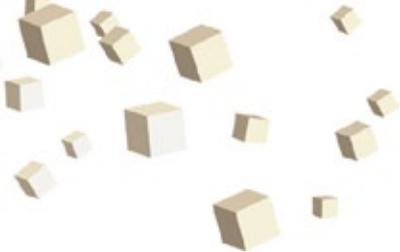


I N V I T A T I O N

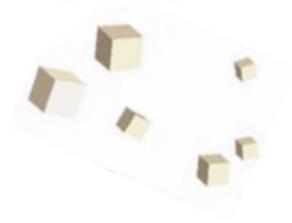
L A P I E R R E N A T U R E L L E
E T L E G R E N E L L E
D E L ' E N V I R O N N E M E N T





JOURNÉE TECHNIQUE DU CTMNC

**LA PIERRE NATURELLE
ET LE GRENELLE DE
L'ENVIRONNEMENT
LES ENJEUX**



Mercredi 16 juin 2010

14h à 17h30

à l'ESTP

57, Boulevard Saint-Germain 75005 Paris

Méto : ligne 10 - Station Cluny La Sorbonne

Merci de confirmer votre présence avant le 14 juin
par Email à Nadège Verrier ctmnc-roc@ctmnc.fr

Attention : la participation à cette manifestation est gratuite, mais le nombre de places est limitée à 200 personnes.

ACCUEIL - 14h

INTRODUCTION : LES ENJEUX DU GRENELLE - 14h15

Par Didier Pallix (CTMNC)

LES PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES DU MUR EN PIERRE - 14h30

Par Daniel Palenzuela (CTMNC)

Rappel du contexte réglementaire et normatif

La RT 2012

Les ponts thermiques : exemples de solutions

Inertie thermique : synthèse de l'étude commanditée par le CTMNC

Conséquences et perspectives pour la pierre

Questions/réponses

LE VOLET SANITAIRE ET LA QUALITÉ DE L'AIR INTÉRIEUR - 15h30

Par Hervé Pétard (FFTB)

Les enjeux de la qualité de l'air intérieur

Les principaux polluants

Le contexte législatif, réglementaire et normatif

Les moyens de lutte contre les polluants

Questions/réponses

L'AFFICHAGE ENVIRONNEMENTAL ET SANITAIRE DU MUR EN PIERRE - 16h30

Par Stéphane Noël / Shahinaz Sayagh (CTMNC)

Rappel des normes et définitions

L'affichage environnemental et sanitaire dans les FDES

Analyse de Cycle de Vie et FDES d'un mur en pierre de Noyant

La problématique : durée de vie et fin de vie

Questions/réponses

CONCLUSION - 17h15

Par Sylvain Laval (vice-président du CTMNC)

RAFRAICHISSEMENTS - 17h30





CTMNC

17, rue Letellier 75015 PARIS

Tél : 01 44 37 50 00 - Fax : 01 44 37 08 02

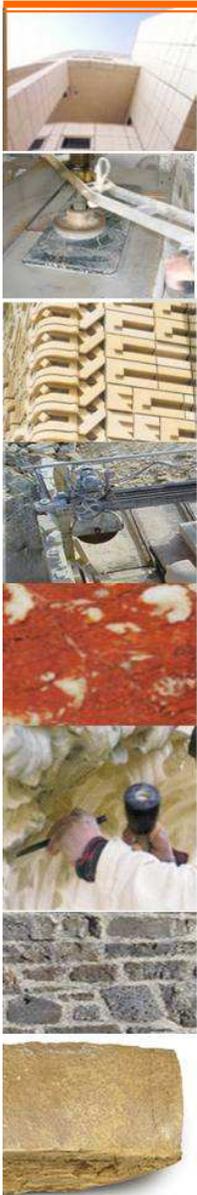
Email : ctmnc-roc@ctmnc.fr - Web : www.ctmnc.fr



**PIERRE
NATURELLE**

LE GRENELLE DE L'ENVIRONNEMENT ET LA PIERRE NATURELLE

Journée Technique – 16 juin 2010



Grenelle de l'Environnement

Historique

- ✓ lancement du « Grenelle » par N. Sarkozy et J.L. Borloo au printemps 2007
- ✓ loi dite « Grenelle 1 » du 3 août 2009 relative à la mise en œuvre du grenelle de l'environnement
- ✓ projet de loi « Grenelle 2 » portant engagement national pour l'environnement, voté en 1^{ère} lecture par l'Assemblée nationale et le Sénat
- ✓ projets de décrets d'application et d'arrêtés en cours de rédaction

Grenelle de l'Environnement

Thèmes traités

- ✓ biodiversité et ressources naturelles
- ✓ changement climatique
- ✓ environnement et santé
- ✓ déchets
- ✓ production et consommation
- ✓ gouvernance et éducation
- ✓ compétitivité et emploi
- ✓ OGM

Grenelle de l'Environnement

✓ Le bâtiment représente :

**40% de la consommation énergétique de la France
25 % des émissions de gaz à effet de serre (GES)**

✓ Le bâtiment :

chantier N°1 de la lutte contre le changement climatique

Grenelle de l'Environnement
Enjeux pour le bâtiment et la Pierre Naturelle

- ✓ **volet environnemental**
 - **lutte contre les GES → bâtiments économes en énergie : *rôle de la pierre naturelle ?***
 - **mesures des impacts environnementaux des produits de construction :**
positionnement de la pierre naturelle ?

- ✓ **volet sanitaire**
 - **qualité de l'air intérieur des bâtiments :**
positionnement de la pierre naturelle ?

- ✓ **comment caractériser la pierre naturelle ?**
 - **intérêt des Fiches de Déclaration Environnementales et Sanitaires**

Les performances énergétiques du mur en pierre – 1H

Par Daniel Palenzuela (CTMNC)

- Rappel du contexte réglementaire et normatif
- La RT 2012
- Les ponts thermiques : exemples de solutions
- Inertie thermique : synthèse de l'étude commanditée par le CTMNC
- Conséquences et perspectives pour la pierre
- Questions/réponses

Le volet sanitaire et la qualité de l'air intérieur – 1H

Par Hervé Pétard (FFTB)

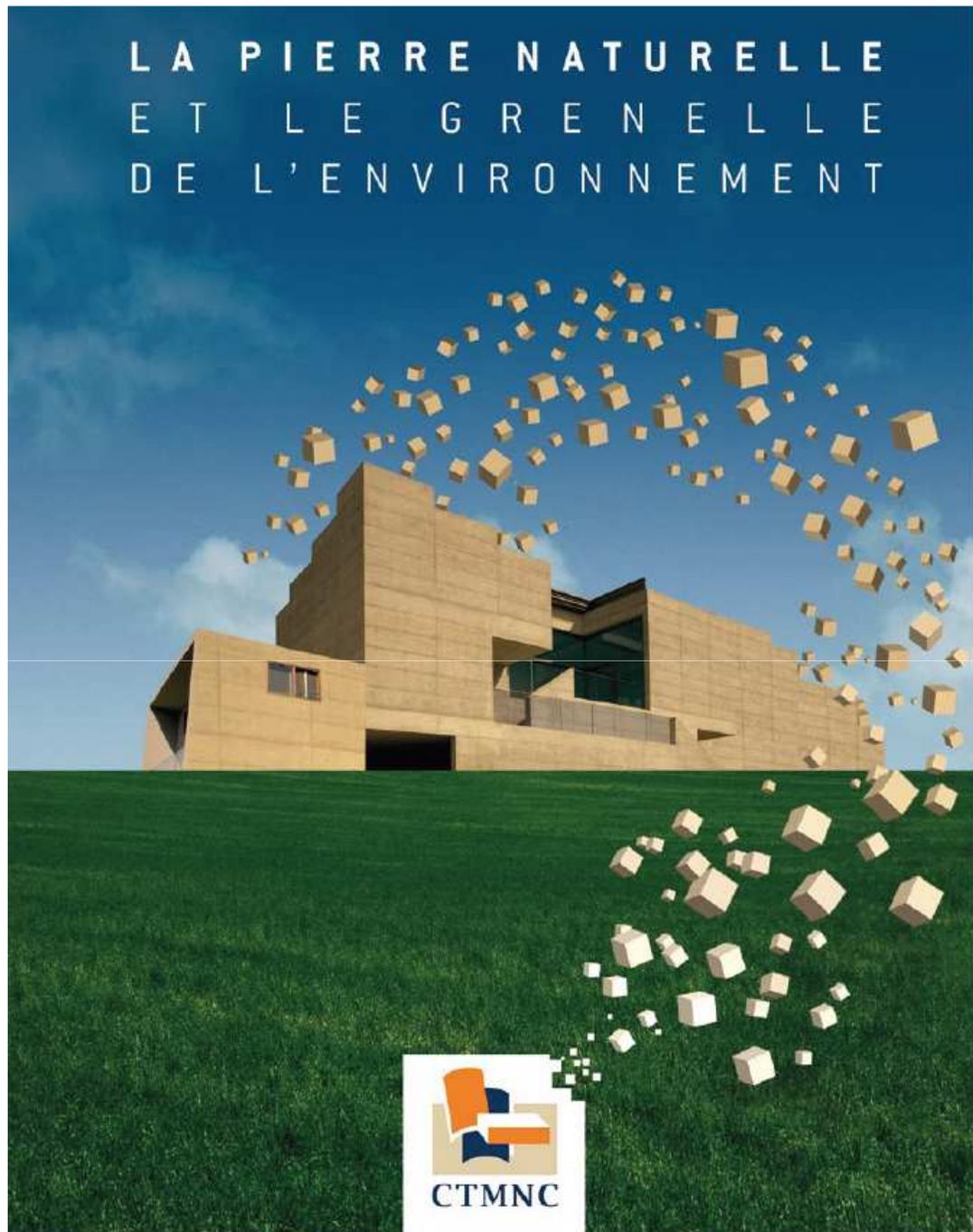
- Les enjeux de la qualité de l'air intérieur
- Les principaux polluants
- Le contexte législatif, réglementaire et normatif
- Les moyens de lutte contre les polluants
- Questions/réponses

L'affichage environnemental et sanitaire du mur en pierre

Par Stéphane Noël (CTMNC)

- Rappel des normes et définitions
- L'affichage environnemental et sanitaire dans les FDES
- Analyse de Cycle de Vie et FDES d'un mur en pierre de Noyant
- La problématique de la Durée de Vie Typique
- Questions/réponses

LA PIERRE NATURELLE
ET LE GRENELLE
DE L'ENVIRONNEMENT



Journée Technique – 16 juin 2010

LA QUALITE DE L'AIR INTERIEUR

Hervé PETARD
FFTB



Qualité de l'Air Intérieur

- ✓ enjeux de la QAI
- ✓ principaux polluants
- ✓ contexte législatif, réglementaire et normatif
- ✓ moyens de lutte contre les polluants
- ✓ qualités sanitaires des produits minéraux
(exemple de la Terre Cuite)



Enjeux de la QAI

- ✓ nous passons plus de 90 % de notre temps dans des espaces fermés
- ✓ le bâtiment est le premier environnement de l'homme
- ✓ impacts économiques d'une mauvaise QAI
 - nb asthmatiques x 2 en 20 ans en France (1^{ère} cause d'absentéisme scolaire)
 - aux Etats-Unis, coût de l'asthme et des allergies respiratoires évalué à 15 Md \$ / an



Principaux polluants

+ 800 polluants aujourd'hui recensés

✓ polluants physiques

- radioéléments
- champs magnétiques



✓ polluants chimiques

- COV
- formaldéhyde



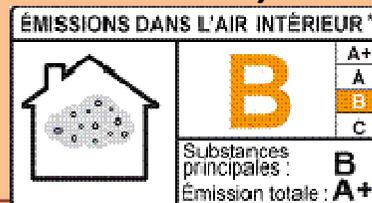
✓ polluants biologiques

- acariens
- moisissures

Contexte législatif, réglementaire et normatif

- ✓ loi Grenelle 1 du 3 août 2009 → étiquetage sanitaire obligatoire des produits de construction a/c du 1^{er} janvier 2012 (COV)
 - ✓ loi Grenelle 2 votée en 1^{ère} lecture par Sénat et Assemblée nationale → suivi de la QAI dans certains établissements (hôpitaux, crèches, écoles...)
 - ✓ projets de décret et arrêté relatifs à l'étiquetage sanitaire des produits de construction
 - seules les émissions de substances volatiles sont mesurées
 - les produits de gros œuvre sont exclus du champ d'application
 - une étiquette obligatoire placée sur le produit ou l'emballage
- [échelle de classe allant de C (fortes émissions) à A+ (très faibles émissions)] :*

format minimum 15 mm x 25 mm



Contexte législatif, réglementaire et normatif (suite)

- ✓ Fiches de Déclarations Environnementales et Sanitaires (FDES)
- ✓ et aussi – surtout ? – économie d'énergie et lutte contre les émissions de GES → RT 2012 (BBC), RT 2020 (BEPOS)



