



Energie grise et performances environnementales des bâtiments

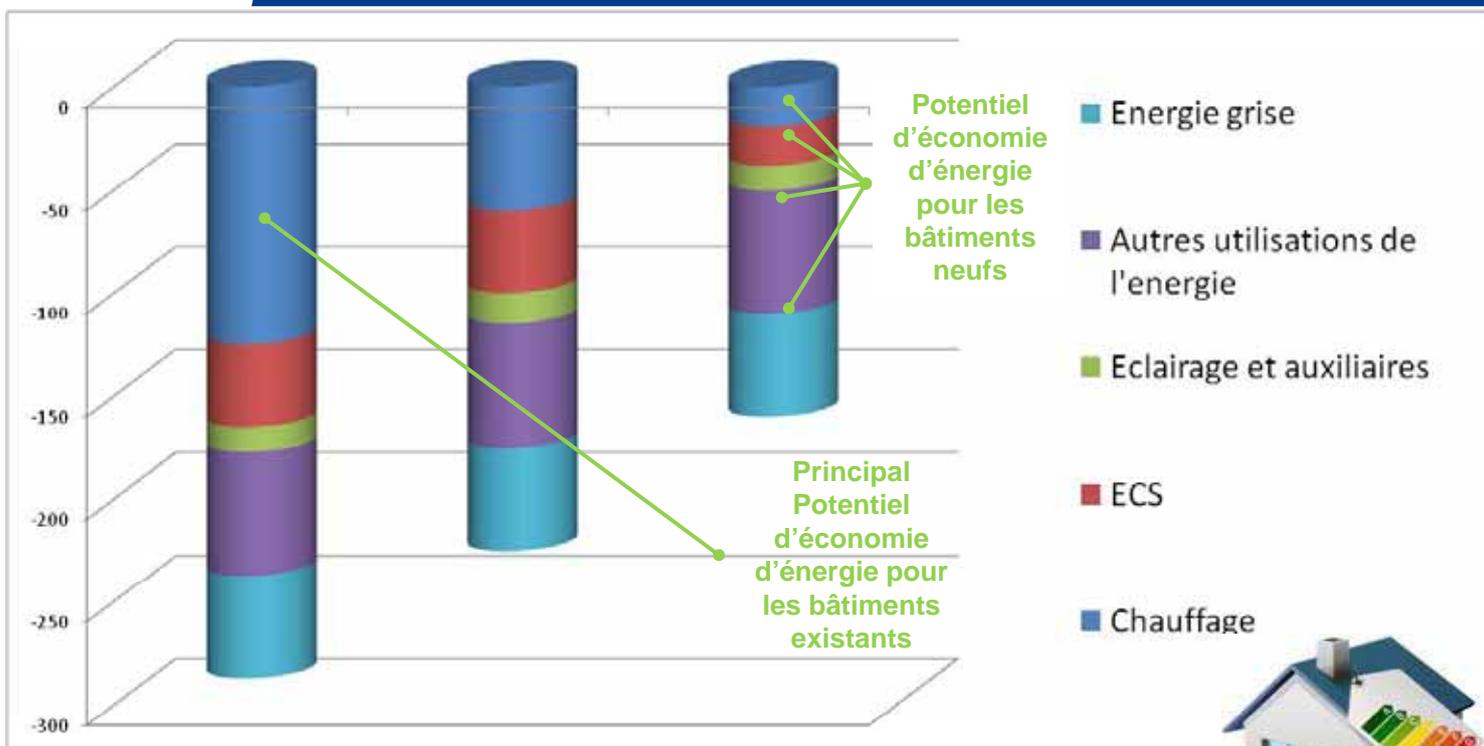
Assises nationales de l'énergie grise, 15 avril 2011

CSTB/Environnement >
Dr Jacques CHEVALIER

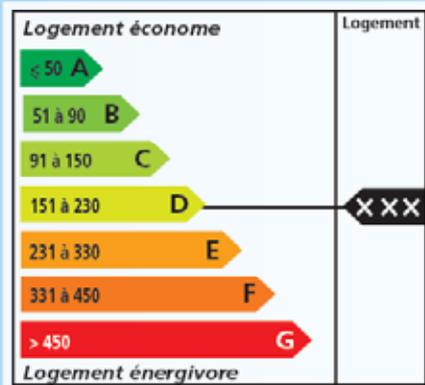
> + 33 4 76 76 25 58 > jacques.chevalier@cstb.fr

