

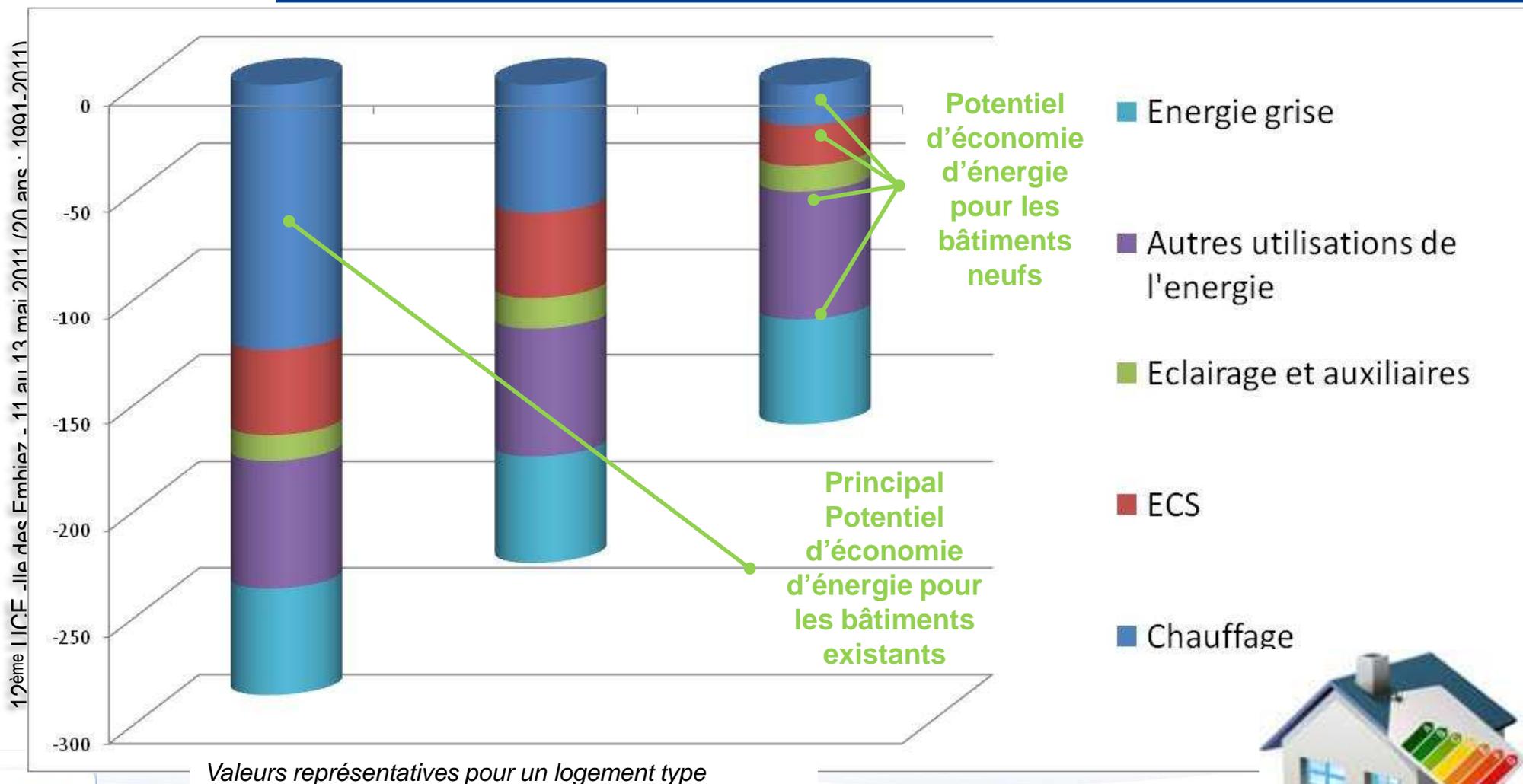


Energie grise et performances environnementales des bâtiments

CSTB/Environnement >
Dr Julien HANS >

Responsable de Division > + 33 4 76 76 25 89 > julien.hans@cstb.fr

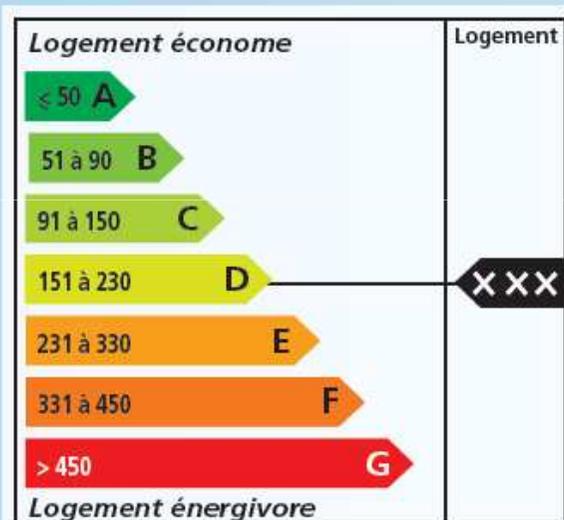
L'importance d'analyser le cycle de vie complet



Source : www.actu-environnement.com

De l'étiquette énergie à l'étiquette environnementale

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

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 réhabilitation)

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 - Démarche HQE	<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)	

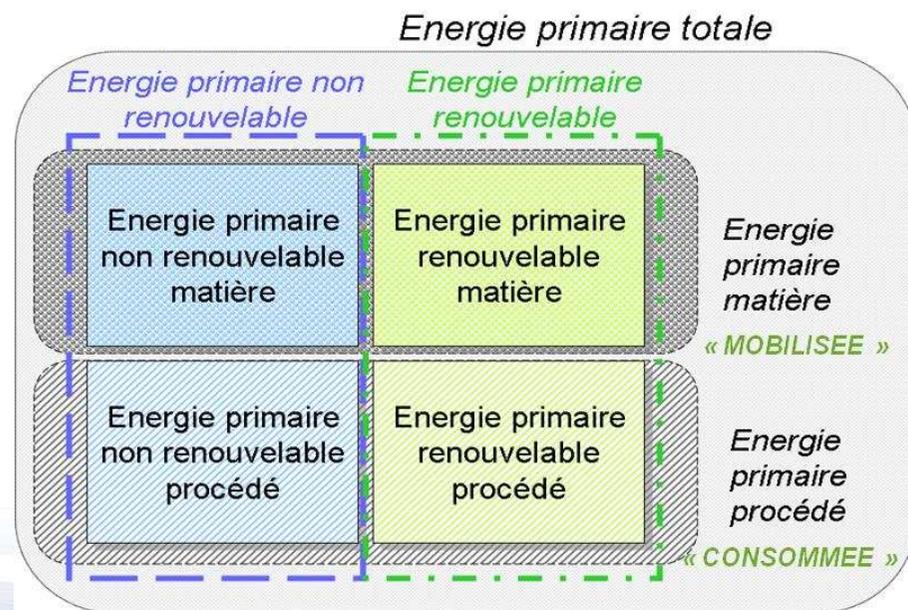
Profil environnemental et sanitaire

1- Biodiversité A B C D E	2- Energie A B C D E
Part végétalisée de la parcelle (%):	Changement climatique (kg eq CO ₂):
Eutrophisation (kg eq PO ₄ ^{P3}):	Consommation de ressources énergétiques:
Acidification atmosphérique (kg eq SO ₂):	- non renouvelables (KWhep):
	- renouvelables (KWhep):
3- Eau A B C D E	4- Air A B C D E
Consommation d'eau:	Pollution de l'air (m ³):
- potable (m ³):	Formation d'ozone photochimique (kg eq C ₂ H ₄):
- non potable (m ³):	
Pollution de l'eau (m ³):	6- Déchets A B C D E
5- Ressources non énergétiques (hors eau) A B C D E	Déchets éliminés:
Non renouvelables:	- dangereux (t):
- épuisables (kg eq Sb):	- non dangereux (t):
- non épuisables (kg eq Sb):	- inertes (t):
Renouvelables (kg):	- radioactifs (t):
7- Qualité de l'air intérieur A B C D E	Déchets valorisés (t):
Polluants:	8- Confort A B C D E
-	Hygrothermique:
-	Acoustique:
Renouvellement d'air:	Visuel:
	Olfactif:

