

## Mini-série visioconférences confinées

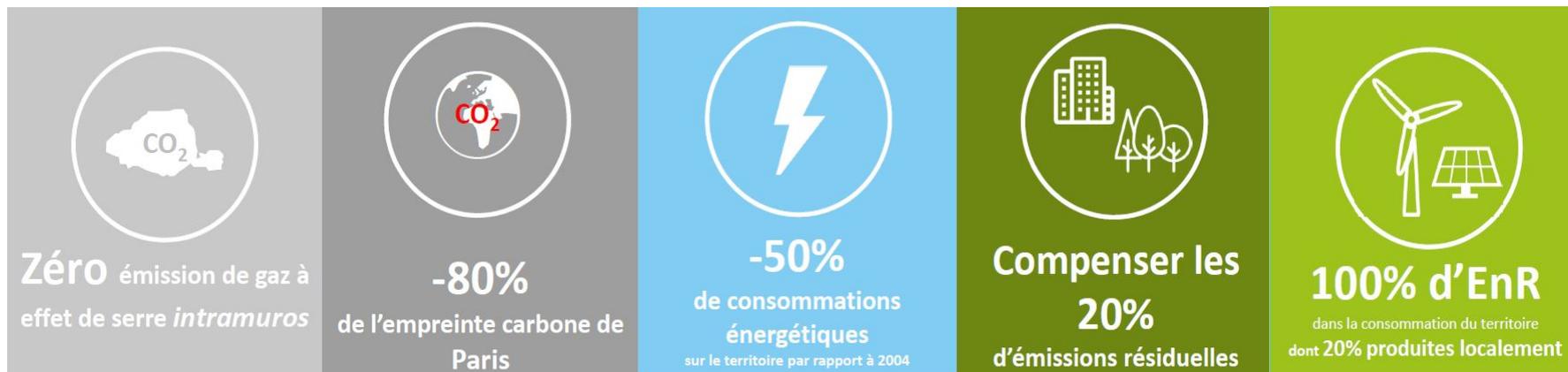
# EPISODE 9 - Analyses de cycle de vie comparées et étude CoconBIM sur l'opération de la Petite Fabrique

Intervenants :  
Luc Floissac (Eco-Etudes)

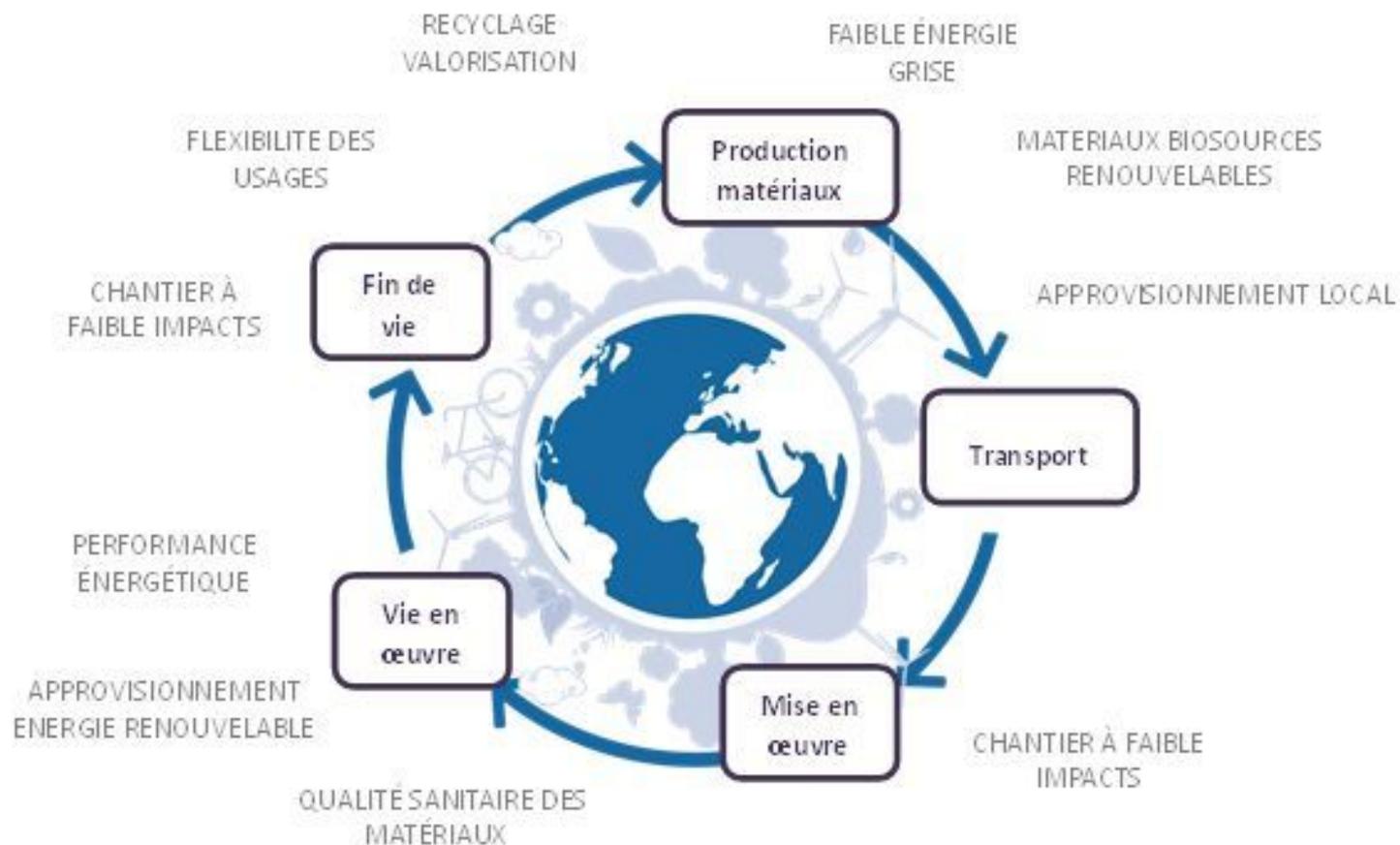
Conception des études et support :  
toute l'équipe de la Passerelle!