Moyens de lutte contre les polluants

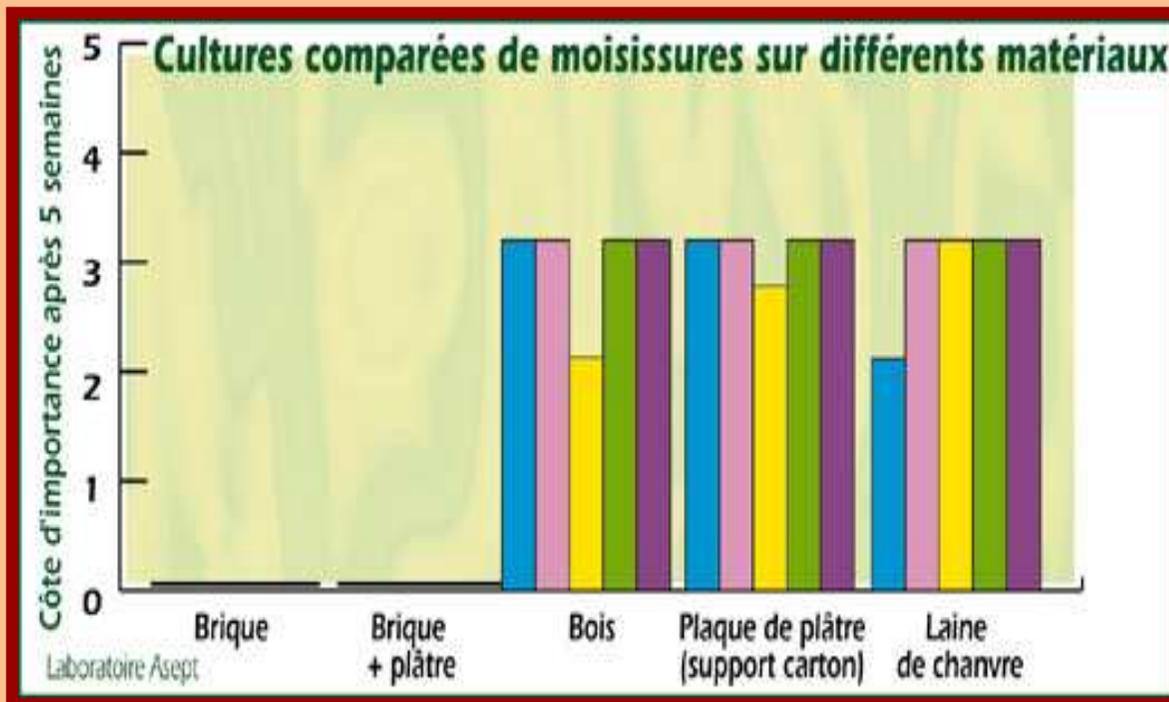
- ✓ ventilation efficace et pérenne, mais attention aux conflits entre performances thermiques et renouvellement d'air
- ✓ formation/information des occupants (ventilation, tabagisme, produits d'entretien, bricolage...)
- ✓ lutte à la source par un choix judicieux des composants du bâtiment



Qualités sanitaires des produits minéraux de construction

Exemple de la Terre Cuite

Pollution biologique = pas de moisissures



- penicillium funiculosum
- aspergillus fumigatus
- penicillium chrysogenum
- alternaria alternata
- cladosporium



Qualités sanitaires des produits minéraux de construction

Exemple de la Terre Cuite

Pollution chimique = pas d'émission de COV

temps	composé	références "très faibles émissions chimiques"	Cexp
J1	benzène	$< 12,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$< 0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$
J3	TVOC	$< 2500 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$< 40,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$
J28	benzène	$< 1,25 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$< 0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$
J28	TVOC	$< 100 \mu\text{g}/\text{m}^3$	$< 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$
J28	$\Sigma \text{Ci} / \text{LCI}$	$< 0,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$	0

Qualités sanitaires des produits minéraux de construction

Exemple de la Terre Cuite

Pollution physique

Émissions proches de celles de l'écorce terrestre

- ✓ Radium → Ra = 45 Bq/kg
- ✓ Thorium → Th = 48 Bq/kg
- ✓ Potassium → K = 923 Bq/kg

Ces résultats sont inférieurs aux limites acceptées par la Commission Européenne de 100 Bq/kg pour les concentrations de Radium et de Thorium et de 1000 Bq/kg pour le Potassium

Qualités sanitaires des produits minéraux de construction

Exemple de la Terre Cuite

Synthèse

Contribution du produit		Expression
Evaluation des risques sanitaires	Qualité sanitaire des espaces intérieurs	
	COV et formaldéhyde	Conforme au protocole AFSSET
	Développement moisissures	Inerte vis-à-vis de la croissance fongique
	Radioéléments	Teneur proche de l'écorce terrestre
	Poussière et particules	Porter des EPI pour les coupes lors de la mise en œuvre
	Qualité sanitaire de l'eau	Sans objet (Absence de contact)



16/06/2010

LES PERFORMANCES ÉNERGÉTIQUES DU MUR EN PIERRE

Daniel PALENZUELA
CTMNC

JOURNÉE TECHNIQUE DU CTMNC « LA PIERRE NATURELLE
ET LE GRENELLE DE L'ENVIRONNEMENT : LES ENJEUX »

Les objectifs énergétiques du Grenelle



- ◆ Réduire les consommations d'énergie de **38%** et les émissions de gaz à effet de serre de **50%** d'ici 2020
- ◆ Les objectifs
 - ◆ en **2012**, tous les nouveaux bâtiments « basse consommation » (**BBC**)
 - ◆ en **2020**, tous « à énergie positive » (**BEPOS**) : une maison, un immeuble produiront chacun plus d'énergie qu'ils n'en consommeront
 - ◆ la loi Grenelle 1 fixe un rythme de **400 000** logements à rénover par an à compter de **2013**, et **800 000** logements sociaux les plus énergivores d'ici **2020**
 - ◆ engager la rénovation énergétique de tous les bâtiments de l'état et de ses établissements publics, avant fin 2012

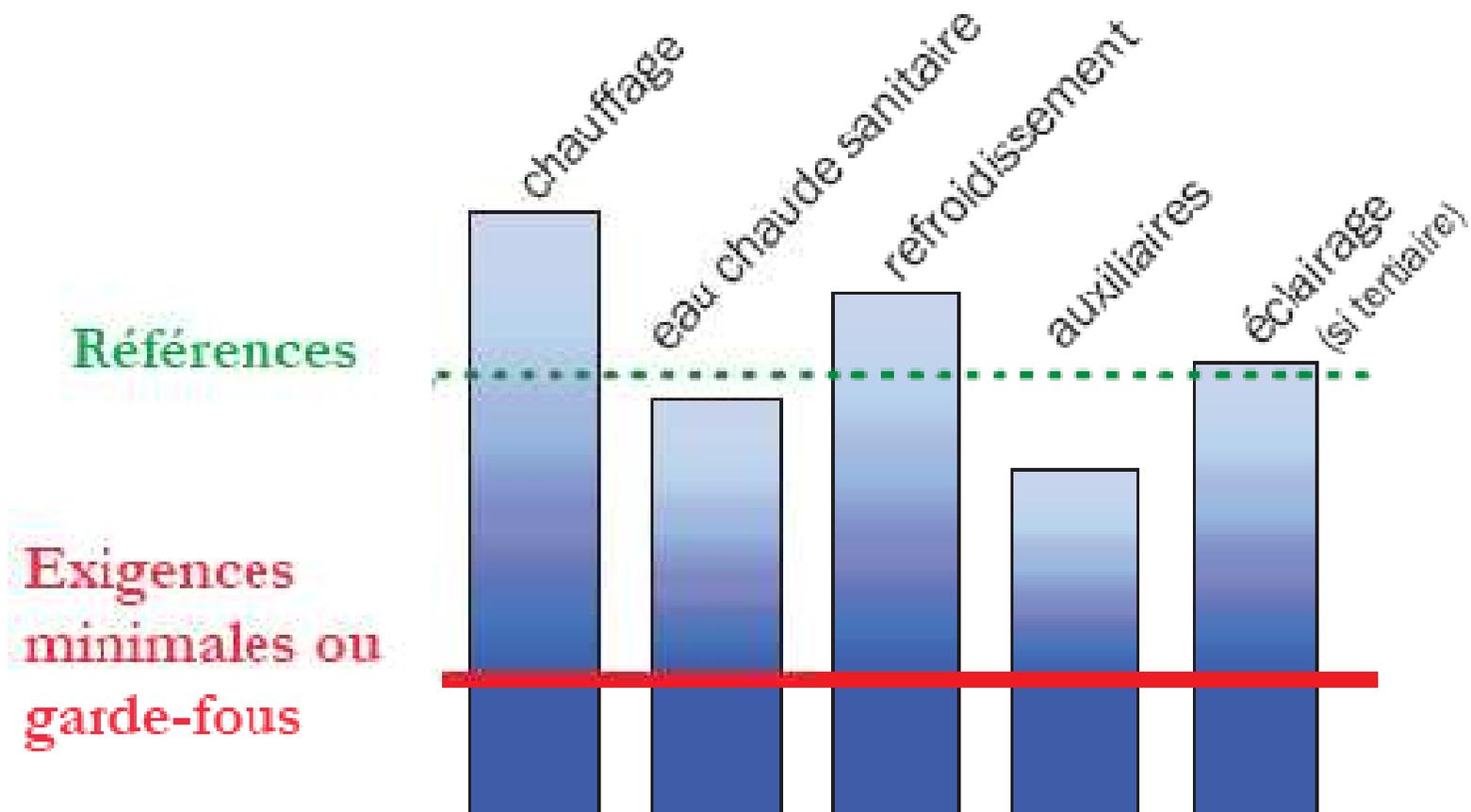


- ◆ S'applique aux bâtiments neufs résidentiels et tertiaires

- ◆ 3 conditions à respecter
 - ◆ Économie d'énergie
 - ◆ Confort d'été
 - ◆ « Garde-fous »



Entre les postes de consommation



Justification du respect de la RT 2005

- ◆ Soit au moyen d'une étude thermique
Logiciel nécessaire pour calculer:
 - ◆ La consommation d'énergie Cep
 - ◆ La température intérieure conventionnelle Tic
- ◆ Soit sans calcul à l'aide de solutions techniques



Les exigences de la RT2012

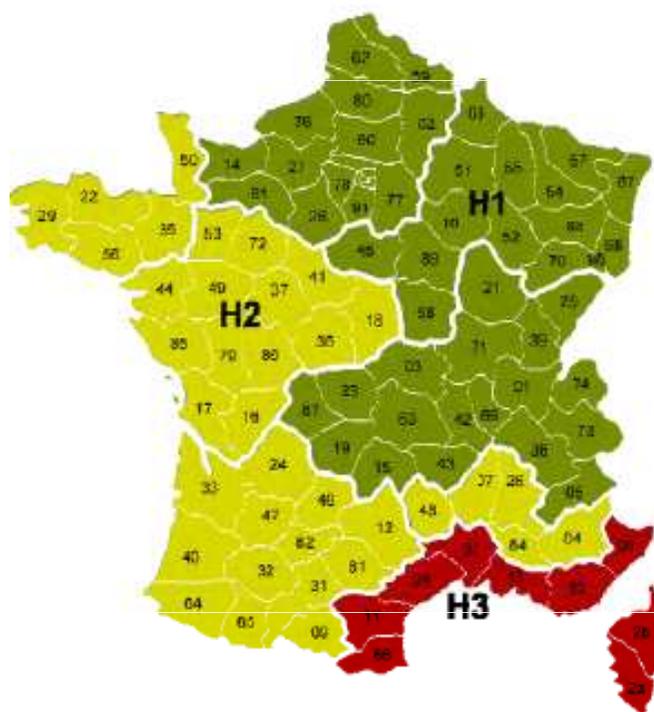
La transition de la RT 2005 vers la RT2012 : redéfinition des exigences

- Exigence d'efficacité énergétique minimale du bâti : **Bbiomax**
 - Limitation simultanée du besoin en énergie pour le bâti (chauffage, refroidissement et éclairage)
- Exigence de consommation maximale : **Cmax**
 - Objectif de valeur moyenne de **50 kWhEP/(m².an)** (chauffage, ECS, refroidissement, éclairage, auxiliaires)
- Exigence de confort d'été : **Tic**
 - $Tic \leq Tic \text{ réf}$
- + exigences minimales...