1

L'importance d'analyser le cycle de vie complet



Vers une certification des performances environnementales des bâtiments



+ référentiel
+ autres outils



Le Grenelle de l'environnement impose :
Une vision élargie des impacts environnementaux (GES, eau, déchets...)
Une vision élargie au cycle de vie

HOE Profil Environnemental et Sanitaire

Fiche signalétique du bâtiment

Type et usage du bâtiment :	Maître d'ouvrage :
Type d'occupation :	Maître d'œuvre :
Localisation :	Entreprise générale :
Superficie parcelle :	Exploitant :
Dure de vie programmée :	Date de réception :
Unité de référence :	(neuf ou rénovation)

Evaluation de la qualité environnementale du bâtiment

Type d'évaluation	Logo de l'organisme / Nom de l'auteur
Auto évaluation	<input type="checkbox"/>
Certification NF - Denanche HOE	<input type="checkbox"/>
Autre	<input type="checkbox"/>
Etape(s) de vie du bâtiment prise(s) en compte	Date
Etude de faisabilité et programme	<input type="checkbox"/>
Conception	<input type="checkbox"/>
Réalisation	<input type="checkbox"/>
Exploitation et fin de vie	<input type="checkbox"/>
Autre(s) label(s) obtenu(s)	

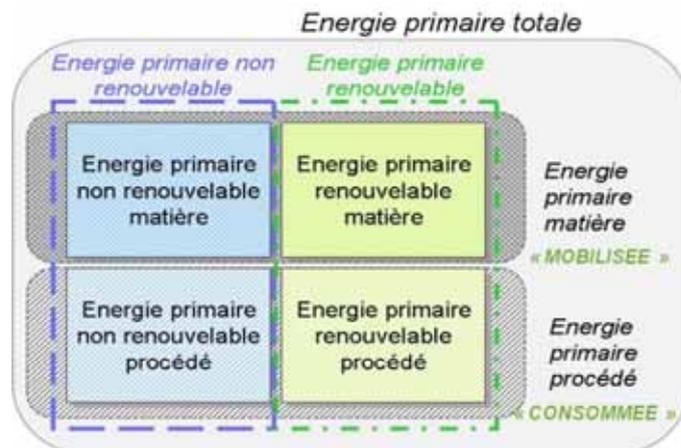
Profil environnemental et sanitaire

1. Biodiversité	2. Energie
Part végétalisée de la parcelle (%):	Changement climatique (kg eq CO ₂):
Eutrophisation (kg eq PO ₄ ³⁻):	Consommation de ressources énergétiques non renouvelables (kWh):
Acidification atmosphérique (kg eq SO ₂):	renouvelables (kWh):
3. Eau	4. Air
Consommation d'eau potable (m ³):	Pollution de l'air (m ³):
- non potable (m ³):	Formation d'ozone photochimique (kg eq C ₂ H ₄):
Pollution de l'eau (m ³):	6. Déchets
5. Ressources non énergétiques (hors eau)	Déchets éliminés:
Non renouvelables:	- dangereux (t):
- agricoles (kg eq SO ₂):	- non dangereux (t):
- non agricoles (kg eq SO ₂):	- autres (t):
Renouvelables (kg):	- recyclables (t):
7. Qualité de l'air intérieur	Déchets valorisés (t):
Polluants:	8. Confort
Hygrothermique:	Acoustique:
Renouvellement d'air:	Visuel:
	Olfactif:

Définition de l'énergie grise d'un composant d'ouvrage

1. Pas de définition officielle de l'énergie grise
2. Proposition du CSTB : L'énergie grise est l'énergie primaire procédé consommée tout au long du cycle de vie d'un composant d'ouvrage.
3. En attendant une définition officielle, pour connaître l'énergie grise correctement, il faut produire les trois indicateurs suivants (sur la base de la norme NF P01-010):

- Energie primaire totale
- Energie primaire non renouvelable
- Energie primaire procédé



1. L'outil de base est **l'analyse de cycle de vie**
2. Pour les produits de construction, il existe **la norme NF P01-010**, déclinaison française de la norme ISO14040 sur les ACV applicable aux produits de construction
 - Information disponible dans les Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES)
 - FDES regroupées au sein de la base INIES avec mise à disposition des données pour les éditeurs de logiciel de calcul des performances environnementales des bâtiments
3. Pour les équipements, il existe les **Profils Environnementaux Produits (PEP)**, basés sur des règles conformes aux normes ISO14040 et ISO14025
4. Harmonisation des déclarations environnementales pour la construction prévue avec la sortie de la **norme EN15804 (2011)**

Informations de base sur les Fiches de déclaration environnementale et sanitaire (FDES)

Unité fonctionnelle:

Assurer une isolation thermique de 1 m² avec une résistance thermique de 3,5 K.m²/W pendant un an.

