

# Energie grise dans le bâtiment

Salon des ENR – 16/02/11

Ville et Aménagement Durable

[www.ville-amenagement-durable.org](http://www.ville-amenagement-durable.org)



# Sommaire

- Outils de calcul
- Base de données
- Interprétation des résultats
- Exemple
- Conclusion

# Outil de calcul



## Distinguer l'outil de calcul de la base de donnée

- **Plus d'une dizaine d'outils de calcul**
  - Payant ou gratuit
  - Avec ou sans formation
  - Français, suisse ou américain
  - Sur la base d'1 ou plusieurs bases de données : mélange des BBD à manipuler avec prudence
  - 2 outils différents se référant à la même BBD
  - Traduction des résultats selon indicateurs différents (au-delà de la notion d'énergie grise) : *réchauffement climatique, acidification, épuisement des ressources*

# Outil de calcul

## ELODIE du CSTB

- **Gratuitement** en ligne, en version de démonstration : étude de l'impact des produits de construction.
- Version complète via formation spécifique **payante** (2000 € remise du logiciel en fin de stage) : Evalue les impacts environnementaux des produits de construction (ACV) et des consommations d'énergie d'exploitation.
- **Base INIES (FDES) ou fiches ELODIE** par défaut et permet de gérer sa propre base de données de caractéristiques environnementales. + estimation des consommations d'eau d'exploitation
- Module d'étude de la phase chantier et des transports induits pendant la vie en œuvre de l'ouvrage.

# Outil de calcul

## COCON :

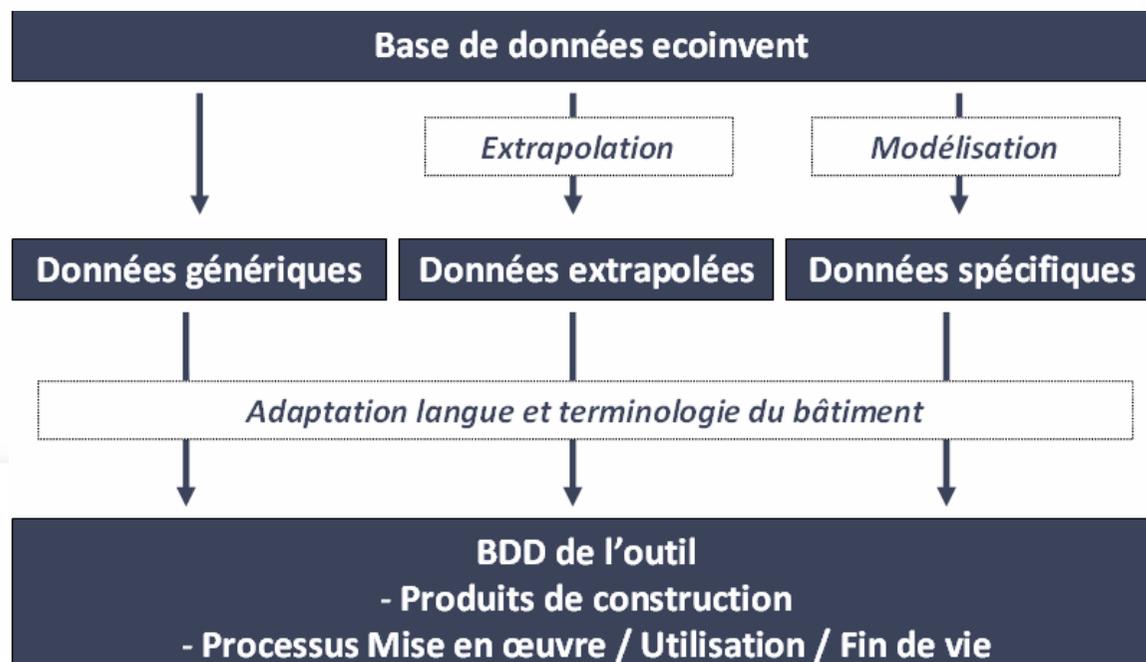
- Développé par Luc FLOISSAC en collaboration avec l'Ecole d'Architecture de Toulouse
- Comparaison de solutions constructives, de confort et d'émission de CO2.
- Performance énergétique, positionnement par rapport aux labels/réglementations, ACV, Coût ( ne permet pas de calculer les consommations énergétiques du bâtiment. Ne se substitue pas a une STD)
- Version gratuite de démonstration à télécharger. Licence pro 299 € (ou formation possible avec remise du logiciel)
- **BBD : Compilation de données de différents pays (utilise notamment les FDES)**
  - **Exhaustivité** : compilation de données provenant de plus de 90 sources.
  - **Lisibilité** : les sources sont systématiquement citées pour les différents produits
  - **Souplesse de certaines données** : possible de choisir de refuser certaines sources (ex : si on souhaite exclure les sources non françaises), modification possible de la durée de vie de produits
  - Impossibilité de rentrer soi même des fiches produits
  - Certaines hypothèses ne peuvent à l'heure actuelle pas être modifiées