Les exigences de la RT2012

Evolution Cmax entre RT 2005 et RT 2012



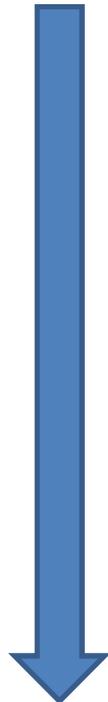
Zones climatiques	RT2005 (Cmax en logement)		RT2012
	Chauffage par combustibles fossiles	Chauffage électrique (dont pompes à chaleur)	Valeur moyenne *
H1	130	250	60
H2	110	190	50
H3	80	130	40

*Cette valeur moyenne est modulée en fonction de la localisation géographique, de l'altitude, du type d'usage du bâtiment, de sa surface pour les logements, et des émissions de gaz à effet de serre des bâtiments

Division par 2 à 2,5 entre exigences minimales RT2005 et RT2012

L'élaboration de la RT2012

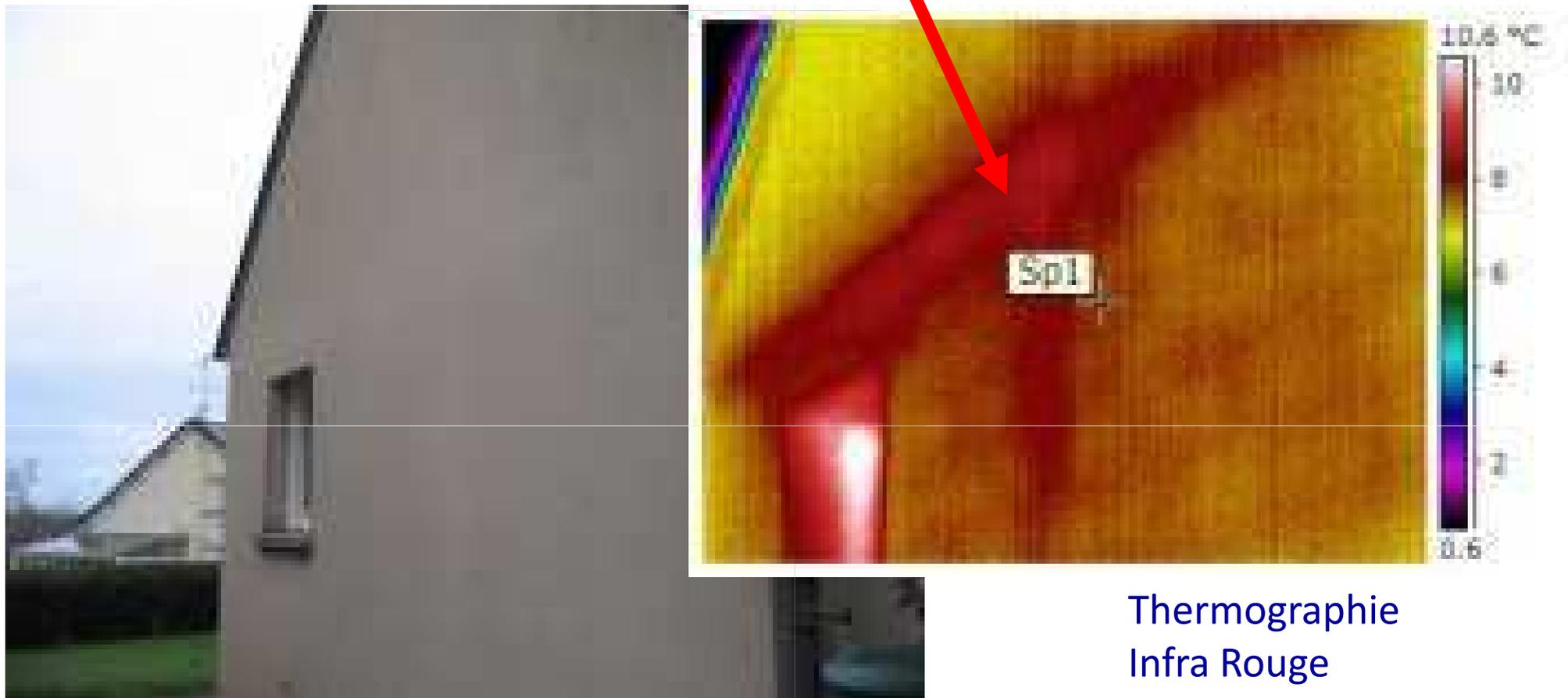
Le calendrier

- Décret et arrêtés et notification européenne :
1^{er} semestre 2010
 - Publication des textes : **automne 2010**
 - Logiciels d'application de la RT2012 disponibles :
automne 2010
- 
- Application en tertiaire (bureaux) et logements en zone ANRU : **1^{er} janvier 2011**
 - Application pour autres logements : **1^{er} janvier 2013**

Rappel sur la résistance thermique

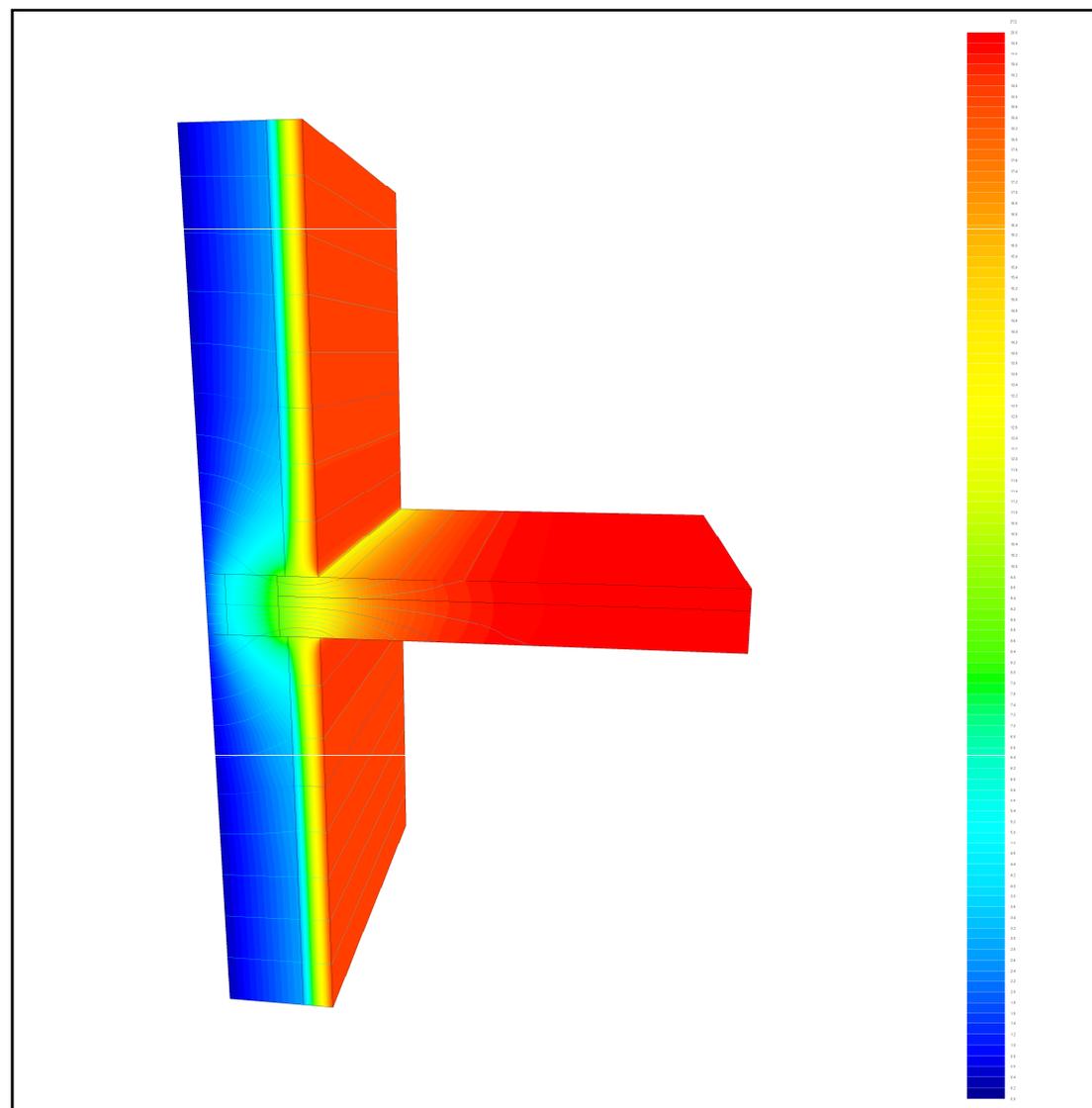
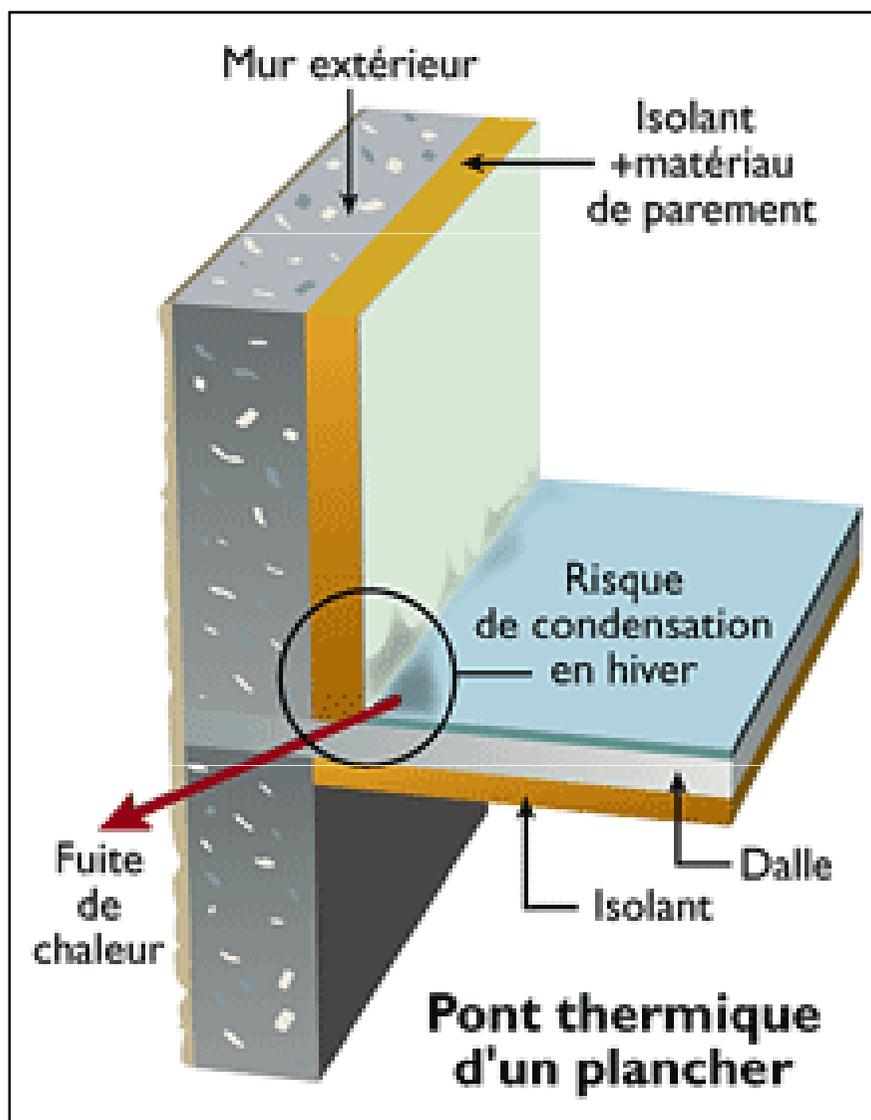
- ◆ Plus R est élevée, plus la paroi est isolante
- ◆ Exemple : R maxi de la RT 2005 « garde fou »
pour mur/extérieur : 2,05 m².K/W
 - 8 cm de laine de verre ou de polystyrène expansé
 - 30 cm de monomur terre cuite
 - 1,7 m de pierre calcaire très tendre
 - 4,1 m de béton plein
 - 7,2 m de marbre
- ◆ La pierre doit être associée à un isolant thermique pour satisfaire la RT 2005 et la RT2012

Exemple de pont thermique



Thermographie
Infra Rouge

Notion de pont thermique



Calculs de ponts thermiques

cas	λ pierre [W/(m.K)]	entrevous	ψ [W/(m.K)]
a	0,7	isolant	0,31
a	0,7	béton ou tc	0,63
a	1,1	isolant	0,33
a	1,1	béton ou tc	0,70
b	0,7	isolant	0,29
b	0,7	béton ou tc	0,57
b	1,1	isolant	0,31
b	1,1	béton ou tc	0,65
c	0,7	isolant	0,28
c	0,7	béton ou tc	0,54
c	1,1	isolant	0,30
c	1,1	béton ou tc	0,62
d	0,7	isolant	0,27
d	0,7	béton ou tc	0,52
d	1,1	isolant	0,30
d	1,1	béton ou tc	0,59
e	0,7	isolant	0,28
e	0,7	béton ou tc	0,56
e	1,1	isolant	0,31
e	1,1	béton ou tc	0,63
f	0,7	isolant	0,28
f	0,7	béton ou tc	0,55
f	1,1	isolant	0,30
f	1,1	béton ou tc	0,62