Durée de vie typique: **x années**

- Une Unité fonctionnelle UF
- Une durée de vie typique
- Des indicateurs environnementaux



Fabrication et extraction des matières premières

Fabrication

Packaging

Fin de vie

Usage

Transport



Impact environnemental		Unité
Consommation de ressources énergétiques	Energie primaire totale	MJ
	Energie renouvelable	MJ
	Energie procédé	MJ
	Energie non renouvelable	MJ
Epuisement des ressources		kg eq, Antimoine
Consommation d'eau totale		L
Déchets solides valorisés total		kg
Déchets solides éliminés	Déchets dangereux	kg
	Déchets non dangereux	kg
	Déchets inertes	kg
	Déchets radioactifs	kg
Changement climatique		kg eq, CO2
Acidification atmosphérique		kg eq, SO2
Pollution de l'air		m ³ d'air
Pollution de l'eau		m ³ d'eau
Destruction de la couche d'ozone stratosphérique		kg eq, CFC
Formation d'ozone photochimique		kg eq, éthylène

INIES: La base de données française de référence pour les produits de construction: www.inies.fr



La base INIES est la base de données française de référence sur les caractéristiques environnementales et sanitaires des produits de construction.

La base de données INIES met à votre disposition des Fiches de Déclaration Environnementale et Sanitaire (FDES) de produits de construction fournies par les fabricants ou syndicats professionnels. Le mode de présentation des informations est conforme au format de la norme NF P01-010.



Le protocole multipartite signé en octobre 2004 par de nombreux acteurs du bâtiment a entériné la création de la base de données INIES et a ainsi concrétisé un long travail de concertation. Un conseil de surveillance présidé par la Direction Générale de l'Urbanisme de l'Habitat et de la Construction veille à la pertinence des informations présentées dans la base INIES. Un comité technique associant les fabricants de produits de construction, l'ADEME, le CSTB et de nombreux représentants des utilisateurs de données environnementales et sanitaires s'applique à rendre l'information disponible la plus claire et la plus homogène possible. Ces deux instances travaillent en étroite collaboration avec la commission de normalisation AFNOR P01E "qualité environnementale dans la construction" à l'origine de la norme de référence.

Vous pouvez rechercher les fiches de déclaration environnementale et sanitaire dans la base INIES :

- par nom de produit
- par nom de l'organisme responsable de la fiche ou fabricants concernés par la fiche,
- par navigation graphique dans la classification des FDES

INIES met également à votre disposition un lexique des termes techniques nécessaires pour une bonne compréhension des informations contenues dans la base.



Plus de 600 FDES

Croissance très forte depuis deux ans.

Présence des FDES mentionnée dans les avis technique

Mode de calcul de l'énergie grise pour un ouvrage

1. L'énergie grise devient l'énergie nécessaire à la mise à disposition de l'ouvrage au sens de la norme XP P01-020-3 (bientôt remplacée par norme EN15978) :
 - Construction (dont préparation du terrain)
 - Entretien/maintenance
 - Démolition/déconstruction (dont élimination des déchets et remise en état du terrain)
2. L'énergie grise peut donc être calculée pour un bâtiment en additionnant :
 - Les énergies grises des différents composants de l'ouvrage
 - Les dépenses d'énergie liées aux différentes phases de chantier non déjà considérées dans les déclarations environnementales sur les composants
3. Des outils sont d'ores et déjà disponibles :
 - Exemple d'ELODIE



* Fiche de déclaration environnementale et sanitaire
** Déclaration environnementale

Projet
Nouveau projet

Nom du projet: Nouveau projet

Description: [Empty text area]

Partager ce projet avec d'autres utilisateurs d'Elodie? Définir la liste de partage...