# Outil de calcul

## Outil ACV Cyclecos :

- Outil développé sur la base de la norme ISO 14040-44 dans le cadre de l'accompagnement technique (volet faible empreinte écologique) de lauréats des appels à projets « bâtiment » de la Région Bourgogne
- Prend en compte l'ensemble du cycle de vie d'un bâtiment de la production des matériaux à la fin de vie du bâtiment
- Résultat sous forme d'indicateur d'impact environnementaux (Energie primaire totale, réchauffement climatique, épuisement des ressources etc.) avec comparaison de scénarios

→ **Elaboration d'une base de données et d'un tableur de calcul**



# Outil de calcul

## Les données d'entrées

Quelques soit l'outil certaines données seront renseignées par défaut (ex ratio sur les lots système, fin de vie des matériaux, durée de vie du bâtiment etc.) d'autre sur la base des documents techniques ou des pièces contractuelles (DPGF, CCTP).

En fonction de l'outil le projet peut être évalué à différentes phases ex Cycleco (projet en phase DCE ou après). L'enjeu étant de pouvoir l'évaluer à plusieurs phases du projet (APS/APD/DCE etc.)

→ *Ex de saisie des métrés matériaux lots par lots*

ISOLATION THERMIQUE	EAU CHAUDE SANITAIRE
TRAITEMENT DE FACADE	PRODUCTION ELECTRICITE
CHARPENTE BOIS	PLAFONDS SUSPENDUS
CHARPENTE METALLIQUE	REVETEMENTS DE SOLS
COUVERTURE - ZINGUERIE - ETANCHEITE	PEINTURES
MENUISERIES EXTERIEURES	REVETEMENTS MURAUX
MENUISERIES INTERIEURES	FERMETURES EXTERIEURES
MIROITERIE -VITRERIE	ASCENCEUR
PLATERIE - CLOISONS SECHES	EQUIPEMENTS
PLOMBERIE - SANITAIRES	RECUPERATION DES EAUX DE PLUIES
ELECTRICITE	ESPACES VERTS

# Base de données

## Distinguer l'outil de calcul de la base de donnée

### Plus d'une dizaine de base de données

→ Gratuite en majorité

→ Plus de 50 % Suisse dont Ecoinvent

→ Vigilance sur la cohérence des données avec le contexte

*Ex mix énergétique, transport etc..*

→ Disparité entre les différentes bases de données

*Ne pas faire de moyenne des valeurs*

→ Différence d'approche selon les pays (*énergie primaire renouvelable et non renouvelable, fin de vie du bâtiment*)

# Base de données

## INIES

- Base de données française sur les caractéristiques environnementales et sanitaires des produits de construction
- FDES de produits de construction autodéclaratives fournies par les fabricants ou syndicats professionnels au format de la norme P01-010