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

12^{ème} UCE - Ile des Embiez - 11 au 13 mai 2011 (20 ans : 1991-2011)

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



Mode de calcul de l'énergie grise pour un composant du bâtiment

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



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

Une base de référence pour les FDES

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 590 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

Projet

- Nouveau projet
 - Nouveau bâtiment
 - Module Composant
 - Module Energie
 - Module Eau
 - Module Chantier
 - Poste Energie
 - Poste Eau
 - Poste Transport
 - Poste Immobilisation

Résultats

- Nouveau projet
- Graphique radar
- Résultats détaillés

Consommation de ressources énergétiques - énergie primaire totale
? KWh / m² shon / an

Consommation de ressources énergétiques - énergie renouvelable
? KWh / m² shon / an

Consommation de ressources énergétiques - énergie non renouvelable
? KWh / m² shon / an

Epuisement de ressources

Projet
 Nouveau projet

Nom du projet: Nouveau projet

Description:

Partager ce projet avec d'autres utilisateurs d'Élodie? [Définir la liste de partage...](#)  Attention, les fiches Élodie associées à un projet partagé sont également partagées selon la liste de partage du projet.

Date de création: 02/08/2011 11:21

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

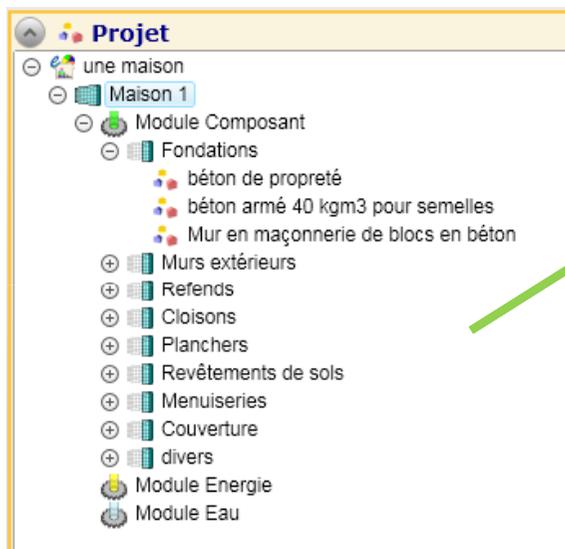
Type d'évaluation souhaitée:

- Contribution des produits et matériaux de construction
- Consommation d'énergie
- Consommation d'eau
- Transfert des données (coût de déplacement)

Liste des bâtiments [Créer un nouveau bâtiment](#)

	Nom du bâtiment
	Nouveau bâtiment

Pour les composants



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

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

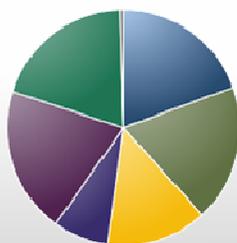
Nom	MONOMUR Terre Cuite rectifié pour pose à joint mince (37cm)
Unité fonctionnelle	1 m ²
Durée de vie typique (DVT) en années	100

Analyse de l'énergie grise avec ELODIE

Module Composants

12ème UCE - Ile des Embiez - 11 au 13 mai 2011 (20 ans : 1991-2011)

Impact : Consommation de ressources énergétiques - énergie primaire totale



Murs extérieurs	(19,5 %)
Cloisons	(0 %)
Planchers	(18,8 %)
Revêtements de sols	(14,0 %)
Menuiseries	(7,6 %)
Couverture	(20,1 %)
Fondations (copie)	(19,5 %)
Refends (copie)	(0,5 %)

Une répartition des indicateurs énergétiques :