Date de création: 02/08/2011 11:21

Date de dernière modification: 02/08/2011 11:21

Type d'évaluation souhaitée:

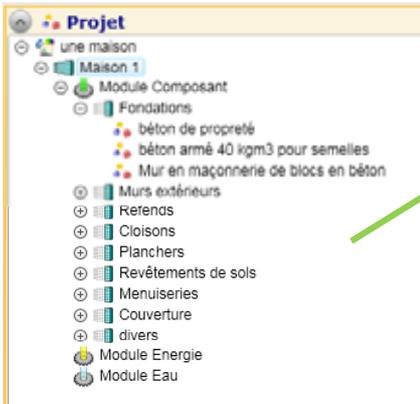
- Contribution des produits et matériaux de construction
- Consommation d'énergie
- Consommation d'eau
- Transport des usagers (pour ceux de déplacements)

Liste des bâtiments

	Nom du bâtiment
	Nouveau bâtiment

Créer un nouveau bâtiment

Pour les composants



Composant

Nom du composant: MONOMUR Terre Cuite rectifié pour pose à joint mince (37cm)

Description du composant: qualité de la donnée : +++
Hypothèse : quantité MI + garage

Durée de Vie Estimée (années): 50

Quantité: 111.9 m²

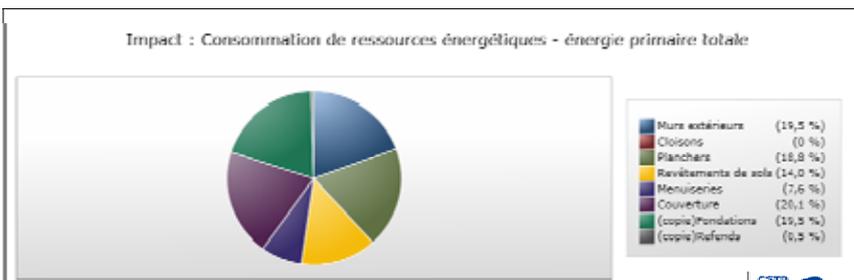
Fiche composant : issu de la base INIES

Nom	MONOMUR Terre Cuite rectifié pour pose à joint mince (37cm)
Unité fonctionnelle	1 m ²
Durée de vie typique (DVT) en années	100

- Quantité et type des produits: métrés du bâtiment
- Durées de vie des produits
- Description, estimations, ...

Analyse de l'énergie grise avec ELODIE

Module Composants



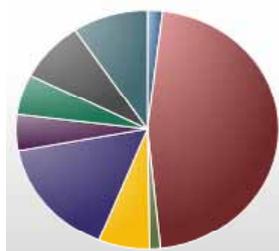
Une répartition des indicateurs énergétiques :

- Par partie d'ouvrage
- Jusqu'au composant individuel

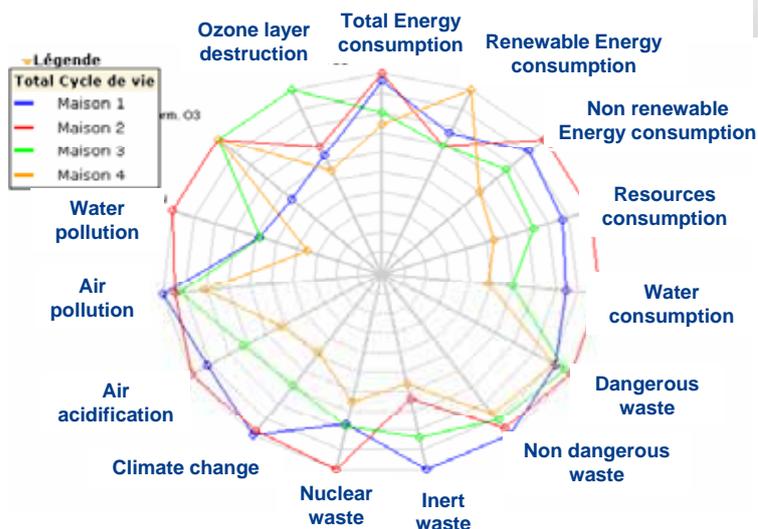
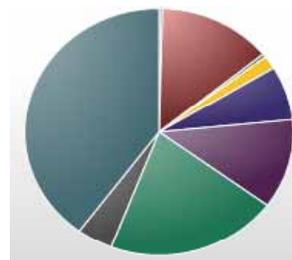
RESULTATS

- Comparaisons d'alternatives
- Analyse fine des contributeurs aux différents indicateurs environnementaux