### Difficultés (reconnaissance, fiabilité, lisibilité)

- **10 000 € environ pour 1 fiche** → Produit non manufacturés difficulté d'obtenir une FDES
- Environ 400 produits de construction recensés (février 2010) → **mauvaise couverture des produits** (ex : 58 FDES sur la laine de verre, mais aucune fiche sur le carrelage) → **manque de valeurs**
- FDES autodéclaratives et fournies par les fabricants ou syndicats professionnels. En 2011 validée par tierce partie pour lever la problématique de fiabilité des données.
- Les taux de chutes pris en compte dans les ACV sont toujours très optimistes → peu réalistes
- Les FDES sont réalisées par famille de produit et non pas par produit
- BBD matériaux → peu de ressources concernant les ACV des équipements (chauffage, ventilation,...) . **CSTB devrait intégrer les PEP (Profils Environnementaux Produits) dans la base INIES .**
- Les FDES font en moyenne 20 à 30 pages ce qui les rend complexe à utiliser.
- Représentation en radar du bilan environnemental d'un produit ou d'un bâtiment (une dizaine de paramètres quantifiés sur un même graphique) → **interprétations et comparaisons difficiles**

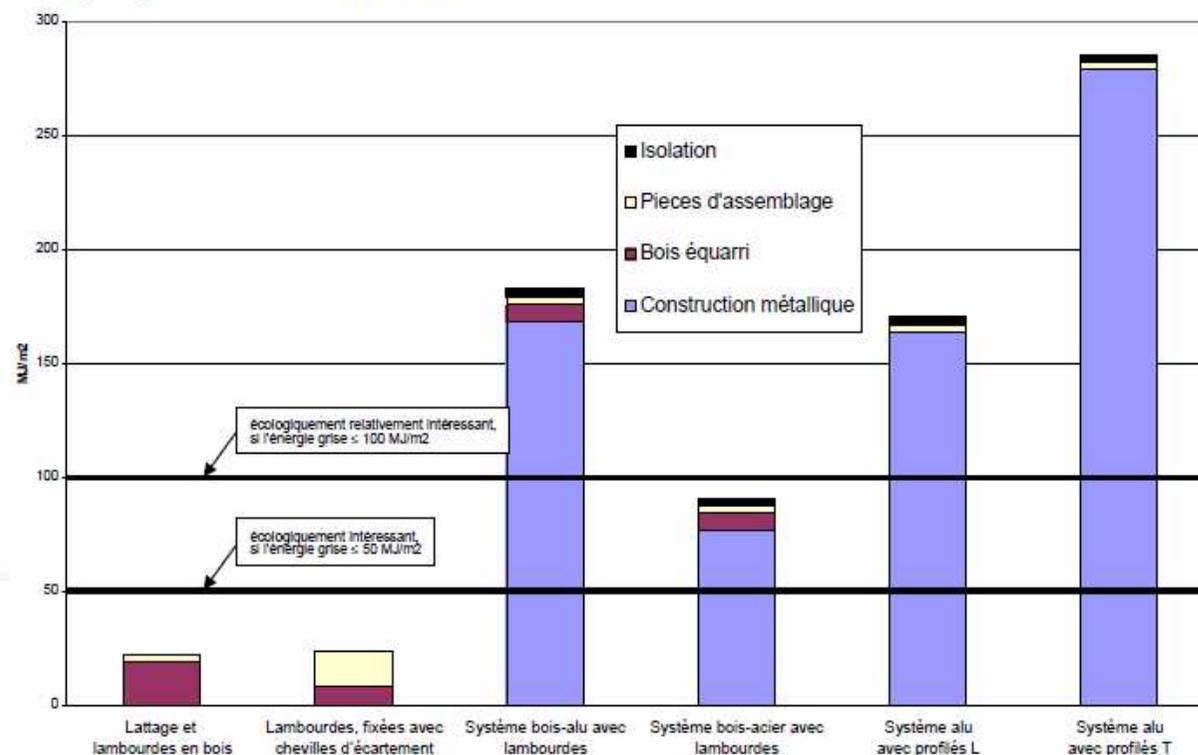
# Base de données

## Ecoinvent ([www.ecoinvent.ch](http://www.ecoinvent.ch))

- Base de données environnementale de matériaux et systèmes pour le bâtiment
- Beaucoup de transparence et données adaptables au contexte
- Version publique simplifiée concernant les produits de construction et rénovation

→ *Eco devis développé par Ecobau ( plateforme commune des offices et services de construction de la confédération des cantons et des villes) : Sous forme de fiche avec représentation graphique [www.koeb.ch](http://www.koeb.ch)*

Energie grise des ossatures



# Base de données

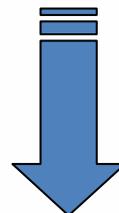
[www.rhonealpes.fr](http://www.rhonealpes.fr)

## Données des écobilans dans la construction – KBOB

- Sous forme de tableaux Excel
- BDD développée par la conférence de coordination des services de la constructions des immeubles des maîtres d'ouvrages publiques : **KBOB**
- Fournie des données sur les matériaux de construction suite à un traitement des données d'Ecoinvent (données valables pour la Suisse).