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

ELODIE
Version prévisualisation

Projets Résultats Bibliothèques Se déconnecter

Zone - Répartition des résultats
Structure - Maçonnerie - Gros Oeuvre- Charpente

Impact : Consommation de ressources énergétiques - énergie primaire totale

Fondations-Déton de propreté	(0 %)
Fondations-Semelles	(21,2 %)
Fondations - Soubassement	(0,5 %)
Murs extérieurs	(11,9 %)
Dallage	(33,4 %)
Cheminée	(0,0 %)
Plancher	(15,5 %)
Charpente	(16,7 %)
Éléments porteurs- poteaux	(0,8 %)

Résultats
Structure - Maçonnerie - Gros Oeuvre- Charpente

Rapport des résultats

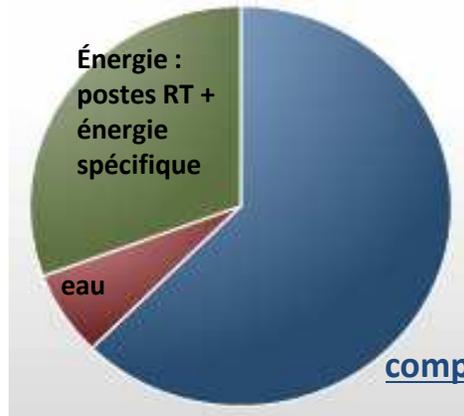
Consommation de ressources énergétiques - énergie primaire totale
48,846 kWh / m² shon / an

Consommation de ressources énergétiques - énergie renouvelable
9,807 kWh / m² shon / an

Consommation de ressources énergétiques - énergie non renouvelable

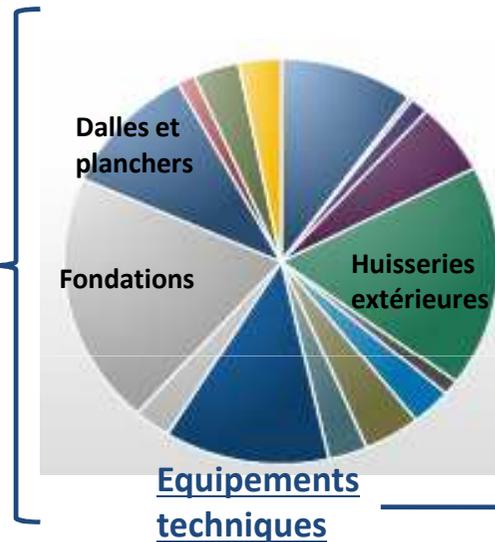
➤ L'indicateur changement climatique à l'échelle...

...du bâtiment



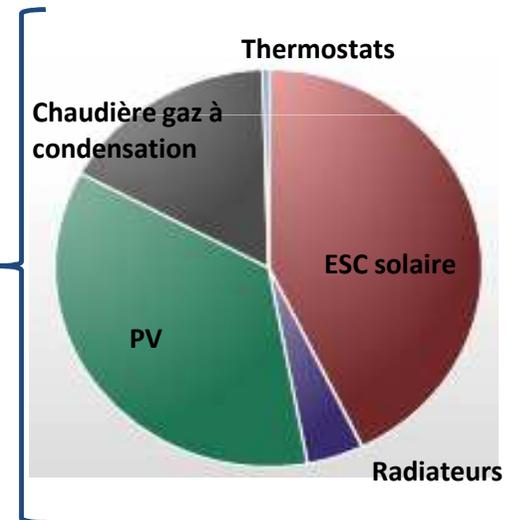
Pour la maison:
16,44 kgeqCO₂/m² shon / an

...des composants



Pour le module composant: 10,22
kgeqCO₂/m² shon / an

...des équipements techniques



Pour les équipements techniques
1,35 kgeqCO₂/m² shon / an

Description de la maison individuelle BBC

Typologie: maison individuelle, 4 chambres, R+1

Système constructif: béton cellulaire

Équipements: chaudière à condensation à gaz, CESI, panneaux PV (6.2m²)