30 avril 2020

## PARIS NEUTRE EN CARBONE EN 2050



## CYCLE DE VIE DU BÂTIMENT





The screenshot shows the INIES (Institut National de l'Information Environnementale et Sanitaire) interface. The header includes the INIES logo and the text 'Les données environnementales et sanitaires de référence pour le bâtiment'. The navigation bar contains 'CATALOGUE DE LA BASE', 'RECHERCHE D'UN PRODUIT', 'INVENTAIRE DU CYCLE DE VIE', and 'ESPACE DÉCLARATION'. The main content area displays 'Isolant projeté / flocage pour la protection incendie - DONNEE ENVIRONNEMENTALE PAR DEFAULT (v.1.1)'. Below this, there are tabs for 'Informations générales', 'Unité fonctionnelle', 'Indicateurs', and 'Documents'. A table lists environmental impacts across three stages: 'Étape de production', 'Étape du processus de construction', and 'Étape d'utilisation'. The impacts include 'Réchauffement climatique (kg CO2 eq.)', 'Appauvrissement de la couche d'ozone (kg CFC-11 eq.)', and 'Acidification des sols et de l'eau (kg SO2 eq.)'.

## DONNÉES ENVIRONNEMENTALES RELATIVES AUX MATÉRIAUX

Type de document	Auteur	Remarque
<b>FDES / DEP</b>		
Individuelles	Fabricant	A privilégier lorsque disponibles
Collectives	Syndicat professionnel	Généralement disponibles pour les matériaux génériques
<b>DED</b>	Ministère	Données affectées d'un malus lié à leur imprécision.

### ▼ Laine de chanvre

Laine de chanvre   Isolation thermique...	FR	●	m2	1	INIES	Ministère Transition écologique et solidaire	Générique par défaut	MDEGD	0,30	1,00
Laine de chanvre   Isolation thermique...	FR	●	m2	1	INIES	Ministère Transition écologique et solidaire	Générique par défaut	MDEGD	0,30	1,00
Laine de chanvre   Laine de chanvre, li...	FR	●	mm	1	INIES	CAVAC BIOMATERIAUX	Individuelle	DEP	0,00	0,92
Laine de chanvre   Laine de fibres de c...	DE	●	mm	1	INIES	?		EPD	0,00	0,85
Laine de chanvre   Panneau isolant en...	FR	●	mm	1	INIES	Ministère Transition écologique et solidaire	Générique par défaut	MDEGD	0,30	1,00
Laine de chanvre   Panneau isolant FL...	FR	●	mm	1	INIES	SGI	Individuelle	FDES	0,00	0,85

## DONNÉES ENVIRONNEMENTALES RELATIVES AUX ÉQUIPEMENTS

Type de document	Auteur	Remarque
<b>PEP</b>		
Individuels	Fabricant	A privilégier lorsque disponibles
Collectifs	Syndicat professionnel	Généralement disponibles pour les équipements génériques
<b>MDEGD</b>	Ministère	Données affectées d'un malus lié à leur imprécision.

## 1 ANALYSES COMPARATIVES - DONNEES D'ENTREE

## 6 RESULTATS DE L'ANALYSE DE CYCLE DE VIE

### 6.1 IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

Impacts environnementaux	Etape de fabrication			Etape de mise en œuvre		Etape de vie en œuvre							Etape de fin de vie				D Bilan des charges au-delà des frontières du système	
	A1 Approvisionnement en matières premières	A2 Transport	A3 Fabrication	A4 Transport	A5 Installation	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Élimination		
Réchauffement climatique kg CO <sub>2</sub> eq/UF	-5.40E+01	0.00E+00	6.31E-01	1.44E-01	1.18E-01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.21E-01	3.88E+01	1.81E-01	0.00E+00
Appauvrissement de la couche d'ozone kg CFC-11 eq/UF	2.09E-07	0.00E+00	1.02E-07	2.64E-08	1.64E-08	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	4.05E-08	2.24E-08	3.11E-10	0.00E+00
Acidification des sols et de l'eau kg SO <sub>2</sub> eq/UF	1.22E-02	0.00E+00	2.61E-03	4.74E-04	7.31E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.68E-04	5.09E-03	3.02E-05	0.00E+00
Eutrophication kg PO <sub>4</sub> P eq/UF	5.80E-03	0.00E+00	4.57E-04	8.79E-05	1.52E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	9.54E-05	1.51E-03	2.18E-04	0.00E+00
Formation d'ozone photochimique Ehtane eq/UF	8.20E-04	0.00E+00	1.97E-04	5.85E-05	1.84E-04	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.38E-05	7.59E-04	4.99E-05	0.00E+00
Épuisement des ressources abiotiques (éléments) kg Sb eq/UF	4.59E-06	0.00E+00	8.75E-07	1.40E-07	1.27E-06	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.18E-07	1.77E-07	1.18E-10	0.00E+00
Épuisement des ressources abiotiques (fossiles) MJ PCPU/UF	1.94E+01	0.00E+00	1.05E+01	2.01E+00	1.53E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	3.09E+00	2.29E+00	3.00E-02	0.00E+00
Pollution de l'eau mg/UF	1.63E+00	0.00E+00	1.08E+01	3.96E-02	4.49E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	5.98E-02	2.37E-01	2.83E-02	0.00E+00
Pollution de l'air mg/UF	2.88E+02	0.00E+00	7.38E+01	1.02E+01	9.17E+01	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.04E+01	9.88E+01	9.33E-01	0.00E+00