# Base de données et outils de calcul

- Difficultés nombreuses
- Approche est complexe
- Prudence des chercheurs et des développeurs pour développer des outils → usine à gaz.
- Nécessité croissante d'orienter les concepteurs et les maîtres d'ouvrages sur ces questions.



*Indispensable de définir un cadre commun et partagé par tous (notion de plus en plus intégrée aux appels d'offres)*

# Résultats et illustrations

## Les résultats :

Différents modes de présentation des résultats:

→ Par phase / Par lot / Par scénario

## → 2 cas illustrés

1. Comparaison des plusieurs scénarios (pour le choix d'un système) – source Tekhnê
2. Analyse d'un bâtiment en phase en fin DCE ( 1 seul scénario) – source Tribu

# Résultats et illustrations

## 1. Comparaison de plusieurs scénarios (pour le choix d'un système)

- Comparaisons entre 2 systèmes techniques de chauffage-ventilation en phase APD:

- SCÉNARIO 1: Chauffage par plancher chauffant et ventilation double flux

- SCÉNARIO 2: Chauffage et ventilation double flux

- SCÉNARIO:

- Chauffage et ventilation du bâtiment pendant 30 ans

- Production assurée par 3 chaudières bois granulé à condensation (puissance 96kW)

- Seul le système de distribution de chaleur varie selon les scénarios

- LIMITES DU SYSTÈME prise en compte :

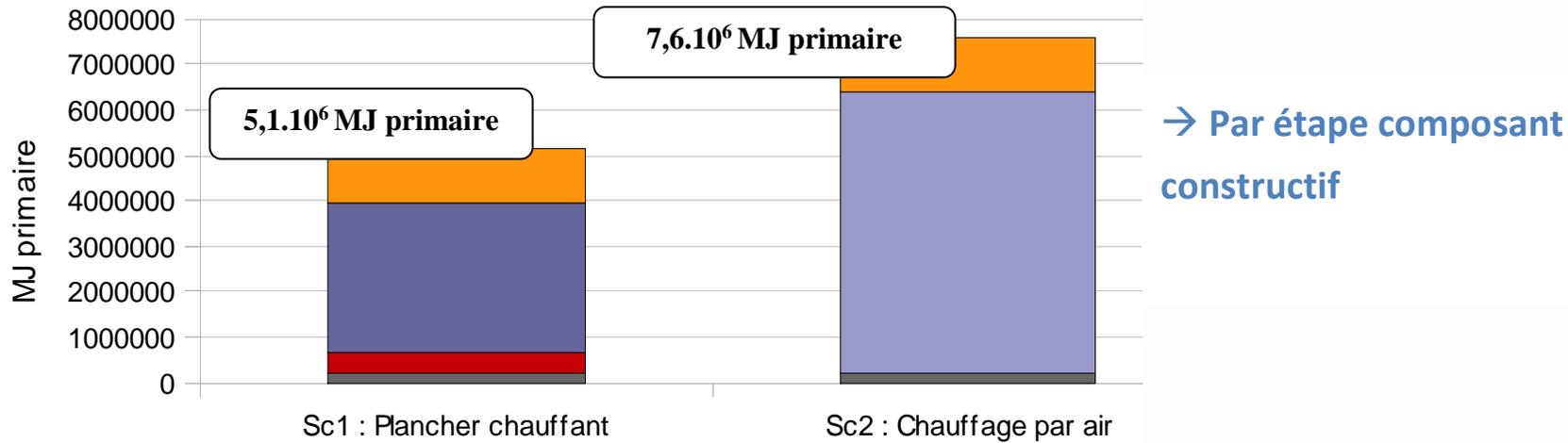
- De la production et de la mise en œuvre de l'installation (matériels et matériaux)