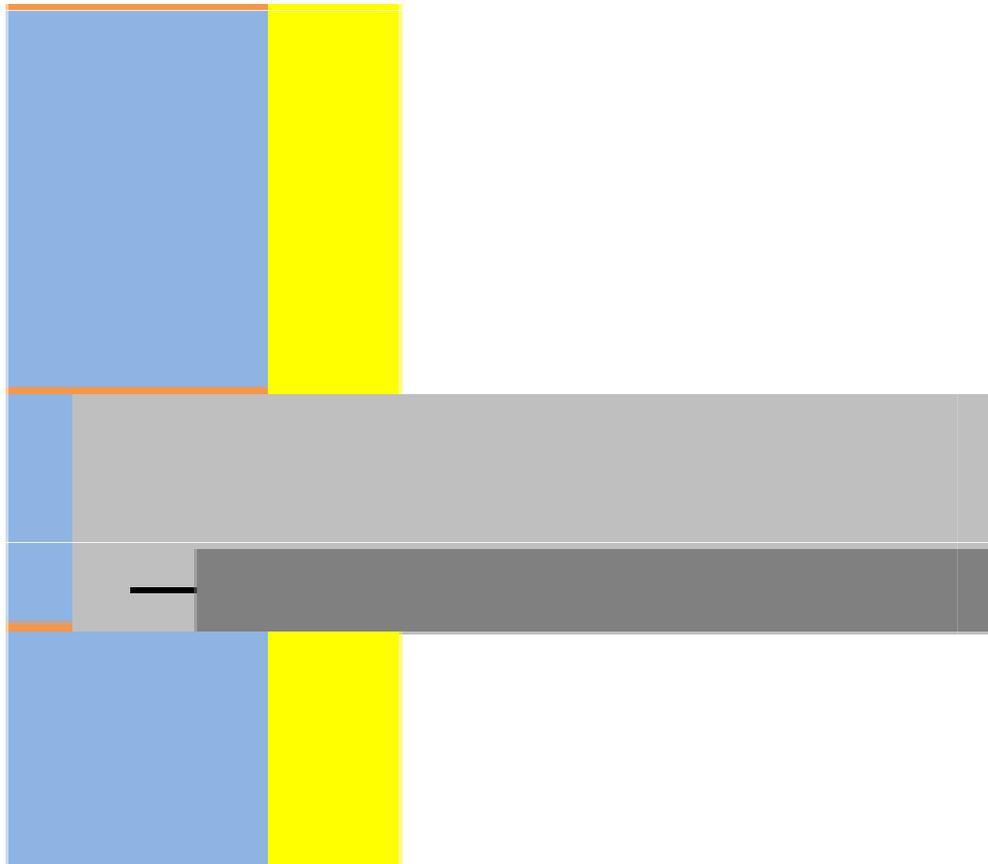
Une étude du CTMNC sur le traitement du plancher intermédiaire au moyen d'une plaque d'isolant thermique de 1 cm d'épaisseur entre planelle et plancher

- (a) Sans isolant d'about de plancher (planelle de 8 cm au lieu de 7 cm d'ép.)
- (b) Avec isolant d'about de plancher – sans débords
- (c) Avec isolant d'about de plancher – avec débords de 5 cm de chaque côté
- (d) Avec isolant d'about de plancher – avec débords de 10 cm de chaque côté
- (e) Avec isolant d'about de plancher – avec débords de 5 cm au dessus du plancher
- (f) Avec isolant d'about de plancher – avec débords de 10 cm au dessus du plancher

Calculs de ponts thermique

Liaison mur en pierre – plancher intermédiaire

◆ Cas A : sans isolant en about de plancher



Entrevous terre cuite
ou béton

$$\rightarrow \Psi = 0,63 - 0,70 \text{ W}/(\text{m.K})$$

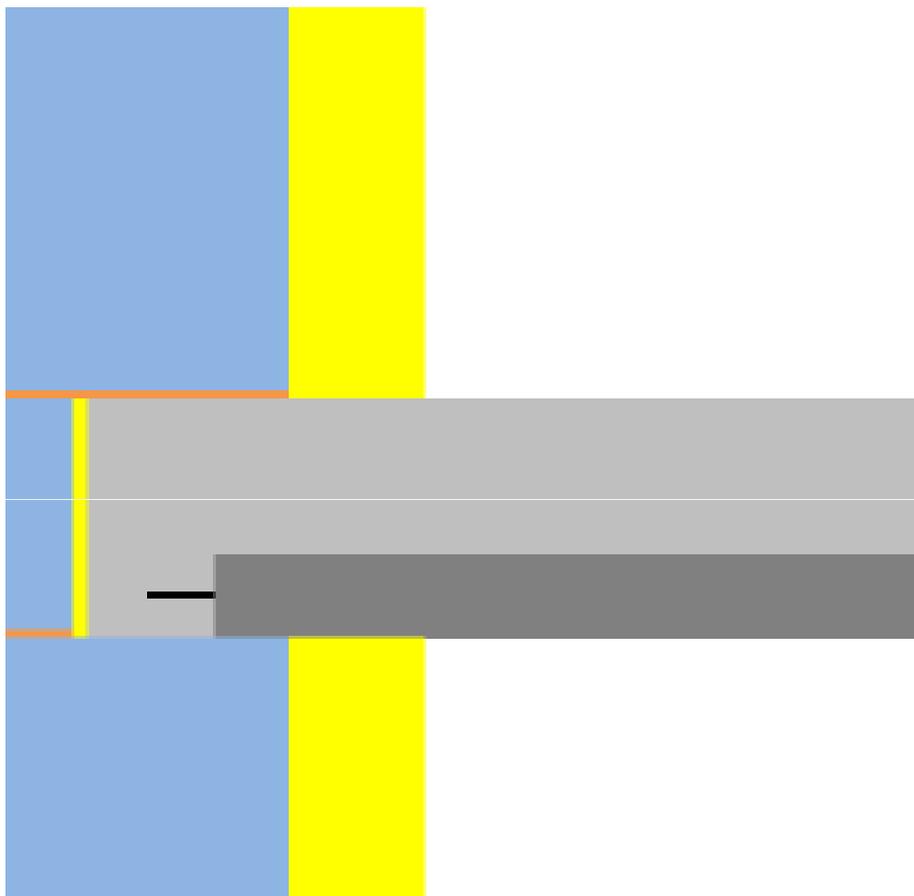
Entrevous isolants

$$\rightarrow \Psi = 0,31 - 0,33 \text{ W}/(\text{m.K})$$

Calculs de ponts thermique

Liaison mur en pierre –plancher intermédiaire

- ◆ Cas B : avec isolant en about de plancher
Sans débord



Gain : 6 à 9 %

Entrevous terre cuite
ou béton

→ $\Psi = 0,57 - 0,65 \text{ W}/(\text{m.K})$

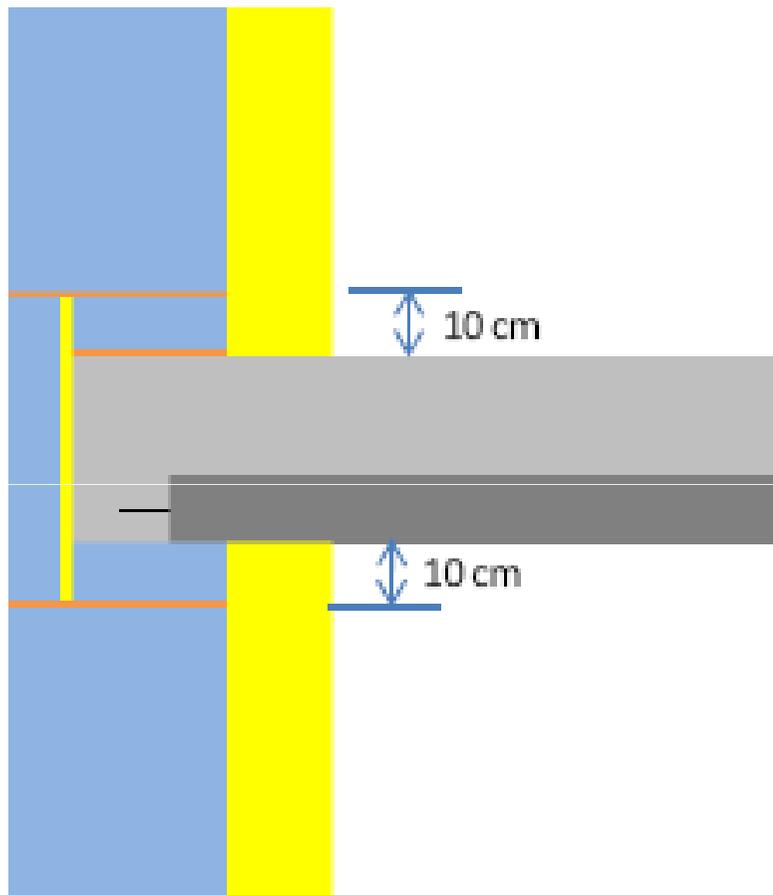
Entrevous isolants

→ $\Psi = 0,29 - 0,31 \text{ W}/(\text{m.K})$

Calculs de ponts thermique

Liaison mur en pierre –plancher intermédiaire

- ◆ Cas D : avec isolant en about de plancher
Avec débord de 10 cm



Gain : 9 à 13 %

Entrevous terre cuite
ou béton

→ $\Psi = 0,52 - 0,59 \text{ W}/(\text{m.K})$

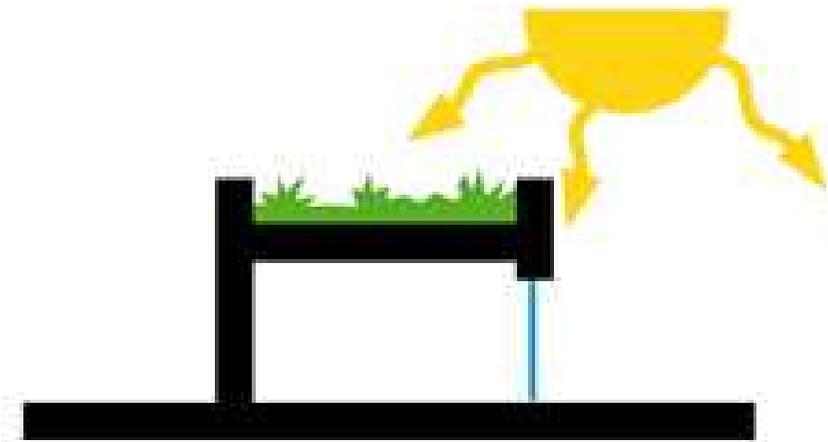
Entrevous isolants

→ $\Psi = 0,27 - 0,30 \text{ W}/(\text{m.K})$

Inertie thermique

- Une notion complexe : des inerties thermiques

- Inertie thermique pour des actions thermiques extérieures



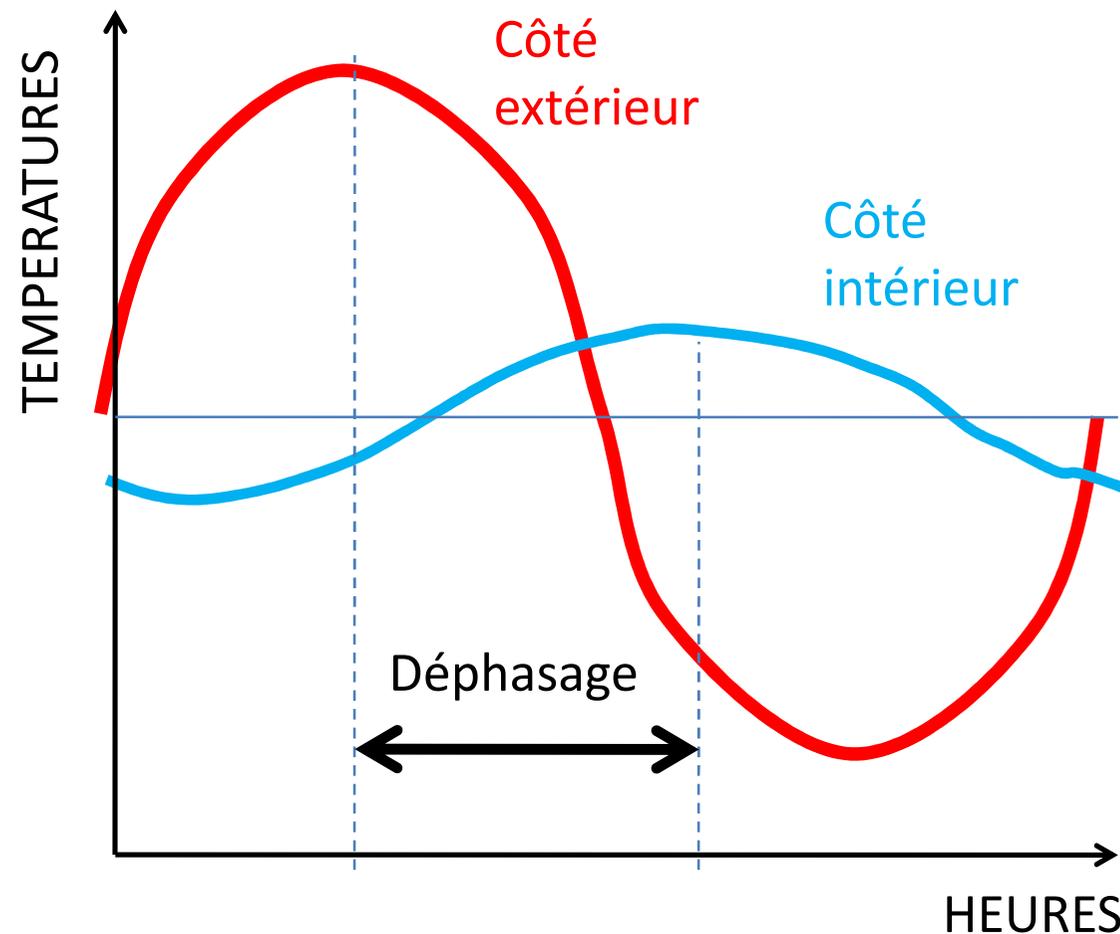
- Inertie thermique pour des actions thermiques intérieures