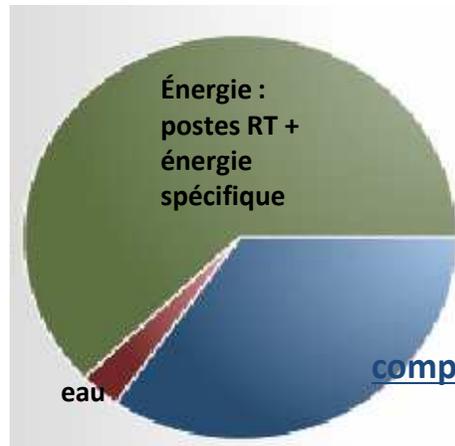
DVP=50 ans

SHON=131m²

Zone climatique : H2a

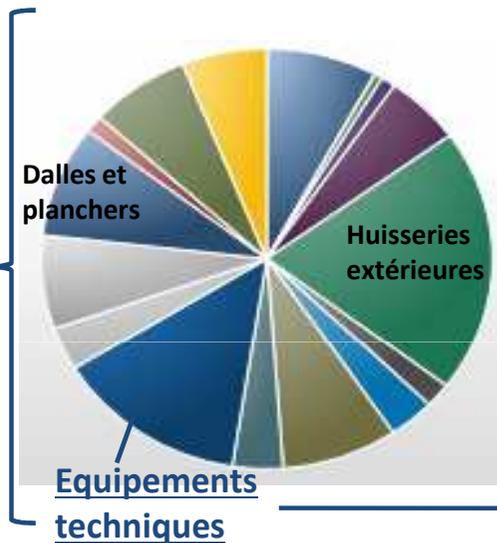
➤ L'indicateur consommation d'énergie primaire totale à l'échelle...

...du bâtiment



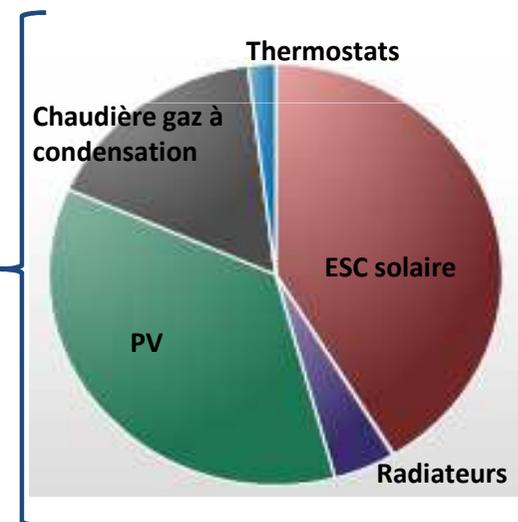
Pour la maison:
140,10 kWh/m² shon / an

...des composants



Pour le module composant: 47,96
kWh/m² shon / an

...des équipements techniques



Pour les équipements techniques
6,61 kWh/m² shon / an

Description de la maison individuelle BBC

Typologie: maison individuelle, 4 chambres, R+1

Système constructif: béton cellulaire

Équipements: chaudière à condensation à gaz, CESI, panneaux PV (6.2m²)

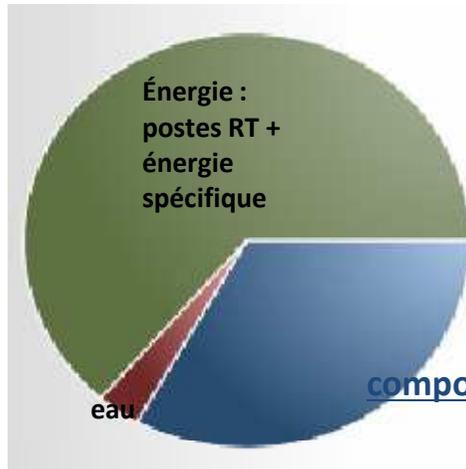
DVP=50 ans

SHON=131m²

Zone climatique : H2a

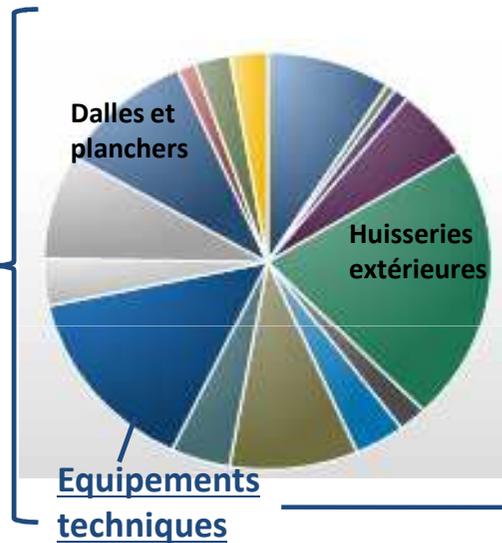
➤ L'indicateur consommation d'énergie non renouvelable à l'échelle...