- De l'utilisation (compris énergie de fonctionnement)

- Du démontage et du traitement en fin de vie

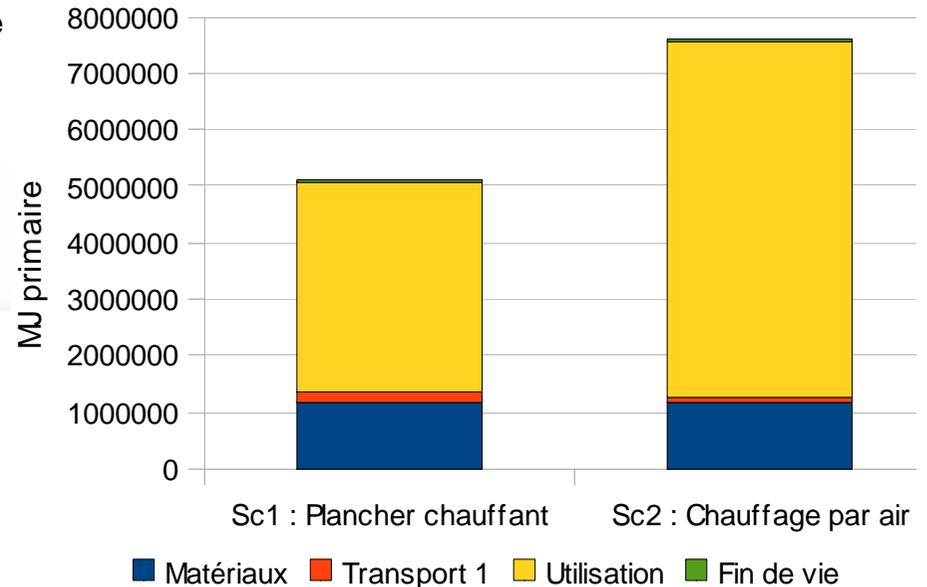
# Résultats et illustrations

## Energie Primaire non renouvelable



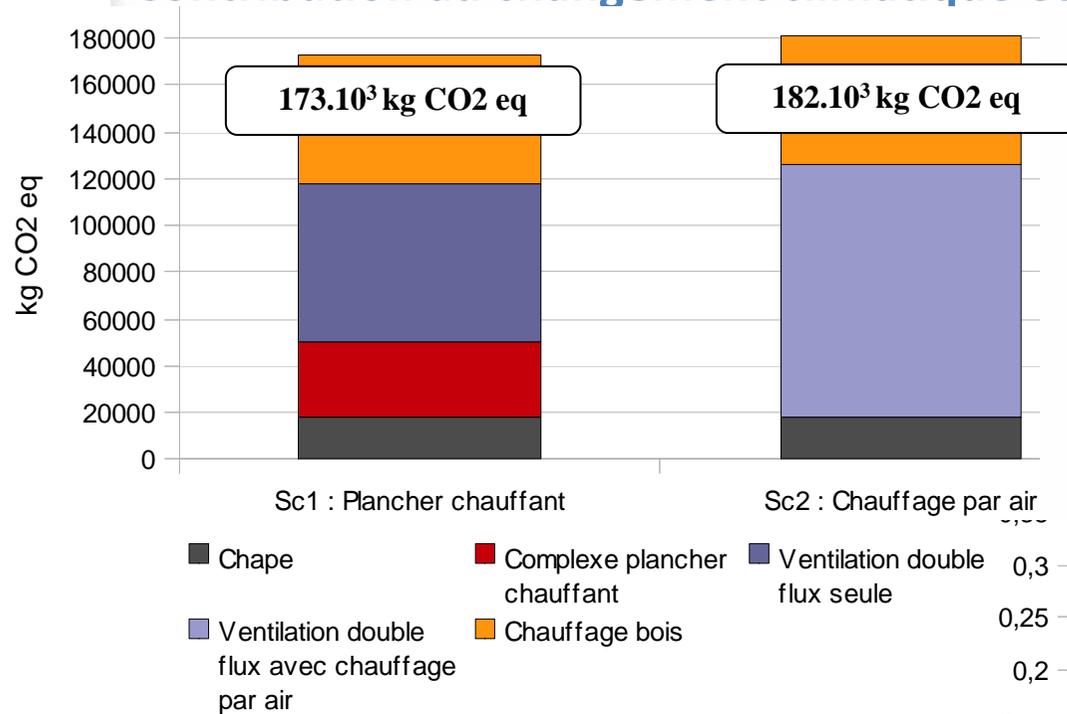
- Chape
- Complexe plancher chauffant
- Chauffage bois
- Ventilation double flux seule
- Ventilation double flux avec chauffage par air