Inertie thermique

- Notion de déphasage et d'amortissement

Transfert
de chaleur
à travers
un mur



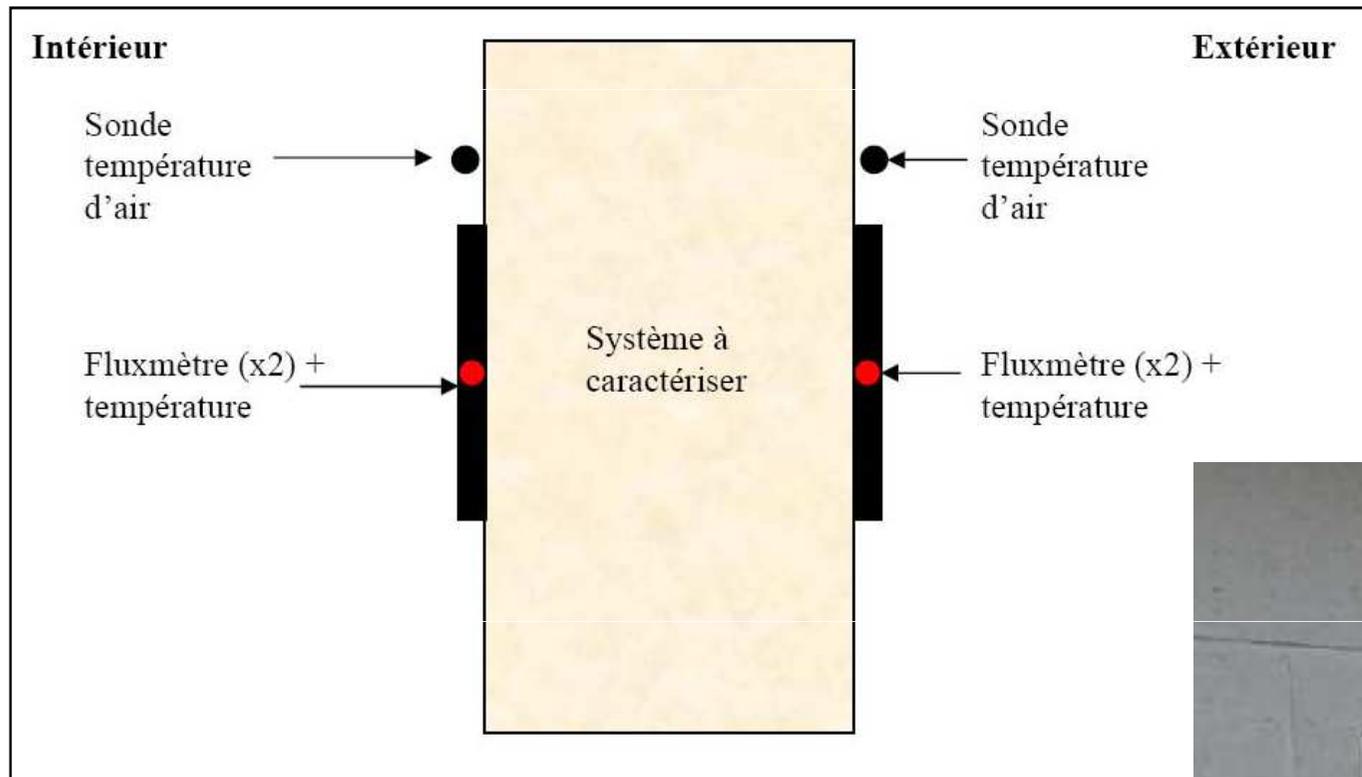
Inertie thermique et pierre



- Une étude commanditée par le CTMNC
- Des mesures sur une maison en pierre d'octobre 2008 à novembre 2009

Inertie thermique et pierre

- L'instrumentation du mur



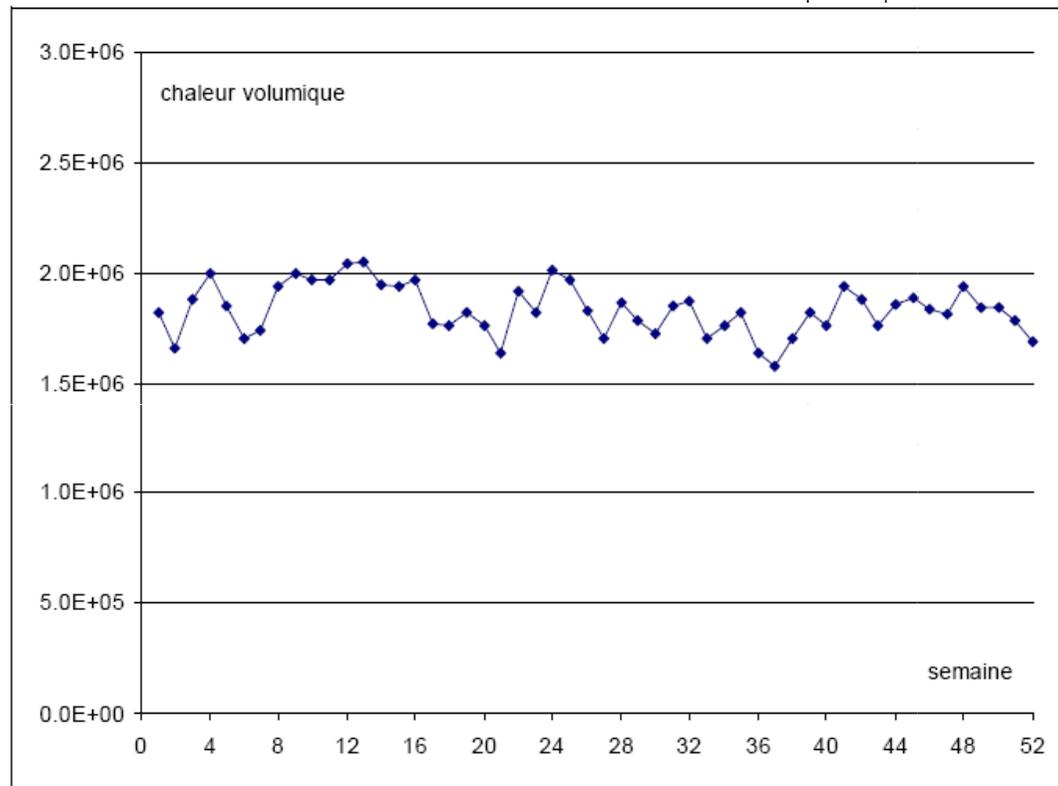
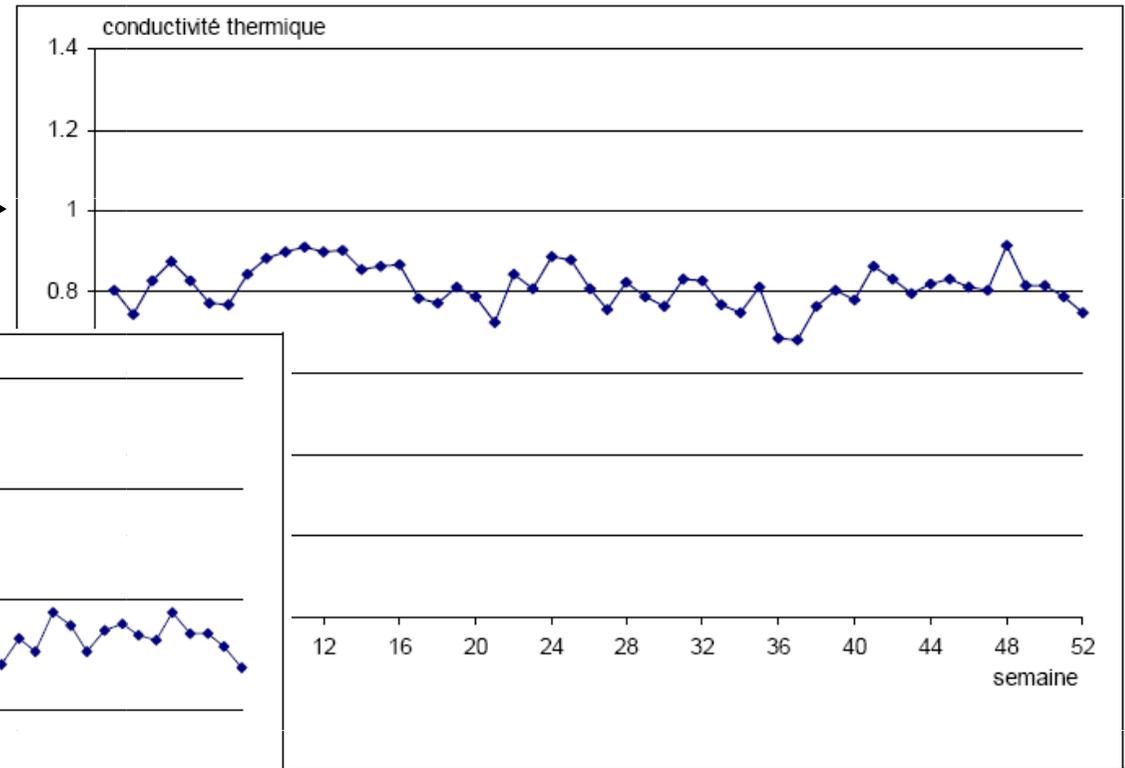
VUE EN COUPE DU MUR



Inertie thermique et pierre

- Les résultats

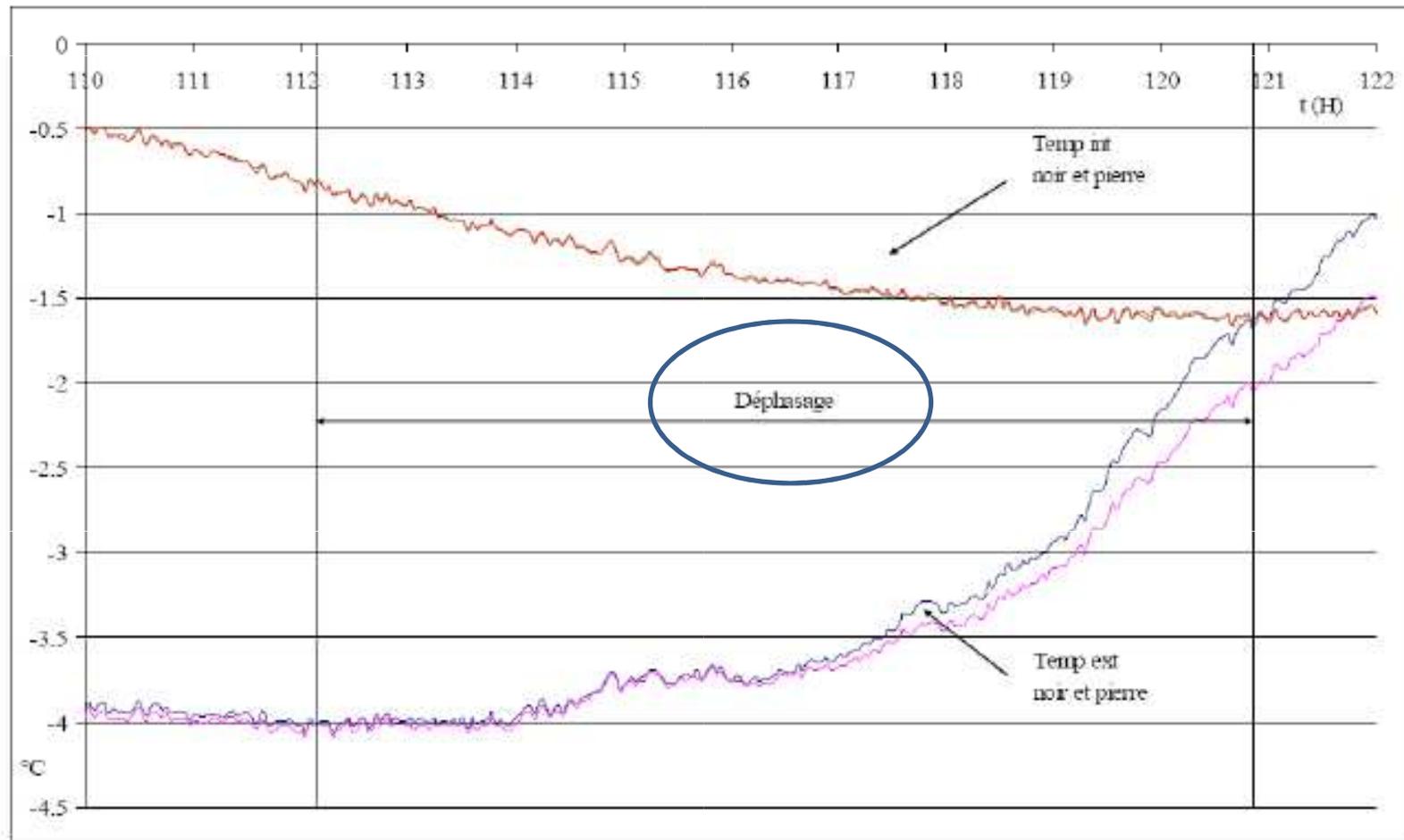
Conductivité thermique in situ
0,7 à 0,9 W/(m.K)