15

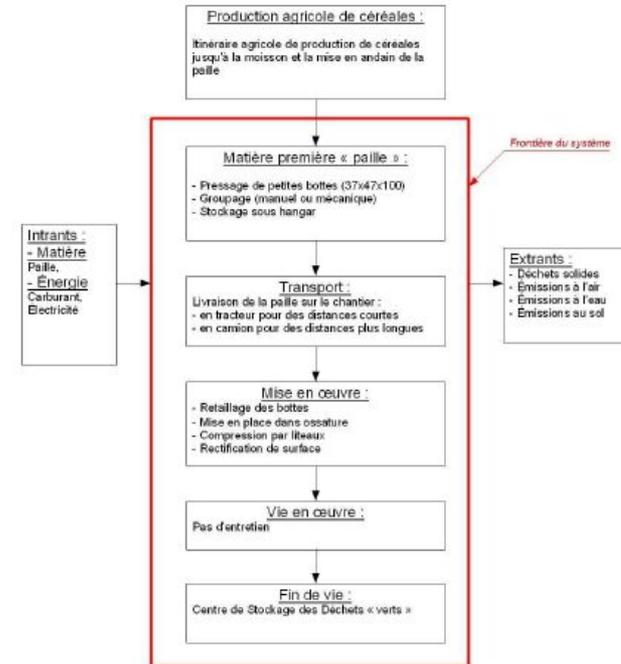
### 6.3 CATEGORIES DE DECHETS

Catégorie de déchets	Etape de fabrication			Etape de mise en œuvre		Etape de vie en œuvre							Etape de fin de vie				D Bilan des charges au-delà des frontières du système
	A1 Approvisionnement en matières premières	A2 Transport	A3 Fabrication	A4 Transport	A5 Installation	B1 Usage	B2 Maintenance	B3 Réparation	B4 Remplacement	B5 Réhabilitation	B6 Utilisation de l'énergie	B7 Utilisation de l'eau	C1 Déconstruction/démolition	C2 Transport	C3 Traitement des déchets	C4 Élimination	
Déchets dangereux éliminés kg/UF	1.07E-01	0.00E+00	1.92E-03	9.96E-05	1.32E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	1.59E-04	1.69E-01	3.55E-04	0.00E+00
Déchets non dangereux éliminés kg/UF	1.23E-01	0.00E+00	4.94E-02	1.58E-03	5.10E-02	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.51E-03	1.50E+01	3.70E-01	0.00E+00
Déchets radioactifs éliminés kg/UF	1.26E-04	0.00E+00	5.87E-05	1.49E-05	1.23E-05	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	0.00E+00	2.29E-05	5.41E-06	3.81E-07	0.00E+00

## 4 ETAPES DU CYCLE DE VIE

Le cycle de vie du produit est présenté ci-dessous :

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



### 4.1 ETAPE DE PRODUCTION, A1-A3

#### MODULE A1 : Matières premières

La paille est ici assimilée à un déchet, les frontières du système étudié considèrent que « le berceau » de l'étude se situe au moment du ramassage à l'andain. Cela implique une allocation de 0% à la paille pour les intrants et sortants liés au travail des terres et aux traitements lors des séquences de production agricole proprement dite. Cependant, conformément aux pratiques en usage dans l'agriculture conventionnelle, une quantité de fertilisants a été prise en compte dans l'étude afin de compenser l'enlèvement de la paille sur le champ. Pour rappel, au niveau national, environ 40% de la production de paille est broyée et enfouie en fin de moisson.

#### MODULE A2 : Transports matières premières

La matière première paille récupérée sur le champ en andain avant transformation en petites bottes ne subit aucun transport.

10

# 1 Exemple: FDES Paille

## Processus de choix des matériaux et solutions constructives

### CRITÈRES DE CHOIX :

1. **ACV - impacts environnementaux ;**  
couplé aux
2. Critères de performance thermique

### IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

Émissions  
de GES

Energie grise

Pollution eau/air

Epuisement des  
ressources

Contenu en matériaux  
biosourcés

### CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES/THERMIQUES

Poids

Résistance  
thermique

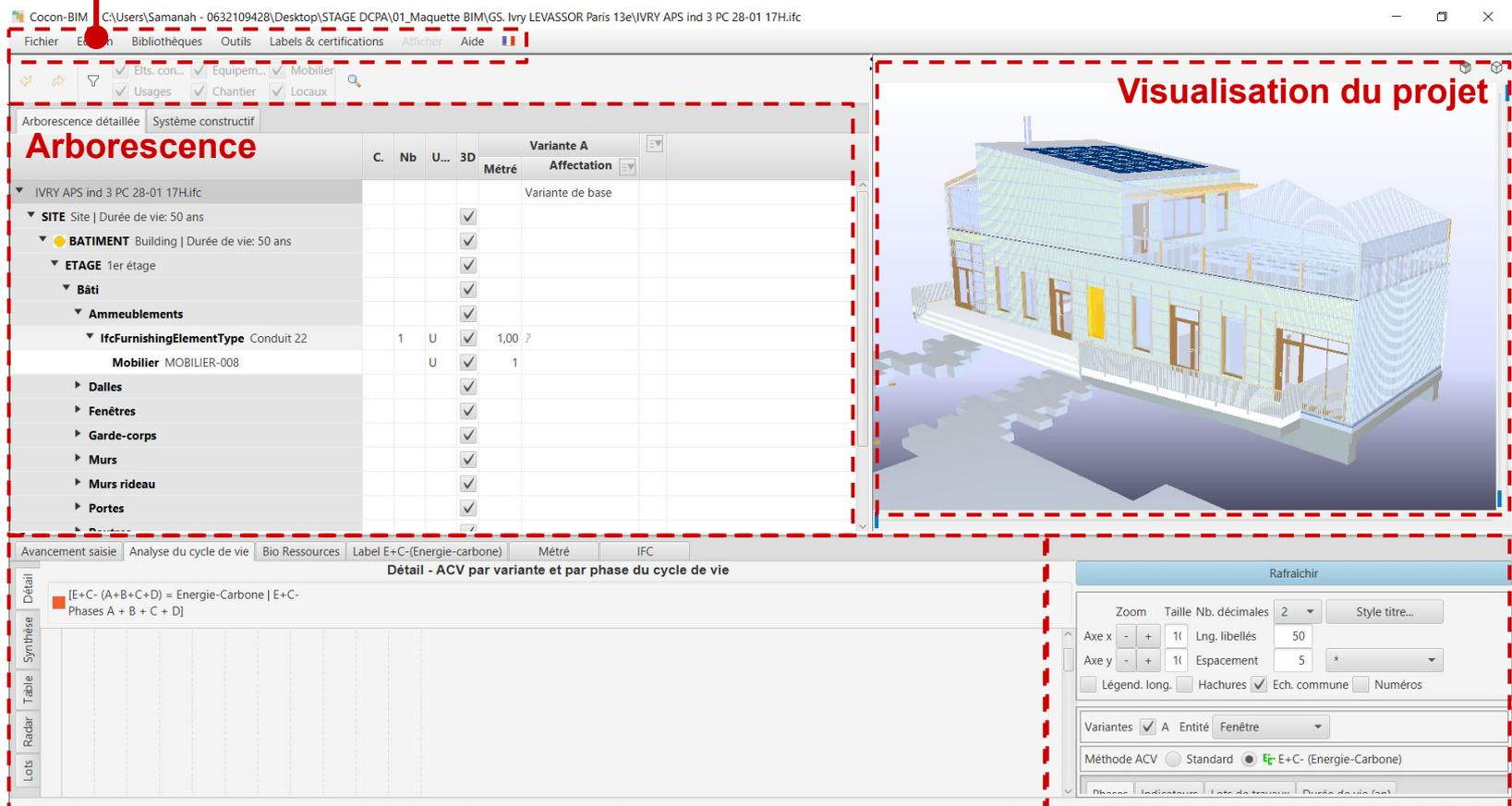
Inertie

Déphasage

Atténuation de chaleur  
(=amortissement)

## menus

Fichier	Bibliothèques	Outils	Gérer	Affichage
Ouvrir...	Matériaux...	<b>Compareurs</b>	Simulations RT 2012	
Enregistrer...	Éléments constructifs...	Compareur matériaux par objectifs...	Paramètres certifications...	
Ajouter...	Services...	Compareur matériaux par m <sup>2</sup> ...	Lots forfaitaires	
		Compareur matériaux par ml...	Label E+C-...	
Nouveau modèle 2D...		Compareur d'éléments constructifs...	Label bât. Biosourcés...	
Importer...			BREEAM...	



The screenshot displays the Cocon-BIM software interface. The top menu bar includes 'Fichier', 'Édition', 'Bibliothèques', 'Outils', 'Labels & certifications', 'Affichage', and 'Aide'. The main workspace is divided into three sections:

- Arborescence (Project Tree):** Shows a hierarchical structure of the project. The tree is expanded to show 'BÂTIMENT Building | Durée de vie: 50 ans' and 'ETAGE 1er étage'. Under 'Bâti', 'Ammeublements' is expanded to show 'IfcFurnishingElementType Conduit 22' and 'Mobilier MOBILIER-008'. A table below the tree lists elements with columns for 'C.', 'Nb', 'U...', '3D', 'Métré', and 'Variante A Affectation'.
- Visualisation du projet (3D View):** Displays a 3D wireframe model of a building with a blue roof and yellow accents.
- Détail - ACV par variante et par phase du cycle de vie (ACV Results):** Shows a table with columns for 'Détail', 'Table', 'Synthèse', 'Radars', and 'Lots'. The table contains data for 'E+C- (A+B+C+D) = Energie-Carbone | E+C- Phases A + B + C + D'.
- Pilotage des graphiques (Graphic Control):** A panel on the right side of the interface for controlling the 3D view. It includes options for 'Zoom', 'Taille Nb. décimales', 'Style titre...', 'Axe x', 'Axe y', 'Légend. long.', 'Hachures', 'Ech. commune', 'Numéros', 'Variantes', 'Entité', 'Fenêtre', and 'Méthode ACV'.

Résultats graphiques ACV

Pilotage des graphiques

## 2 LOGICIEL COCON BIM - PRÉSENTATION DE LA PLATEFORME

Comparateur d'éléments constructifs

Bibliothèque des éléments constructifs...

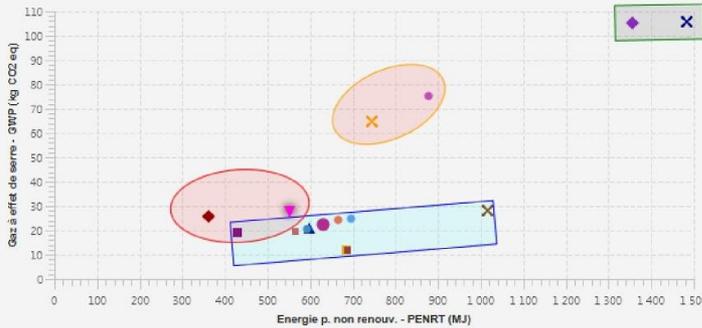
Axe horizontal: Energie p. non renouvel. - PENRT (MJ)  
Axe vertical: Gaz à effet de serre - GWP (kg CO2 eq)

Statistiques: Dte(s) régression [ ] [ ] A [ ] B [ ] C [ ] D  
Contour(s) [ ] [ ] A [ ] B [ ] C [ ] D

Groupes

Nuage de points: Energie p. non renouvel. - PENRT (MJ) | Gaz à effet de serre - GWP (kg CO2 eq)

Comparaison d'éléments constructifs  
Energie p. non renouvel. - PENRT (MJ)  
Gaz à effet de serre - GWP (kg CO2 eq)  
Ens. cycle vie



Zoom + - Effacer les données...