→ Par étape du cycle de vie :  
Impact des CTA



# Résultats et illustrations

## Contribution au changement climatique et santé humaine

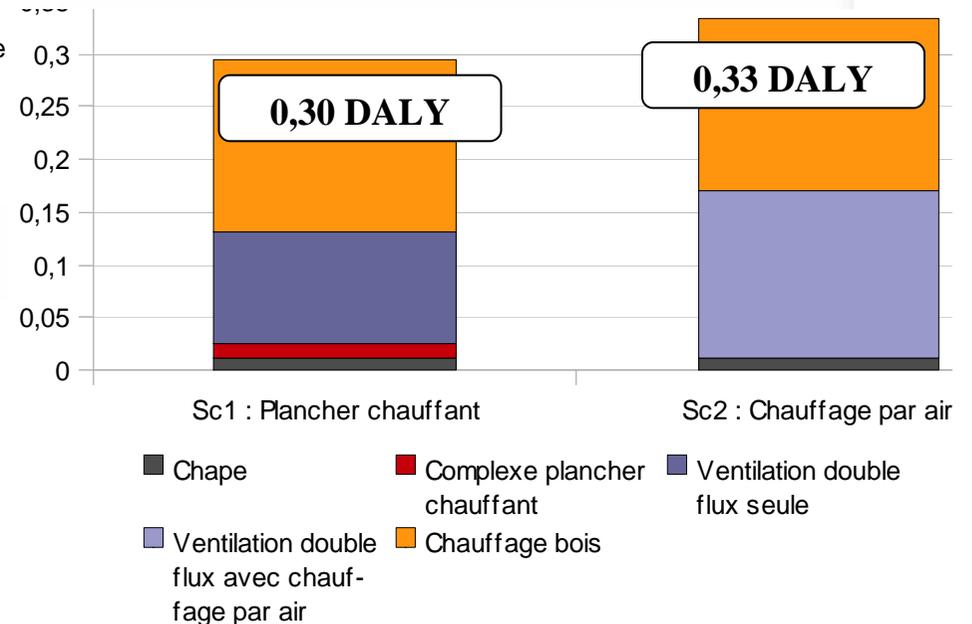


→ émission ventilation : CTA et gaine

→ émission Chauffage bois : Fabrication des granulés

→ Le chauffage bois : majorité des impacts sur

la santé humaine (Émissions dans l'air lors de la combustion d'hydrocarbures nécessaires à l'approvisionnement électrique pour la fabrication des granulés)



# Résultats et illustrations

## Enseignements de l'étude

→ Le scénario 1, **chauffage par plancher chauffant**, a des impacts plus faibles que le scénario sur toutes les catégories.

→ Sur la catégorie d'impact **Energie primaire non renouvelable**, la consommation électrique des **Centrales de Traitement d'Air** lors de la vie en œuvre du bâtiment prend **une part majoritaire**

→ 2 éléments sont responsables de l'essentiel des impacts:

**le chauffage par bois** : → fabrication des granulés de bois

**Le système de ventilation**: → consommation des CTA mais aussi l'acier inoxydable des CTA et l'acier galvanisé des gaines



### Interprétations des résultats :

→ Différents indicateurs : les résultats ne vont pas forcément dans le même sens = se fixer un **indicateur prioritaire** et replacer les résultats dans le contexte global

