 critères...

Parois : résultat comparatif

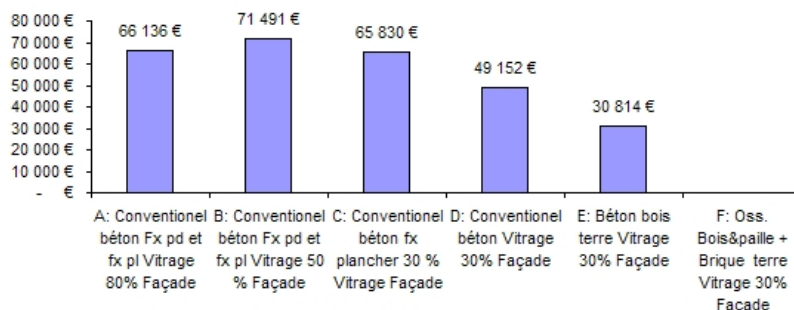


Comparaison de parois selon 6, 17 critères...

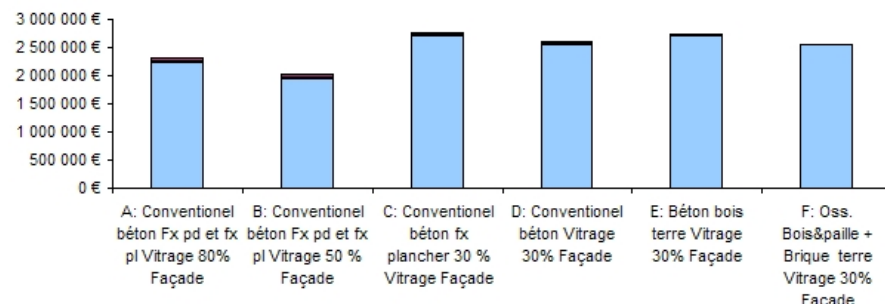
Coûts de construction et taxe CO2

Nom du projet		Bâtiment de bureaux					
Variantes de bâtiments		A: Conventiennel béton Fx pd et fx pl Vitrage 80% Façade	B: Conventiennel béton Fx pd et fx pl Vitrage 50 % Façade	C: Conventiennel béton fx plancher 30 % Vitrage Façade	D: Conventiennel béton Vitrage 30% Façade	E: Béton bois terre Vitrage 30% Façade	F: Oss. Bois&paille + Brique terre Vitrage 30% Façade
	Nb occupants / an	150	150	150	150	150	150
	Surface habitable (en m²)	1500 m²	1500 m²	1500 m²	1500 m²	1500 m²	1500 m²
	Cout projet (€ HT)	2 250 000 €	1 950 000 €	2 700 000 €	2 550 000 €	2 700 000 €	2 550 000 €
Taxe carbone		Rappel: 20 € / Tonne CO2					
Taxe carbone à appliquer lors de la construction ou réhabilitation du bâtiment		66 136 €	71 491 €	65 830 €	49 152 €	30 814 € -	119 676 €
Total construction		2 316 136 €	2 021 491 €	2 765 830 €	2 599 152 €	2 730 814 €	2 430 324 €

Taxe carbone à appliquer lors de la construction ou réhabilitation du bâtiment



Cout du projet avec taxe carbone



NB: Les prix ne sont pas calculés par COCON

Etiquettes construction

CONSTRUCTION - IMPACTS ENERGETIQUES ET ENVIRONNEMENTAUX

Nom du projet

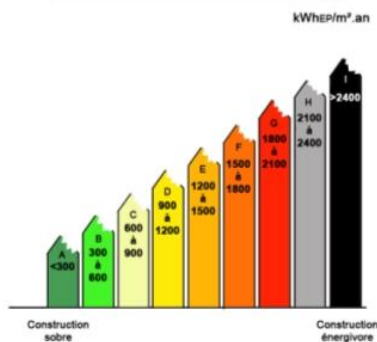
Bâtiment de bureaux

NB: Les échelles ci-dessous ne sont pas réglementaires

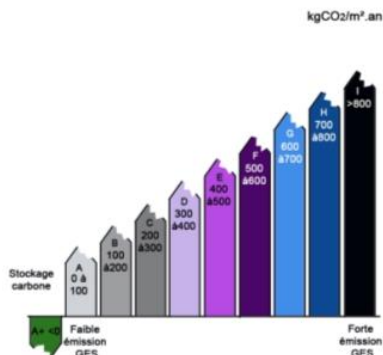
Rappel: durée de vie prescrite au bâtiment: 50 ans

NB: Les échelles ci-dessous ne sont pas réglementaires

Construction bâtiment : consommations d'énergie



Construction bâtiment : émissions de GES



Energie Grise liée à la construction

(kWh ep / m² habitable)

Variantes constructives

A: Conventuel béton Fx pd et fx pl Vitrage 80% Façade	B: Conventuel béton Fx pd et fx pl Vitrage 50 % Façade	C: Conventuel béton fx plancher 30 % Vitrage Façade	D: Conventuel béton Vitrage 30% Façade	E: Béton bois terre Vitrage 30% Façade	F: Oss. Bois&paille + Brique terre Vitrage 30% Façade
1442 kWh ep / m²	1348 kWh ep / m²	1176 kWh ep / m²	687 kWh ep / m²	471 kWh ep / m²	416 kWh ep / m²
E	E	D	C	B	B