Rafraichir

Légende

- ▲ 01 Mur extérieur - Isolant en âme et voile travaillant extérieur
- 02 Isolant en âme - voile travaillant intérieur
- 03 Isolant en âme - voile travaillant intérieur et extérieur
- 04 Isolant en âme et doublage intérieur
- 05 Isolant en âme et contre-cloison isolée à ossature métallique
- 06 Isolant en âme et en doublage extérieur
- 07 Isolant en âme et ITE avec finition enduit
- 08 Isolant en âme et en doublage intérieur et extérieur
- ✕ 09 CLT avec isolant extérieur
- 10 Isolant en âme et voile travaillant intérieur sans frein vapeur
- ◆ 20 ITI - End. min. + Parpaings + L. verre + FV + PP
- ◆ 21 ITI - End. min. + Béton banché + L. verre + FV + PP
- ▼ 25 ITE - End. org. + PSE + Parpaings + End. plâtre
- ✕ 26 ITE - End. org. + PSE + Béton banché + End. plâtre
- 30 ITE - End. minéral + Béton cellulaire + End. plâtre
- ✕ 35 ITR - Monomur terre cuite + enduit min. + enduit plâtre

Produits | Statistiques

Produit	U.	Libellé	L.	Ep. (mm)	Chgt. cl.	E. no re
A	m2	01 Mur extérieur - Isolant en âme et voile travaillant e...	▲	232.0	20.7	
A	m2	02 Isolant en âme - voile travaillant intérieur	■	252.0	19.5	
A	m2	03 Isolant en âme - voile travaillant intérieur et extéri...	■	248.0	12.0	
A	m2	04 Isolant en âme et doublage intérieur	●	257.0	22.5	
A	m2	05 Isolant en âme et contre-cloison isolée à ossature ...	●	232.0	20.6	
A	m2	06 Isolant en âme et en doublage extérieur	●	282.0	24.2	
A	m2	07 Isolant en âme et ITE avec finition enduit	■	229.0	18.8	
A	m2	08 Isolant en âme et en doublage intérieur et extérieur	●	287.0	24.6	
A	m2	09 CLT avec isolant extérieur	✕	371.0	28.2	
A	m2	10 Isolant en âme et voile travaillant intérieur sans fre...	■	267.0	12.1	
B	m2	20 ITI - End. min. + Parpaings + L. verre + FV + PP	◆	373.0	25.7	
C	m2	21 ITI - End. min. + Béton banché + L. verre + FV + PP	◆	373.0	105.3	
B	m2	25 ITE - End. org. + PSE + Parpaings + End. plâtre	▼	335.0	27.8	551.2

Bibliothèque des éléments constructifs

(un ou plusieurs mots - minimum 3 caractères)

Rafraichir

Type	Ep.	Poids	R	U	E+C-	Auteur	Date
ITE - Bardage bois + Agepan...	271	77	4,3	0,23	(4)	data.a...	2000-

Paroi (1 m²)  
Élément ponctuel (1 ml)

Ordre des couches | Extérieur => Intérieur

Matériau	Unité
BARDAGE EN LAMES BRUTES ISSU DE BOIS FRAI	mm
Lame d'air ventilée	mm
Bois d'ossature en résineux (douglas, sapin, ...	...X...X...
Panneau en fibre de bois - structurel - AGEPA...	mm

Nom du comparatif: Comparatif MURS

Enregistrer Bibliothèque des comparatifs...

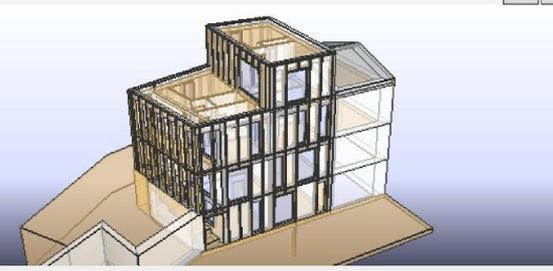
Rapport (\*.docx)...

## 2 LOGICIEL COCON BIM - COMPARER DES PAROIS

Cocon-BIM - C:\Dropbox\Eco-Etudes\PRESTATIONS\ETUDES\CORSE - ACV et bilan environnemental\OPERATIONS\CRISTINACCE\CRISTINACCE02.ifc

Fichier Edition Bibliothèques Outils Certifications Afficher Aide

	N°	Nb	Unité	Métré	3D	Variante A	Variante B	Variante C
CRISTINACCE02.ifc						RT 2012	PASSIV-HAUS Corse	PASSIV-HAUS Continent
SITE Site					<input checked="" type="checkbox"/>			
BATIMENT Cristinacce   DVP (ans) 50					<input checked="" type="checkbox"/>			
ETAGE Niveau -1					<input checked="" type="checkbox"/>			
Dalles					<input checked="" type="checkbox"/>			
Dalle type Bois massif 3422004531 300		2	m <sup>2</sup>	108,81	<input checked="" type="checkbox"/>	?	?	?
Dalle VC			m <sup>2</sup>	1,00	<input checked="" type="checkbox"/>	PLA01C et PLA02C - Da...	PLA01C et PLA02C - Da...	PLA01F et PLA02F - Da...
Dalle VC			m <sup>2</sup>	107,81	<input checked="" type="checkbox"/>	Sans objet	Sans objet	Sans objet
Dalle type Bois massif 3422004531 350		5	m <sup>2</sup>	6,34	<input checked="" type="checkbox"/>	?	?	?
Dalle VC			m <sup>2</sup>	1,33	<input checked="" type="checkbox"/>	Sans objet	Sans objet	Sans objet



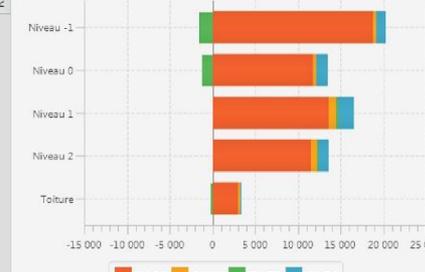
Avancement saisie Analyse du cycle de vie Bio Ressources Métré IFC

Détail - ACV par variante et par phase du cycle de vie

[A1-A3 = A1+A2+A3 Étape de production]   
  [A4-A5 = A4+A5 Étape du processus de construction]   
  [B1-B7 = B1+B2+B3+B4+B5+B6+B7-Étape d'utilisation]

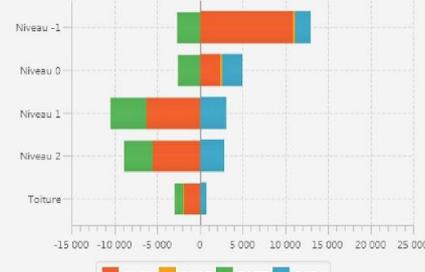
[C1-C4 = C1+C2+C3+C4-Étape de fin de vie]