...du bâtiment



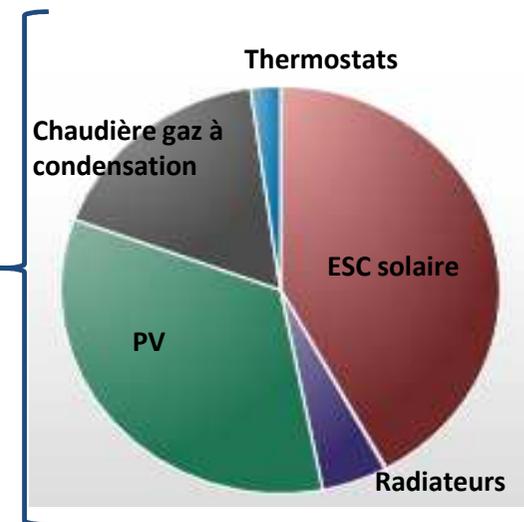
Pour la maison:
120,83 kWh/m² shon / an

...des composants



Pour le module composant: 40,12 kWh/m² shon / an

...des équipements techniques



Pour les équipements techniques
5,88 kWh/m² shon / an

Description de la maison individuelle BBC

Typologie: maison individuelle, 4 chambres, R+1

Système constructif: béton cellulaire

Équipements: chaudière à condensation à gaz, CESI, panneaux PV (6.2m²)

DVP=50 ans

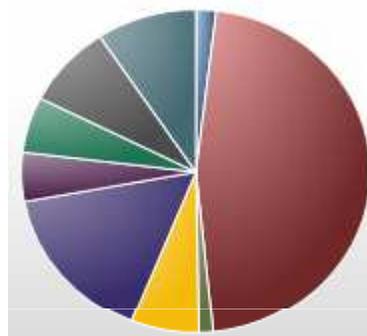
SHON=131m²

Zone climatique : H2a

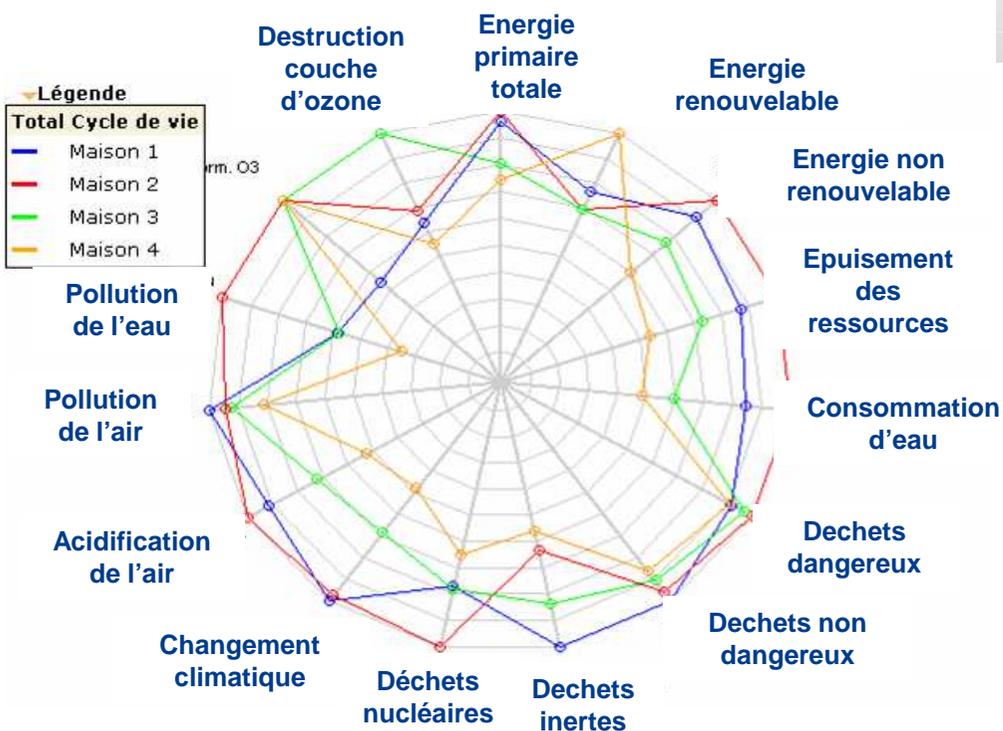
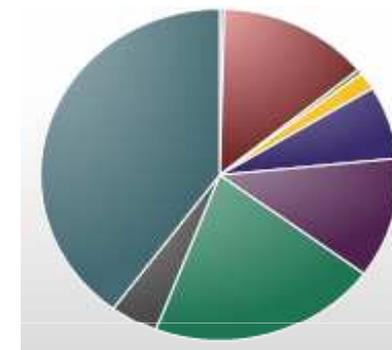
RESULTATS