Chaleur volumique in situ
1,5 à 2,0 10⁶ J/(m³.K)

Inertie thermique et pierre

- Le déphasage mesuré



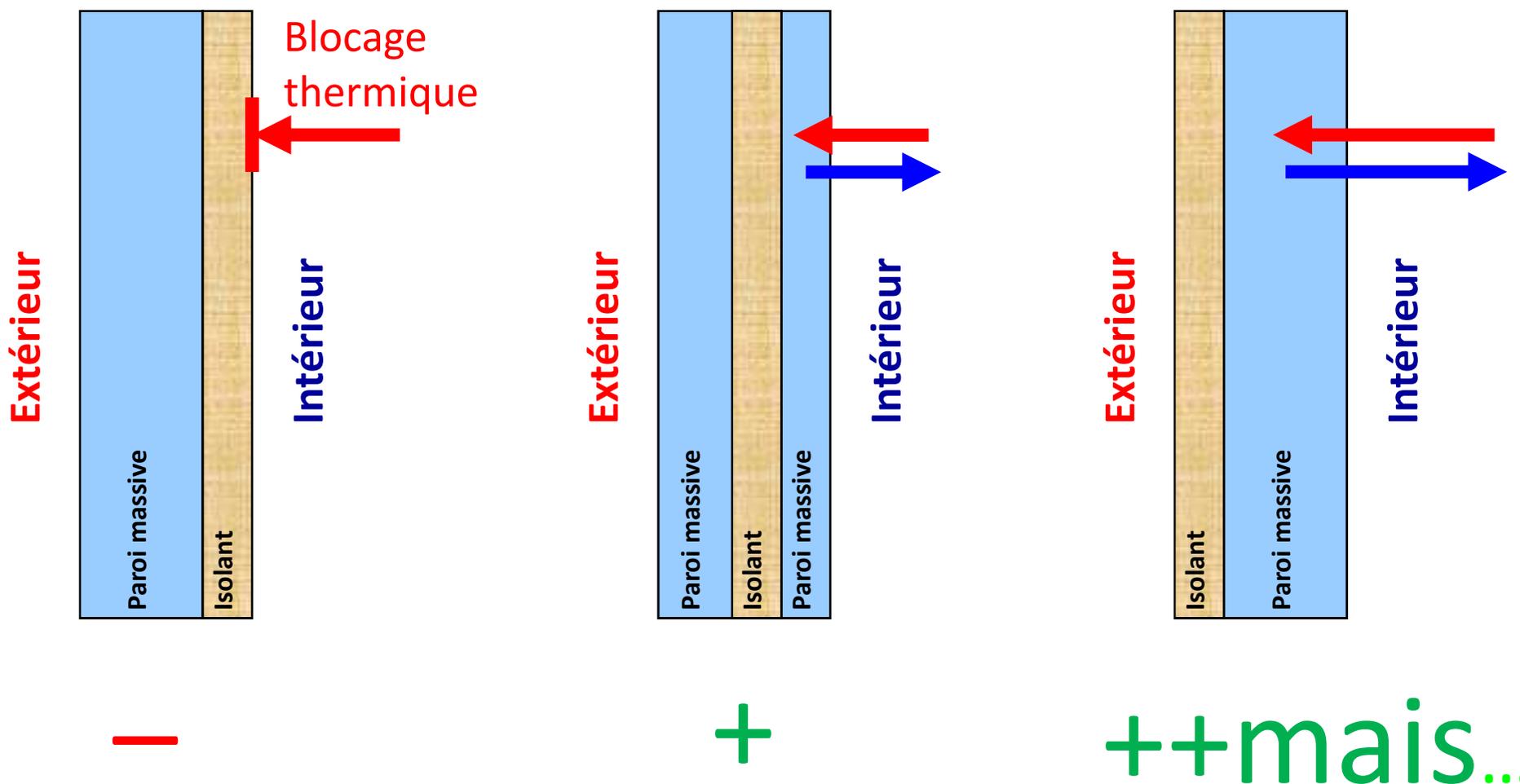
Inertie thermique et pierre



- Les acquis de l'étude in situ
 - Inertie thermique de la pierre massive mise en évidence par des amplitudes de flux thermique en surface fortement atténuées
 - Evaluation des caractéristiques thermiques in situ de la pierre massive avec mise en évidence de l'influence de l'humidité.
 - Evaluation du déphasage induit par la paroi : 8 à 10 heures

Conséquences pour la pierre

La position de l'isolant thermique dans la paroi pour bénéficier de l'inertie thermique



AFFICHAGE ENVIRONNEMENTAL ET SANITAIRE DU MUR EN PIERRE

Journée Technique – 16 juin 2010



Sommaire

1. ACV et FDES
2. Partie sanitaire des FDES
3. Mur en pierre de Noyant : présentation de la FDES
4. Durée de vie



1. ACV et FDES



1.1 Définitions

- **ACV** (Analyse de Cycle de Vie):
ISO 14040 et 14044

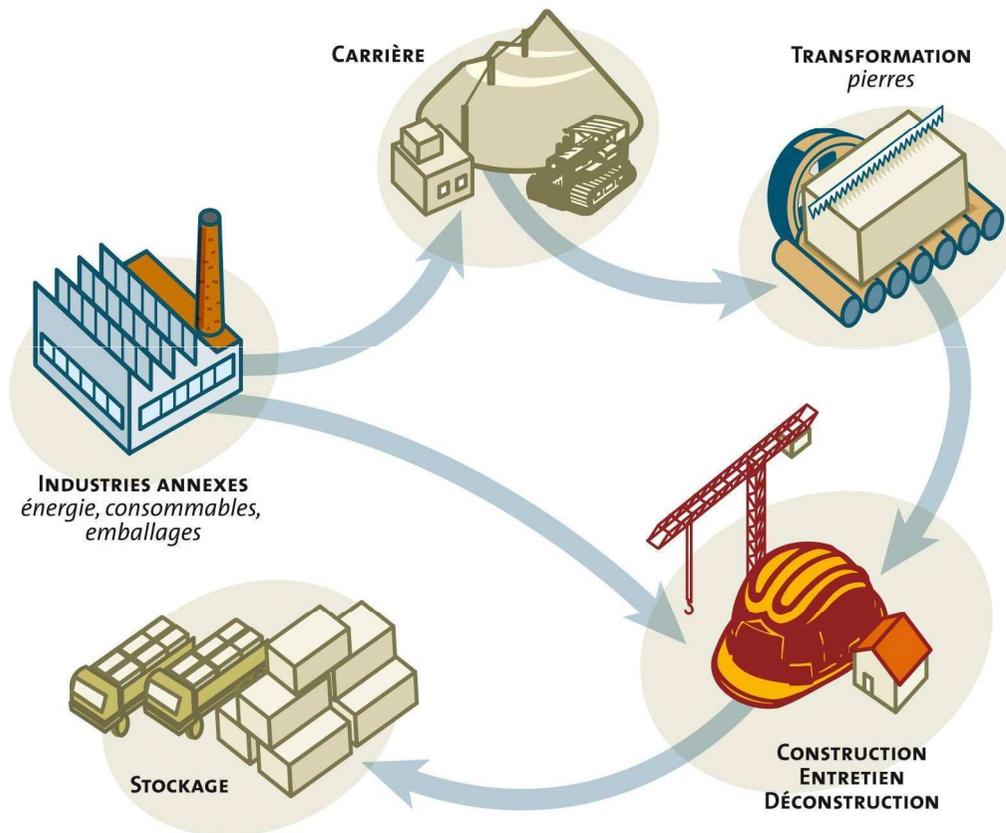
Méthode d'évaluation des produits et des systèmes de production reconnue et appliquée au niveau international (Life Cycle Assessment, LCA)

- **FDES** (Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire):
NF P01 010

Application de l'ACV aux produits du bâtiment utilisés en France. L'ensemble des FDES est diffusé sur la base INiES (internet) gérée par le CSTB et accessible gratuitement

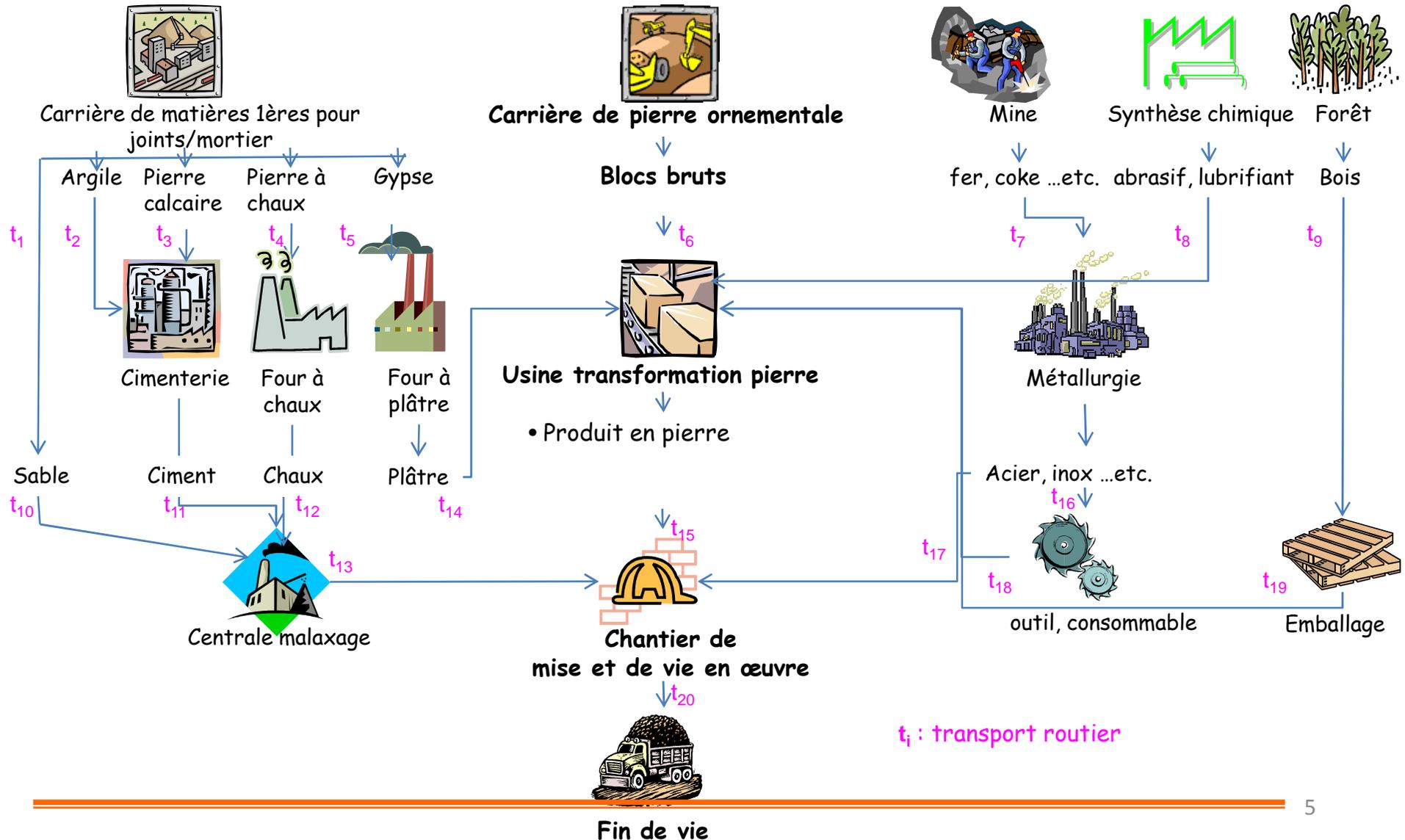
1. ACV et FDES

1.2 l'ACV



Source : Geosciences n°10 Décembre 2009, Dessandier et all

1. ACV et FDES



1. ACV et FDES

1.3 La FDES



- Rappels des hypothèses et des quantités prises en compte
- Détails de chaque flux suivant les étapes de l'ACV (exemple : consommation d'eau lors de la Vie en Œuvre)
- Une synthèse à la fin de l'inventaire suivant 10 catégories d'impact
- Une partie sanitaire indépendante de la partie inventaire