**Variante: A**  
Cristinacce | DVP (ans) 50  
Gaz à effet de serre - GWP [64 652 kg CO2 eq]



A1-A3   
  A4-A5   
  B1-B7   
  C1-C4

**Variante: B**  
Cristinacce | DVP (ans) 50  
Gaz à effet de serre - GWP [-2 432 kg CO2 eq]



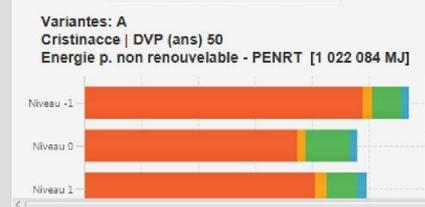
A1-A3   
  A4-A5   
  B1-B7   
  C1-C4

**Variante: C**  
Cristinacce | DVP (ans) 50  
Gaz à effet de serre - GWP [-1 386 kg CO2 eq]

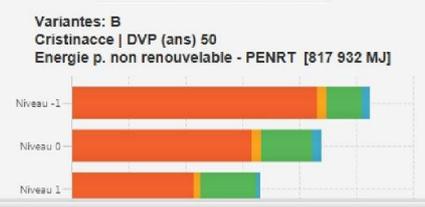


A1-A3   
  A4-A5   
  B1-B7   
  C1-C4

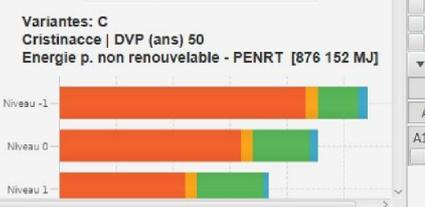
**Variante: A**  
Cristinacce | DVP (ans) 50  
Energie p. non renouvelable - PENRT [1 022 084 MJ]



**Variante: B**  
Cristinacce | DVP (ans) 50  
Energie p. non renouvelable - PENRT [817 932 MJ]



**Variante: C**  
Cristinacce | DVP (ans) 50  
Energie p. non renouvelable - PENRT [876 152 MJ]



Variante:  A  B  C

Configuration des graphiques

Zoom Taille Styles des titres...

Axe x - + 10 Lng. libellés 50  Item

Axe y - + 10 Espacement 5  Sous item

Légend. long.  Hachures  Ech. commune  Numéros

Indicateurs

- Gaz à effet de serre - GWP
- Energie p. non renouvelable - PENRT
- Energie p. renouvelable - PERT
- Energie p. procédé - PEE
- Energie p. matière - PEM
- Energie p. totale - PET
- Consommation d'eau - WAC
- Déchets dangereux éliminés - HWD
- Déchets non dangereux éliminés - NHWD
- Déchets radioactifs éliminés - RWD
- Destruc. ozone stratosphérique - ODP
- Formation d'ozone photochimique - POCP
- Pollution de l'air - AIP
- Pollution de l'eau - WAP
- Acidification des sols et de l'eau - AP
- Épuisement des ressource abiotiques (éléments) - ADPE
- Épuisement des ressources fossiles - ADPF

Phases

Cycle complet Total

A1-A3 <input checked="" type="checkbox"/>					A4-A5 <input checked="" type="checkbox"/>					B1-B7 <input checked="" type="checkbox"/>					C1-C4 <input checked="" type="checkbox"/>			
A1	A2	A3	A4	A5	B1	B2	B3	B4	B5	C1	C2	C3	C4	D				
													B6					
													B7					

## 2 LOGICIEL COCON BIM - COMPARER LES VARIANTES D'UN PROJET

Cocon-BIM - C:\Dropbox\CB\COCON-BIM\demo\houseInBrittany\houseInBrittany\_variants\_and\_thermal\_simu\_and\_eqts.ifc

Fichier Edition Bibliothèques Outils Gérer Afficher Aide

Elts. constr. Equipements Mobilier Usages Chantier Locaux

Arborescence détaillée Système constructif

	N°	Nb	Unité	3D	Variante A		Variante B		Variante C	
					Métré	Affectation	Métré	Affectation	Métré	Affectation
houseInBrittany_variants_and_thermal_simu_and_eqts.ifc						Variante de base		Bio sourcée		Réhabilitation
SITE Surface:304767				<input checked="" type="checkbox"/>						
BÂTIMENT House in Brittany   DVP (ans) 50				<input checked="" type="checkbox"/>						
Bâti				<input checked="" type="checkbox"/>						
Elts. de construction (divers)				<input checked="" type="checkbox"/>						
Elts. de construction (divers) sans type	1		m <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>	120,00		120,00		120,00	
Elts. de construction (divers) Lot forfaitaire 9. Plomberie-sanitaire			m <sup>2</sup>	<input checked="" type="checkbox"/>	120,00	Lot forfaitaire n° 9 – M...	120,00	Lot forfaitaire n° 9 – M...	120,00	Lot forfaitaire n° 9 – M...
ETAGE Fondation				<input checked="" type="checkbox"/>						
Bâti				<input checked="" type="checkbox"/>						
Fondations				<input checked="" type="checkbox"/>						
Fondations sans type	5		m	<input checked="" type="checkbox"/>	53,68		53,68		53,68	
Fondation Semelle filante			m	<input checked="" type="checkbox"/>	8,68	Semelle filante 40x40 - ...	8,68	Semelle filante 40x40 - ...	8,68	REHAB - Semelle filant..
Fondation Semelle filante			m	<input checked="" type="checkbox"/>	12,18	Semelle filante 40x40 - ...	12,18	Semelle filante 40x40 - ...	12,18	REHAB - Semelle filant..
Fondation Semelle filante			m	<input checked="" type="checkbox"/>	8,68	Semelle filante 40x40 - ...	8,68	Semelle filante 40x40 - ...	8,68	REHAB - Semelle filant..