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

Energie primaire totale



Déchets dangereux



External works	0.4%
Structural – Masonry –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%

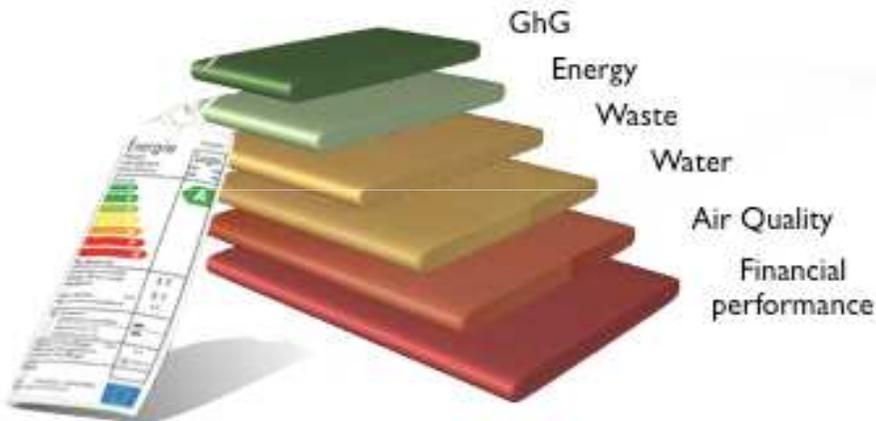
- **Expérimentation HQE performance**
 - Une **centaine de bâtiments** modélisés par les CETE, le CSTB et s répondants à l'appel à manifestation d'intérêt de l'Association HQE
 - Un **cahier des charges de modélisation unique**
 - Une approche **multicritère**
 - Différentes typologies couvertes
 - Des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



Une harmonisation internationale en cours : SB Alliance

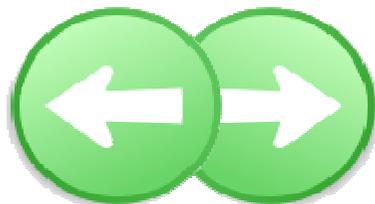
Sustainable Building Alliance
common metrics for key issues

SBA international approach
Defines common set of indicators
And common metrics

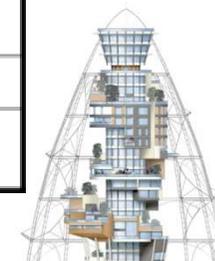


Performance énergétique et environnementale		
★★★★★		
Exploitation		
Préoccupations	valeur	Performance
Consommation d'eau	... l/m ² .an	A B C D E F G
Construction		
Consommation d'Énergie	... kW h/m ² .an	A B C D E F G
Emission de CO ₂		A B C D E F G
...	-	
Qualité des ambiances		
Confort d'été		A B C D E F G
Qualité air intérieur		A B C D E F G
Confort acoustique		A B C D E F G
Coordonnées du bâtiment		Certifié le par

International



National



- **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)
- **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**