→ **Importances de clarifier les limites de l'étude:**

- Les limites du système
- De nombreuses hypothèses à statuer avec transparence
- Une interprétation des résultats délicate
- Des incertitudes absolues encore importantes aujourd'hui (30 à 100%)

# Résultats et illustrations

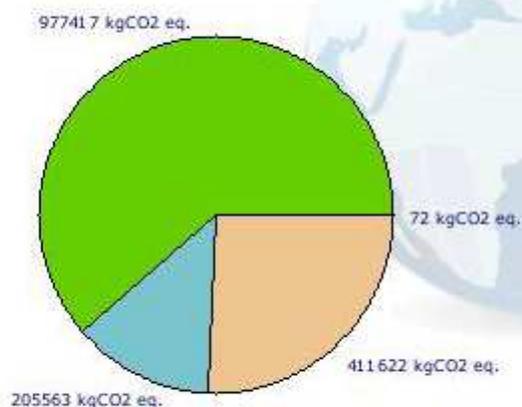
## 2. Analyse d'un bâtiment en phase en fin DCE ( 1 seul scénario)

- **Projet neuf**
- **Type de bâtiment :Résidentiel**
- **Durée de vie de l'ouvrage :60 ans**
- **Performance :BBC**
- **Etapas du projet :Fin DCE**
- **Unité fonctionnelle : 30 logements**
- **Périmètre de l'étude**
- Production et transport des matériaux
- Chantier de mise en œuvre et transport de la main d'oeuvre: Inclus
- Utilisation du bâtiment et maintenance
- Démolition, transport des matériaux en fin de vie et traitement des matériaux en fin de vie :

# Résultats et illustrations

## 2. Analyse d'un bâtiment en phase en fin DCE ( 1 seul scénario)

Changement climatique 100ans



■ Construction ■ Mise en oeuvre ■ Vie en oeuvre ■ Fin de vie

Energie primaire non renouvelable



■ Construction ■ Mise en oeuvre ■ Vie en oeuvre ■ Fin de vie

→ Bâtiment dans son ensemble  
Par étape du cycle de vie

Énergie Primaire Totale



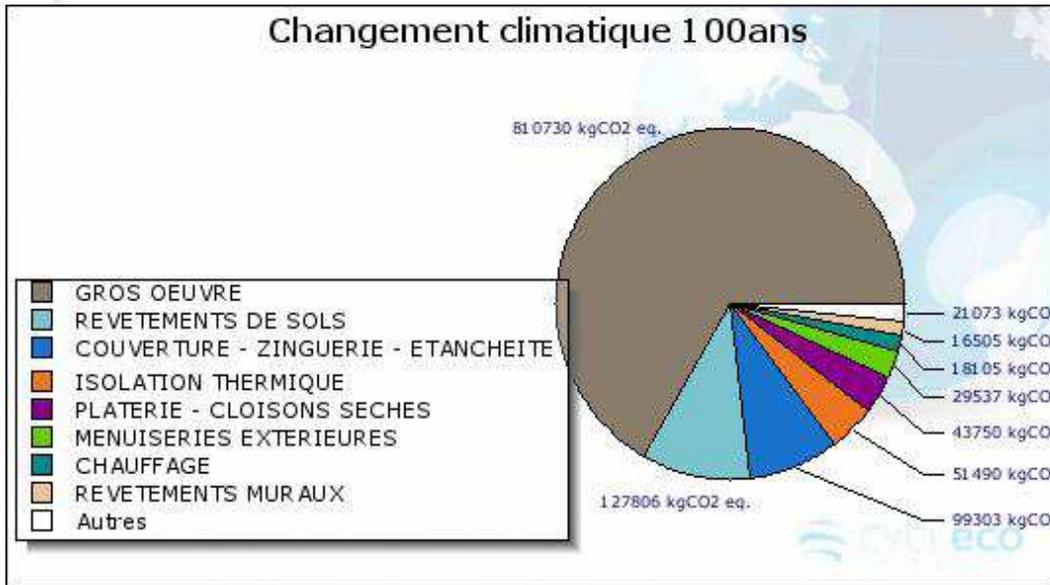
■ Construction ■ Mise en oeuvre ■ Vie en oeuvre ■ Fin de vie