Avancement saisie Analyse du cycle de vie Bio Ressources Label E+C-(Energie-carbone) Métré IFC

Etude thermique RT 2012 Bilan Energie importée Energie exportée Autoconsommation énergétique

Contenu carbone item	Variante A			Variante B			Variante C		
	Niveau E3	Niveau E4	Niveau E3	Niveau non éligibl	Niveau C2	Niveau C2	Niveau non éligibl	Niveau C2	Niveau C2
Bilan niveau énergie 1 et 2 (kWhEP/m <sup>2</sup> SRT/an)	16,6	11,1	96,5	E. Ges.   Emissions GES (kg eq.CO2/m <sup>2</sup> SDP)	745,26	465,43	551,29		
Bilan niveau énergie 3 et 4 (kWhEP/m <sup>2</sup> SRT/an)	0,8	-4,7	96,5	E. Ges Pce   Pdts const. et eqts (kg eq.CO2/m <sup>2</sup> SDP)	737,79	456,96	548,79		
				- dont matériaux	510,99	230,16	321,99		
				- dont équipements	226,8	226,8	226,8		
				- dont services	7,47	8,47	2,5		

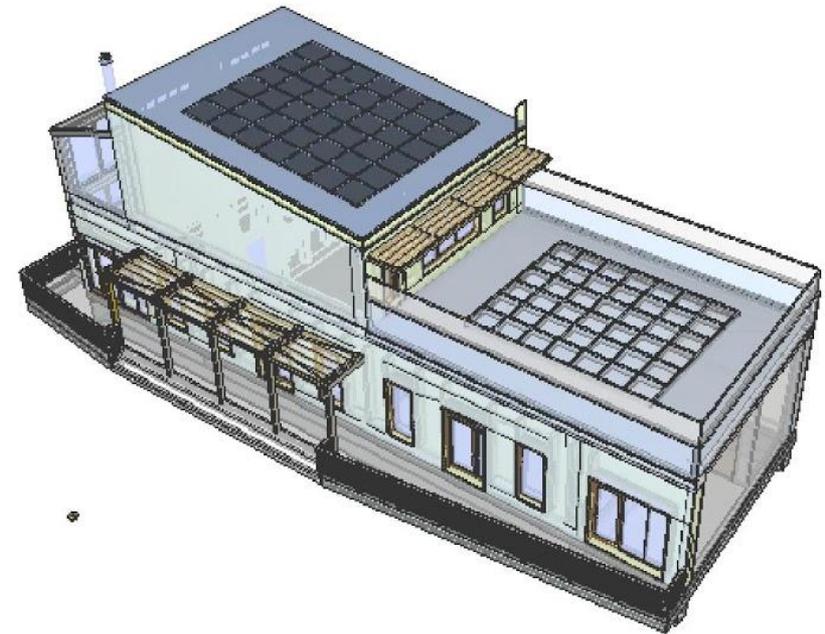
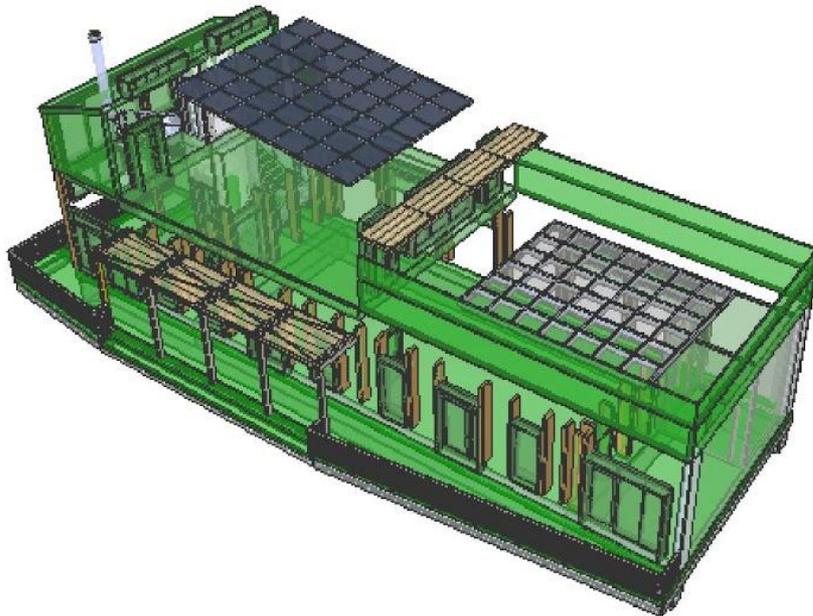
Informations	Seuils			Seuils		
	Niveau Energie 1	Niveau Energie 2	Niveau Energie 3	Niveau carbone 1 (Eges max)	Niveau carbone 2 (Eges max)	Niveau carbone 1 mat* et eqts (Eges Pce max)
	145,4	132,4	112,4	1955	910	700
	145,4	132,4	112,4	1955	910	700
	145,4	132,4	112,4	1955	910	700
	0	0	0	650	650	650

Démarche de "performance environnementale des bâtiments neufs" et 'expérimentation "énergie-carbone"

Référentiel.: <http://www.rt-batiment.fr/batiments-neufs/experimentation-energie-carbone/experimentation-energie-carbone-pour-les-batiments-neufs.html>

## Comparaison de 4 variantes du projet

A	B	C	D
Conventionnel (béton/PSE)	Structure bois + conventionnel (laine de verre)	"Idem projet sans réemploi"	Projet



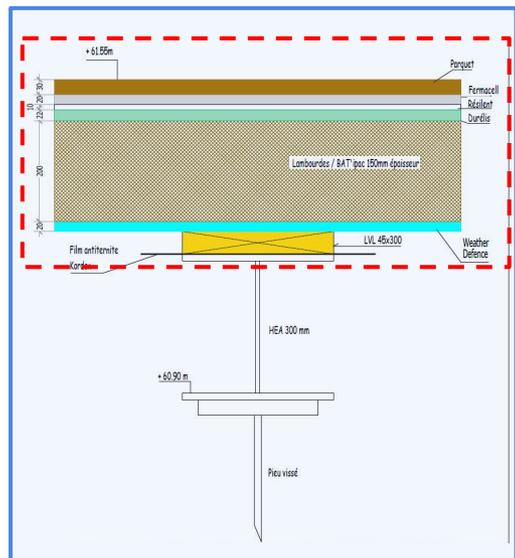
## COMPOSITION DES VARIANTES CONSTRUCTIVES ÉTUDIÉES