Energie primaire totale



Déchets dangereux



External works	0.4%
Structural – Masonery –Framework	13.7%
External Wall	0.5%
Roofing – waterproofing	1.7%
Doors – Windows	7.1%
Insulation	11.7%
Partition – Lining	20.7%
Flooring	4.3%
Equipements	39.9%

Quelques retours d'expérience

- Pour une maison individuelle « BBC », avec une durée d'étude de 50 ans, la part des produits/matériaux représente :
 - 40 à 65 kWh/m² SHON/an pour l'énergie primaire totale
 - 34 à 42 kWh/m² SHON/an pour l'énergie non renouvelable
 - 5 à 10 kg eq CO₂/m² SHON/an pour les émissions de GES (plus de 50% du total ouvrage)
- Gros œuvre important mais attention aux revêtements de sols et interrogation sur les équipements
- Importance de la durée de vie d'étude
- Besoin de définition précise du périmètre des produits et composants pris en compte :
 - Enveloppe
 - Second œuvre
 - Equipements

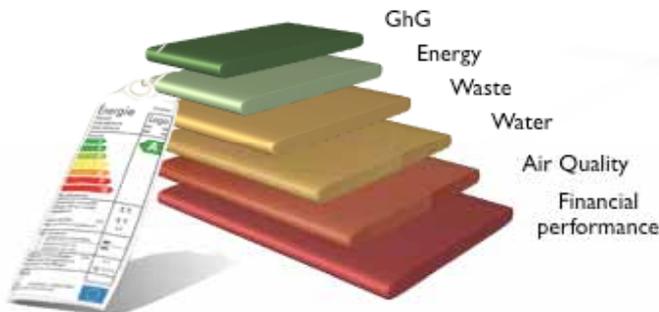
■ Expérimentation HQE performance

- Une **centaine de bâtiments** modélisés par les CETE, le CSTB et les répondants à l'appel à manifestation d'intérêt de l'Association HQE
- Un **cahier des charges de modélisation unique**
- Une approche **multicritère**
- Différentes typologies couvertes
- Des premières **valeurs de référence** des indicateurs environnementaux pour
 - Maisons individuelles
 - Logements collectifs
 - Bâtiments tertiaires bureaux et scolaires

Une harmonisation internationale en cours : SB Alliance



SBA international approach
Defines common set of indicators
And common metrics



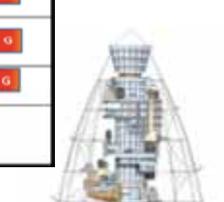
International



National



Performance énergétique et environnementale		
★★★★		
Exploitation		
Préoccupations	valeur	Performance
Consommation d'eau	...l/m2/an	
Construction		
Consommation d'Énergie	...kW/h/m2/an	
Emission de CO2		
Qualité des ambiances		
Confort d'été		
Qualité air intérieur		
Confort acoustique		
Coordonnées du bâtiment		Certifié le par



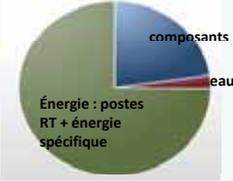
- **Energie grise**
 - Un indicateur proposé : **l'énergie primaire procédé**
 - Des méthodes de calcul et des outils existants
 - Des conventions de calcul à définir (durée d'étude et périmètre d'étude notamment)
 - Le besoin pressant de FDES/PEP
- **La nécessité d'une **approche multicritère****
 - énergie grise révélateur de la contribution des produits de construction aux impacts de l'ouvrage
- **De **nombreuses expérimentations en cours** qui apporteront prochainement des premières valeurs de référence**

17

- **Quelques résultats partiels**

- Béton cellulaire
- PAC air/eau
- CESI

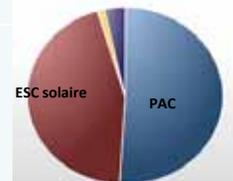
DVP=50 ans /SHON=129m²



154,68 Kwh/m² shon/an



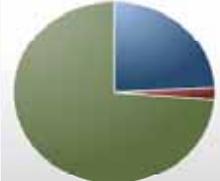
35,11 Kwh/m² shon/an



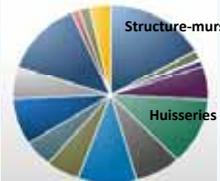
5,63 Kwh/m² shon/an

- Brique terre cuite « joint mince »
- Chaudière à condensation à gaz
- CESI

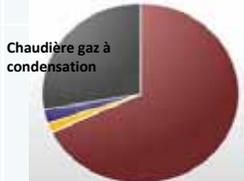
DVP=50 ans /SHON=162m²



144,05 Kwh/m² shon/an



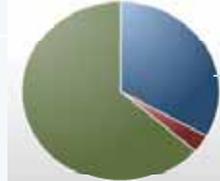
34,83 Kwh/m² shon/an



2,94 Kwh/m² shon/an

- Béton cellulaire
- Chaudière à condensation à gaz
- CESI
- Panneaux PV (6,2m²)