Emissions de GES liés à la construction

Variantes constructives

(kg CO2 / m² habitable)

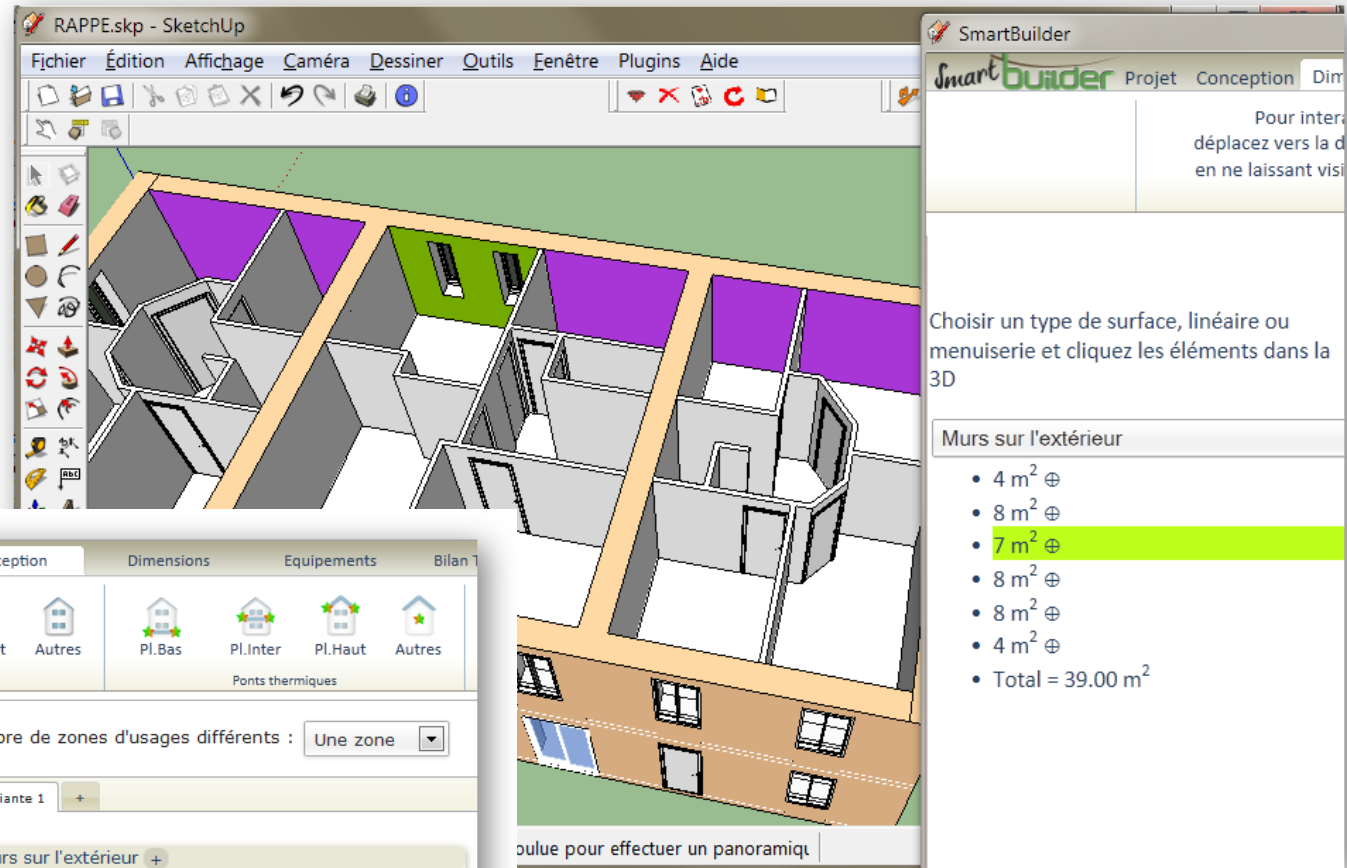
A: Conventuel béton Fx pd et fx pl Vitrage 80% Façade	B: Conventuel béton Fx pd et fx pl Vitrage 50 % Façade	C: Conventuel béton fx plancher 30 % Vitrage Façade	D: Conventuel béton Vitrage 30% Façade	E: Béton bois terre Vitrage 30% Façade	F: Oss. Bois&paille + Brique terre Vitrage 30% Façade
755 kg CO2 / m²	344 kg CO2 / m²	275 kg CO2 / m²	216 kg CO2 / m²	114 kg CO2 / m²	-218 kg CO2 / m²
H	D	C	C	B	A+

min	max	Classe
	300	A
301	600	B
601	900	C
901	1200	D
1201	1500	E
1501	1800	F
1801	2100	G
2101	2400	H
2401		I

min	max	Classe
	0	A+
0	100	A
101	200	B
201	300	C
301	400	D
401	500	E
501	600	F
601	700	G
701	800	H
801		I

COCON propose des étiquettes énergie et GES relatives à la construction et à l'entretien des bâtiments.

Nouveau : la RT 2012 depuis Sketchup et bientôt



<http://www.smartbuilder.fr/>

Merci pour votre attention



Luc FLOISSAC – conseiller environnemental

luc.floissac@wanadoo.fr

COCON - Eosphère : <http://eosphere.fr/>