N°	Impact environnemental
1	Consommation de ressources énergétiques Energie primaire totale Energie renouvelable Energie non renouvelable
2	Epuisement de ressources (ADP)
3	Consommation d'eau totale
4	Déchets solides Déchets valorisés (total) Déchets éliminés Déchets dangereux Déchets non dangereux Déchets inertes Déchets radioactifs
5	Changement climatique
6	Acidification atmosphérique
7	Pollution de l'air
8	Pollution de l'eau
9	Destruction de la couche d'ozone stratosphérique
10	Formation d'ozone photochimique

1. ACV et FDES

1.4 La base INIES



Base Inies :

- Base de données française de référence sur les caractéristiques environnementales et sanitaires des produits de construction
- Gérée par le CSTB
- Accessible gratuitement au www.inies.fr



1.Présentation de l'ACV et de la FDES

1.5 FDES déjà publiées par le CTMNC



Pierre massive 8/11cm
Grès des Vosges Adamswiller



Pierre mince attachée
Buffon banc B9/B10



Pavé de voirie
Calcaire de Roquemailière
Granit de Louvigné du Desert

Unité fonctionnelle	Assurer le revêtement de façon esthétique d'1 m ² de façade pendant une annuité		Assurer la fonction d'1 m ² de revêtement pendant une annuité
Durée de vie typique	200 ans	100 ans	200 ans
Transport	70 km par route (remplissage 90%)	400 km par route	<ul style="list-style-type: none"> • 100 km par route (40%) • 400 km par route (60%)
Mise en œuvre	<ul style="list-style-type: none"> • joint de pose de 1 cm en mortier bâtard • 5 attaches inox par m² 	<ul style="list-style-type: none"> • 5 pattes inox par m² • taux de perte 3% 	<ul style="list-style-type: none"> • lit de pose sable de 5 cm • joint de sable de 1,5 cm
Fréquence d'entretien	un hydro gommage une fois tous les 100 ans (50% des façades)	un lavage au jet haute pression une fois tous les 50 ans (75% des façades)	nettoyage voirie non pris en compte
Fin de vie	Réutilisation à 95%	<ul style="list-style-type: none"> • réutilisation pierre à 70% • recyclage à 100% des attaches 	réutilisation à 90% du revêtement et lit de pose

1. ACV et FDES

1.6 Utilisation des FDES



Eco-conception

- Amélioration des performances via une démarche d'éco-conception :
FDES = bilan environnemental à l'instant « t »

Prescription

- Au niveau national, volonté d'inclure plusieurs impacts environnementaux dans les appels d'offre.

Logiciel de QEB – démarche HQE®

Utilisation des résultats des FDES dans :

- Les logiciels d'évaluation de la Qualité Environnemental des Bâtiments (QEB): Team™ Bâtiment et Elodie
- La certification de Haute Qualité Environnementale (HQE®)

2.Partie sanitaire des FDES



2.1 Présentation

La partie sanitaire d'une FDES aborde les éléments suivants :

4 Contribution du produit à l'évaluation des risques sanitaires et de la qualité de vie à l'intérieur des bâtiments selon NF P 01-010 § 7

Contribution du produit		Paragraphe concerné	Expression (Valeur de mesures, calculs...)
A l'évaluation des risques sanitaires	Qualité sanitaire des espaces intérieurs	§ 4.1.1	
	Qualité sanitaire de l'eau	§ 4.1.2	
A la qualité de la vie	Confort hygrothermique	§ 4.2.1	
	Confort acoustique	§ 4.2.2	
	Confort visuel	§ 4.2.3	
	Confort olfactif	§ 4.2.4	

2.Partie sanitaire des FDES

2.2 Contribution du produit aux **risques sanitaires**



Qualité sanitaire des espaces intérieurs :

émissions de substance ou de rayonnements notamment :

- Emissions de COV et de formaldéhyde
- Emissions radioactives
- Comportement face aux micro-organismes

Qualité sanitaire de l'eau :

- Concerne les produits en contact avec l'eau sanitaire

2.Partie sanitaire des FDES

2.3 Contribution du produit au confort intérieur



- **Confort hygrothermique :**
 - Comportement à l'humidité (hydrophilie, capillarité etc.)
 - Performance thermique (résistance thermique, inertie etc.)
- **Confort acoustique :**
 - Affaiblissement acoustique, absorption acoustique etc.
- **Confort visuel :**
 - Réflexion, absorption, luminance etc.
- **Confort olfactif :**
 - Caractérisation des composés chimiques odorants, autres méthodes spécifiques (intensité, qualité)

3. FDES du mur en pierre de Noyant



3.1 Partie environnementale :

Hypothèses d'étude :

Unité fonctionnelle : Assurer la fonction de mur porteur d'un 1m² de paroi d'épaisseur 24 cm pendant une annuité.

DVT (Durée de Vie Typique) : 200 ans

Produit : élément de maçonnerie de 80 cm de long, de 55 cm de hauteur d'assise et de 24 cm de queue jointoyé au mortier.

Flux principal : 400 kg de pierre de Noyant sont nécessaires pour la construction d'1 m² de paroi

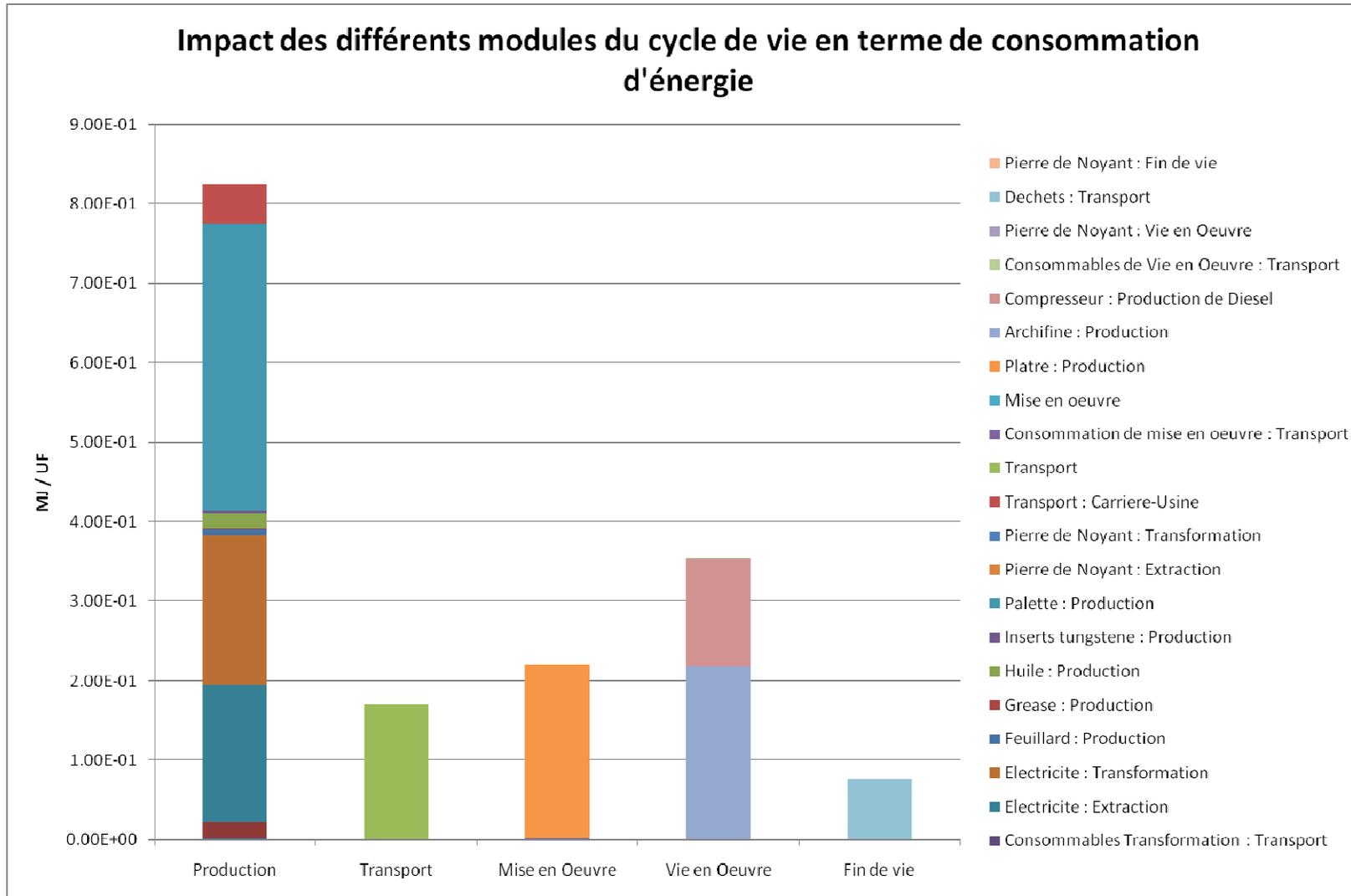
Consommations et consommables pris en compte :

Energie d'extraction et de transformation, lames, segments, huile, graisse, palettes, cerclages, transport, mortier, abrasifs de nettoyage etc.