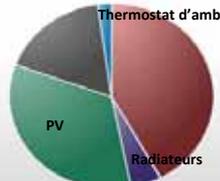
DVP=50 ans /SHON=131m²



120,83 Kwh/m² shon/an



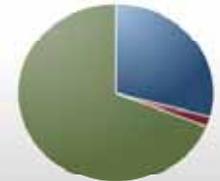
40,12 Kwh/m² shon/an



5,88 Kwh/m² shon/an

- Bloc Béton
- Chaudière à condensation à gaz
- CESI
- VMC double flux

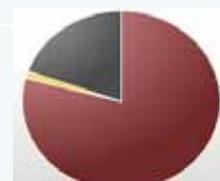
DVP=50 ans /SHON=192m²



140,82 Kwh/m² shon/an



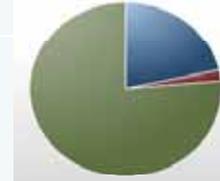
41,22 Kwh/m² shon/an



3,53 Kwh/m² shon/an

- Ossature bois
- PAC air/eau

DVP=50 ans /SHON=151m²



161,40 Kwh/m² shon/an



34,75 Kwh/m² shon/an



5,33 Kwh/m² shon/an

- Béton cellulaire
- PAC air/eau
- CESI

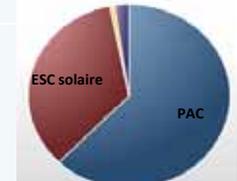
DVP=50 ans /SHON=129m²



13,69 kgeqCO₂/m² shon / an



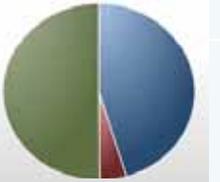
8,16 kgeqCO₂/m² shon / an



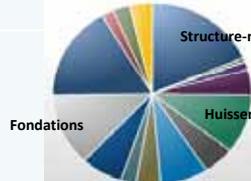
1,69 kgeqCO₂/m² shon / an

- Brique terre cuite « joint mince »
- Chaudière à condensation à gaz
- CESI

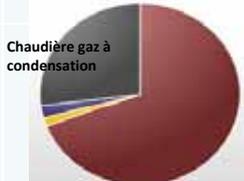
DVP=50 ans /SHON=162m²



20,49 kgeqCO₂/m² shon / an



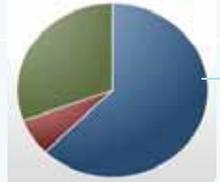
9,29 kgeqCO₂/m² shon / an



0,67 kgeqCO₂/m² shon / an

- Béton cellulaire
- Chaudière à condensation à gaz
- CESI
- Panneaux PV (6,2m²)

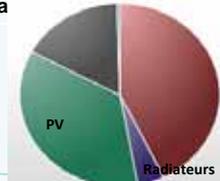
DVP=50 ans /SHON=131m²



16,44 kgeqCO₂/m² shon / an



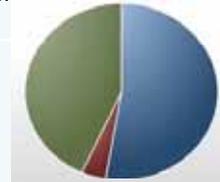
10,22 kgeqCO₂/m² shon / an



1,35 kgeqCO₂/m² shon / an

- Bloc Béton
- Chaudière à condensation à gaz
- CESI
- VMC double flux

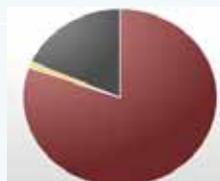
DVP=50 ans /SHON=192m²



18,92 kgeqCO₂/m² shon / an



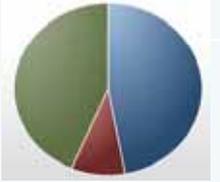
9,90 kgeqCO₂/m² shon / an



0,84 kgeqCO₂/m² shon / an

- Ossature bois
- PAC air/eau

DVP=50 ans /SHON=151m²



10,68 kgeqCO₂/m² shon / an



5,03 kgeqCO₂/m² shon / an



1,94 kgeqCO₂/m² shon / an