# Résultats et illustrations

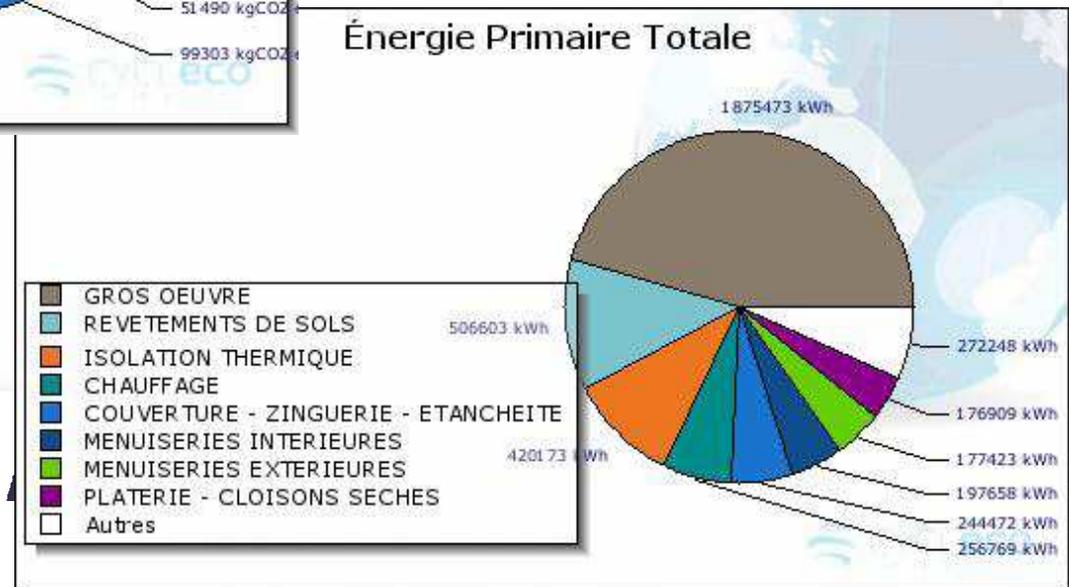
## 2. Analyse d'un bâtiment en phase en fin DCE ( 1 seul scénario)

→ Impact de la production et du transport des matériaux par lot

Changement climatique 100ans



Énergie Primaire Totale

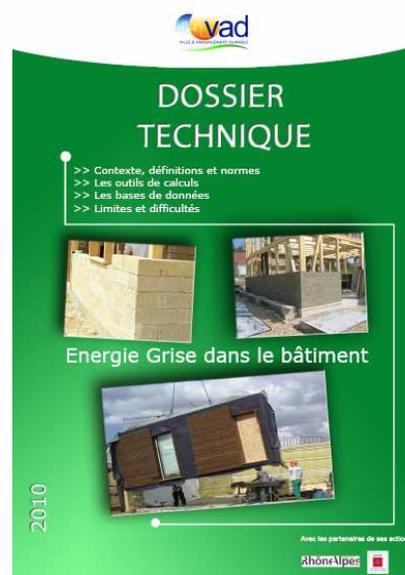


# Conclusion

1. Différencier l'outil de la base de données
2. Disparité des approches entre pays et des données sources
3. Manipulation des données avec précaution
4. Définition des objectifs de l'étude (périmètres, indicateurs, unité fonctionnelle) – dans quel but ?

- Harmonisation des démarches
- Définition d'un cadre commun
- Vigilance dans l'interprétation des résultats :

(incertitudes sur certains indicateurs allant de 30% à 100 %)



Véronique DUFOUR

[associationvad@orange.fr](mailto:associationvad@orange.fr)

04 72 70 85 59

[www.rhonealpes.fr](http://www.rhonealpes.fr)

# Rhône-Alpes<sup>Région</sup>

un territoire au cœur de vos projets

CONSEIL RÉGIONAL RHÔNE-ALPES

78 route de Paris - BP19 - 69751 Charbonnières-les-Bains Cedex

Téléphone 04 72 59 40 00 / Télécopie 04 72 59 42 18