3. FDES du mur en pierre de Noyant

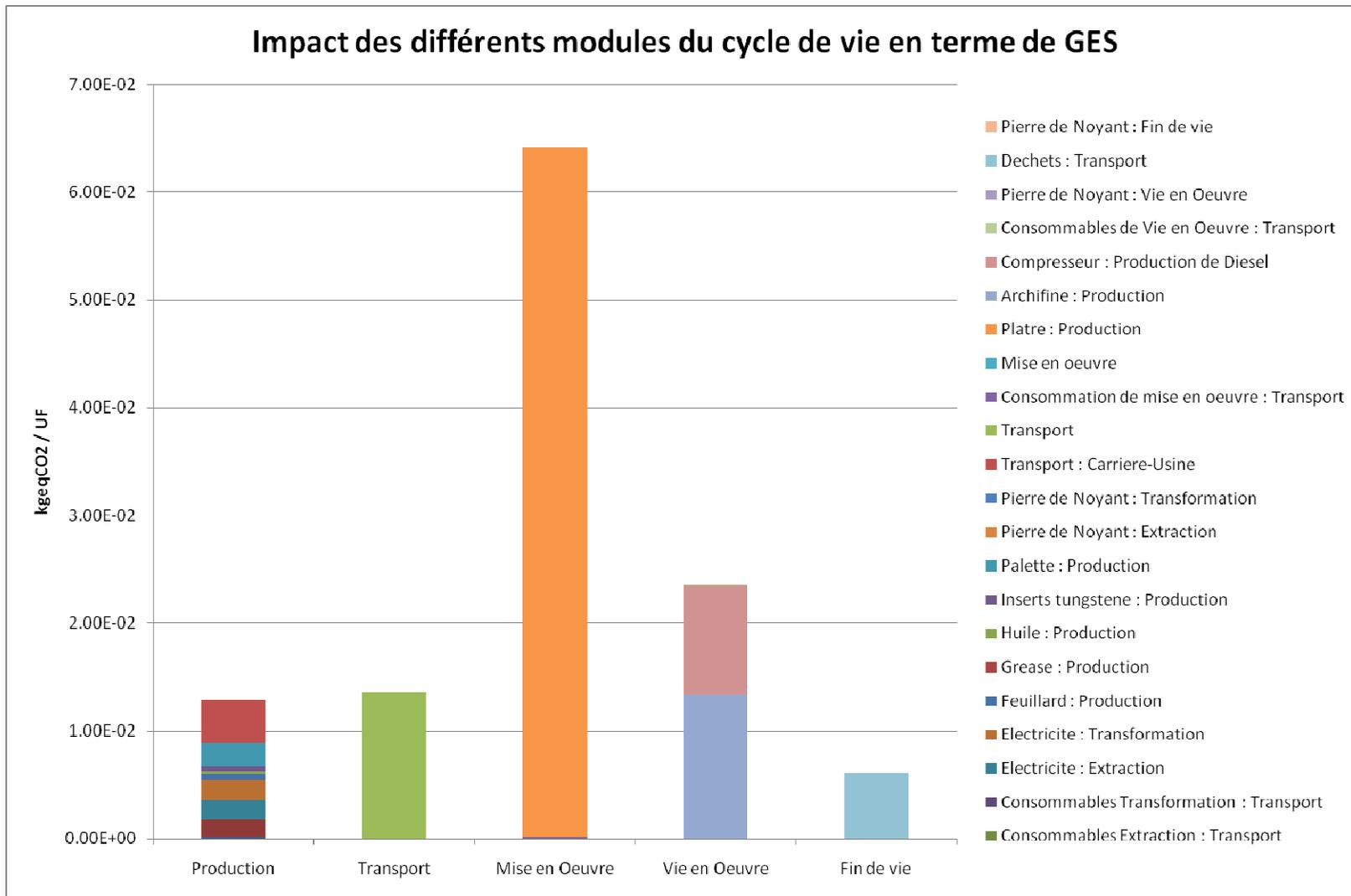


3.1 Partie environnementale : résultats



3. FDES du mur en pierre de Noyant

3.1 Partie environnementale : résultats

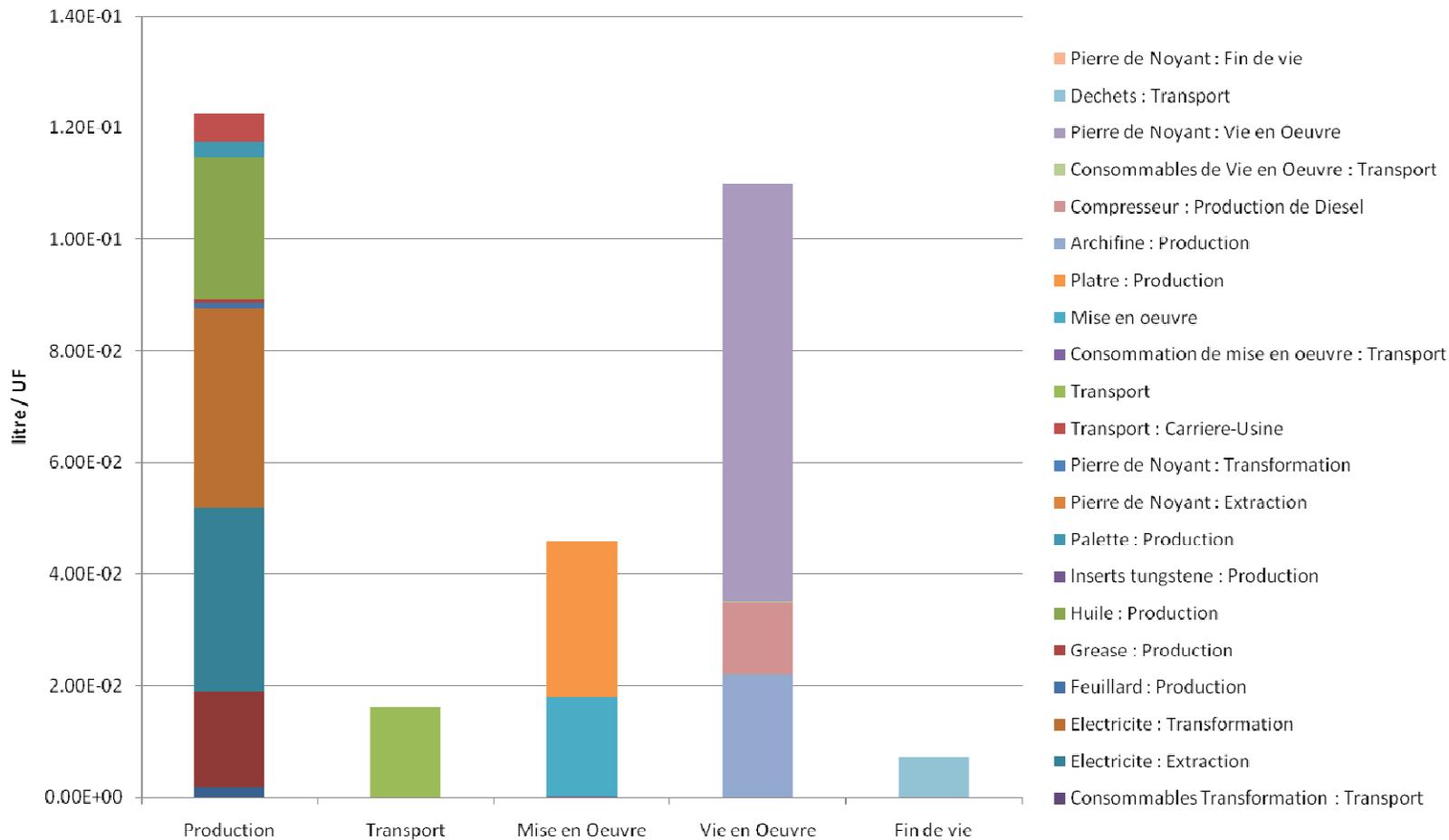


3. FDES du mur en pierre de Noyant

3.1 Partie environnementale : résultats

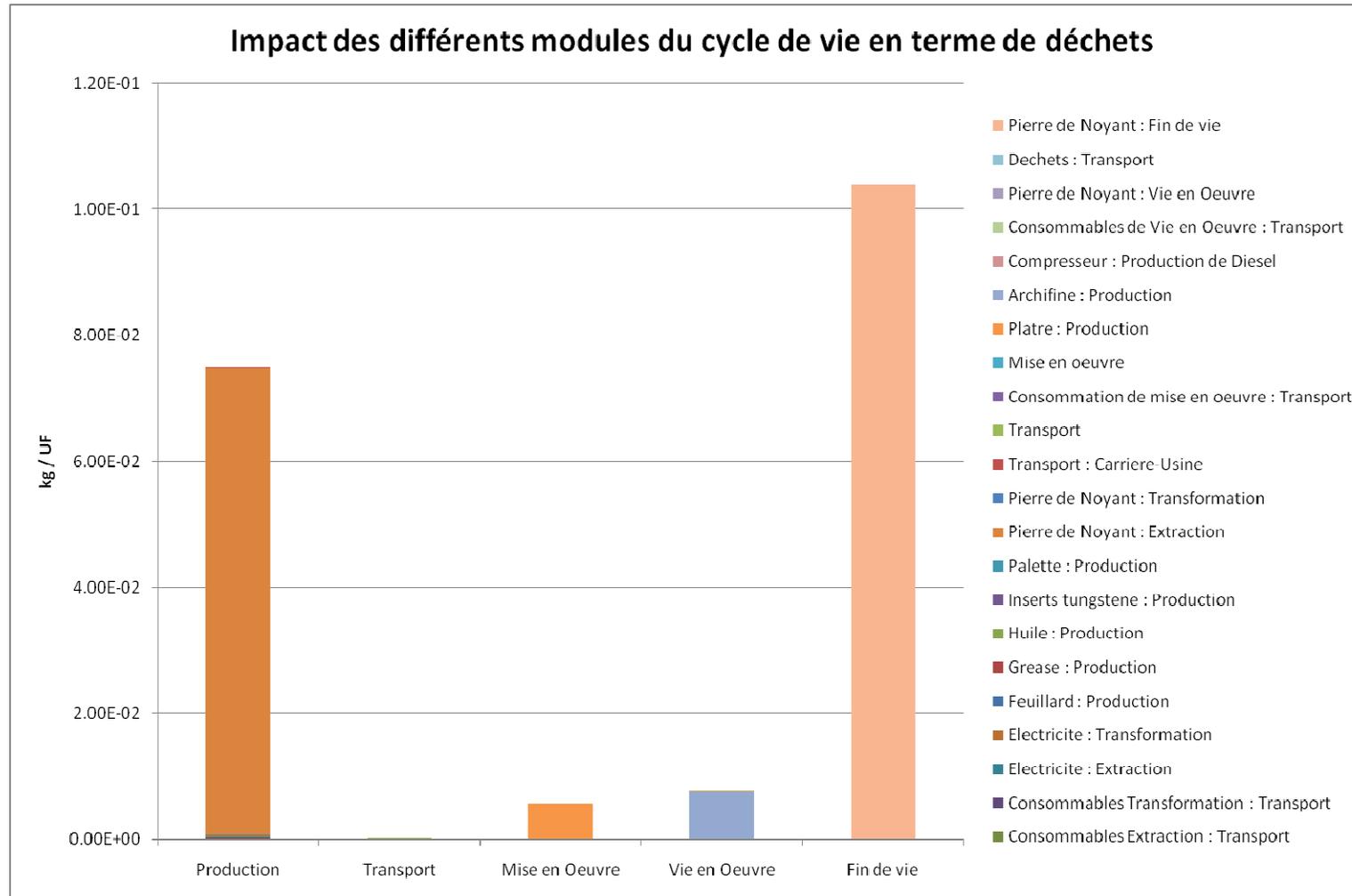


Impact des différents modules du cycle de vie en terme de consommation d'eau



3. FDES du mur en pierre de Noyant

3.1 Partie environnementale : résultats



3. FDES du mur en pierre de Noyant

3.1 Partie environnementale : résultats



N°	Impact environnemental	Valeur de l'indicateur pour l'unité fonctionnelle		Valeur de l'indicateur pour toute la DVT	
1	Consommation de ressources énergétiques				
	Energie primaire totale	1.64E+00	MJ/UF	3.28E+02	MJ
	Energie renouvelable	3.49E-01	MJ/UF	6.98E+01	MJ
	Energie non renouvelable	1.29E+00	MJ/UF	2.58E+02	MJ
2	Epuisement de ressources (ADP)	4.60E-04	kg équivalent antimoine (Sb)/UF	9.20E-02	kg équivalent antimoine (Sb)
3	Consommation d'eau totale	3.02E-01	litre/UF	6.03E+01	litre
4	Déchets solides				
	Déchets valorisés (total)	2.63E+00	kg/UF	5.26E+02	kg
	Déchets éliminés				
	Déchets dangereux	3.45E-04	kg/UF	6.90E-02	kg
	Déchets non dangereux	1.22E-03	kg/UF	2.44E-01	kg
	Déchets inertes	1.90E-01	kg/UF	3.81E+01	kg
Déchets radioactifs	1.21E-05	kg/UF	2.42E-03	kg	
5	Changement climatique	1.20E-01	kg équivalent CO ₂ /UF	2.40E+01	kg équivalent CO ₂
6	Acidification atmosphérique	7.32E-04	kg équivalent SO ₂ /UF	1.46E-01	kg équivalent SO ₂
7	Pollution de l'air	1.12E+01	m ³ /UF	2.23E+03	m ³
8	Pollution de l'eau	1.73E-02	m ³ /UF	3.47E+00	m ³
9	Destruction de la couche d'ozone stratosphérique	0.00E+00	kg CFC équivalent R11/UF	0.00E+00	kg CFC équivalent R11
10	Formation d'ozone photochimique	6.88E-05	kg équivalent éthylène/UF	1.38E-02	kg équivalent éthylène

3. FDES du mur en pierre de Noyant

3.2 Partie sanitaire



-Pas de mesures réalisées pour la qualité de l'air intérieur

-Utilisation de valeurs tabulées pour :

- **Emissions radioactives**
- **Confort hygrothermique :**
 - Conductivité thermique
 - Facteur de résistance à la vapeur d'eau
- **Confort acoustique :**
 - Amortissement du mur

4. Problématique DVT



Selon la NF P01-010 :

DVT : durée de vie théorique du produit dans l'unité fonctionnelle

➔ Par exemple : pour un M² de mur porteur en Pierre de Noyant, la durée de vie choisie est de 200 ans.

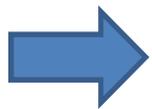
Nous avons considéré que les performances mécaniques et l'aspect du mur seront les mêmes au bout de 200 ans (avec un hydrogommage au bout de 100 ans).

4. Problématique DVT



Un décret en préparation relatif à l'étiquetage environnemental des produits de construction prévoit une durée de vie forfaitaire :

- La durée de vie du gros-œuvre ne pourra excéder 100 ans
- La durée de vie d'un ouvrage de second œuvre sera indépendante des produits



Exemple : Durée de vie d'un bardage égale à 50 ans qu'il soit en bois ou en pierre.

4. Problématique DVT



Le CTMNC et les organisations professionnelles liées à la filière minérale (SNROC, FFB-UMGO, CAPEB, FFTB, CERIB, FIB, ...) font cause commune pour faire reconnaître la durabilité prouvée de leurs produits.

Par exemple : la pierre revendique 200 ans pour le gros œuvre et la voirie, 100 ans pour le second œuvre (Pierre attachée, revêtements de sol ...)