Thème	Sous thème	Localisation	Conventionnel	Struct bois + conventionnel	Idem projet sans réemploi	Projet
Structure	Fondations et soubassements	Fondations	Pieux béton		Pieux vissés	
		Longrines	Longrines béton		Poutres métal neuves	
	Dalles	Dalle RDC	Dalle portée béton PUR + Chape ciment + sol PVC		Parquet chêne français + Fermacell + Fib. bois + OSB + carton IPAC + Weather defence	
		Dalle R+1	Dalle béton Chape ciment + sol PV	Plancher sur solives Laine de verre + sol PVC	Plancher chêne français sur solives Ouate + Fib. bois + Fermacell	
Enveloppe	Parois horizontales	Toiture	Dalle béton Laine de roche dense	Dalle oss. Bois Laine de roche dense	Caissons bois Carton	
		Couverture	Etanchéité bi couche Végétalisation	Membrane EPDM		
	Parois verticales opaques	Mur mitoyen RDC	Pré mur béton + PSE	Mur oss. Bois Laine de verre + BA13	Mur oss. bois + Paille Briques terre crue	
		Murs enveloppe	Pré mur béton + PSE	Mur oss. Bois Laine de verre + BA13	Mur oss. bois + Paille + Laine de bois + 3 plis épicea	
		Revêtements enveloppe	Enduit minéral	Bardage bois importé		
	Parois verticales vitrées	Triple vitrage (pariété dynamique)	Fenêtres alu TV	Fenêtres bois TV		
		Vitrages zone non chauffée	Fenêtres alu DV	Fenêtres bois DV		
	Second œuvre	Cloisons	BA 13 + L. minérale		3 plis épicea + Carton	
Sols		Sol souple PVC		Plancher massif en chêne français		
Circulations	Escaliers	Escalier béton	Escalier métal	Escalier bois	Escalier bois avec marches en bois de réemploi	
		Coursive Rdc	Coursive métal		Coursive bois local	
		Terrasse	Dalles amovibles en béton	Platelage bois local		
Prod. énergétique	Electricité	Toiture	Panneaux PV			

### 3 VARIANTES CONSTRUCTIVES COMPARÉES - SOMMAIRE

## Variante 1 : Dalle portée béton + PUR + chape ciment + sol PVC

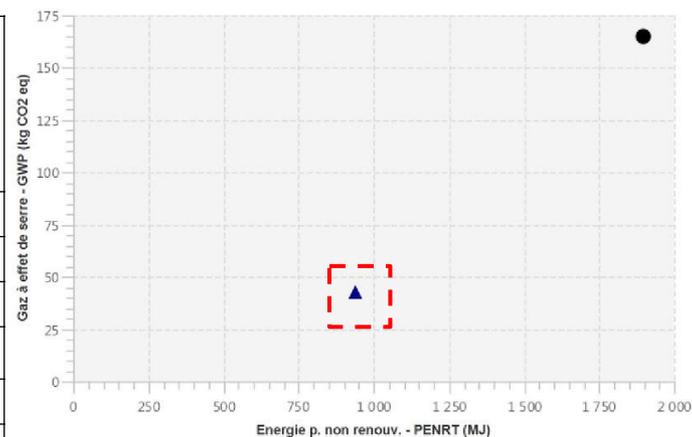
R. thermique (m2.K/W) : 2,8 Déphasage Δt (h) : 9,3 Chaleur transmise vers l'intérieur (%) : 8,67 Inertie quotidienne kJ/(m².K) : 314 Inertie séquentielle 12 jours - kJ/(m².K) : 3768 Vol. produits biosourcés (m3/m²) : 0,00		U.	Qté.	GES (GWP) <i>kg. eq. CO2</i>	E. Grise (PENRT) <i>MJ</i>	Id. Inies	Sources
Sol PVC	m2	1.0	+30,23	+609,97	7883-1.2	<a href="#">DEP vérifiée</a> <a href="#">ETNICE</a>	
Chape ciment	mm	50	+30,90	+244,00	6291-1.1	<a href="#">MDEGD</a>	
Polyuréthane	mm	70	+19,81	+196,81	6499-1.1	<a href="#">DEP vérifiée</a>	
Dalle béton	mm	200	+53,10	+501,00	7673-1.1	<a href="#">DEP</a>	
Prédalle béton	mm	50	+24,94	+271,40	4832-1.2	<a href="#">DEP</a>	
<b>TOTAL</b>			<b>+158,97</b>	<b>+1 823,18</b>			



## COMPARAISON DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

## Variante 2 : Dalle bois / carton / fibre de bois / fermacell / parquet

R. thermique (m2.K/W) : 7.3 Déphasage Δt (h) : 17.15 Chaleur transmise vers l'intérieur (%) : 1.12 Inertie quotidienne kJ/(m².K) : 65 Inertie séquentielle 12 jours - kJ/(m².K) : 778 Vol. produits biosourcés (m3/m²) : 0.24		U.	Qté.	GES (GWP) <i>kg. eq. CO2</i>	E. Grise (PENRT) <i>MJ</i>	Id. Inies	Sources
parquet massif en chêne fr	mm	23	+2.55	+351	10540-1.4	DEP vérifiée	
fermacell	mm	12	+7.04	+139.26		FDES Fermacell	
résilient fibre de bois	mm	10	-2.29	+26.78		DEP Pavatex	
panneaux osb	mm	16	+3.03	+121	12745-1.1	DEP vérifiée	
panneau carton IPAC	mm	200	+23.56	+69.13		BATIPAC FEFCO	
lambourdes bois	x	2000x200x100	1.41	54.97	4156-1.1	DEP vérifiée	
Weather défence	mm	20	+4.70	+90.50	12271-1.2	DEP vérifiée	
<b>TOTAL</b>			<b>+47.04</b>	<b>+991.90</b>			

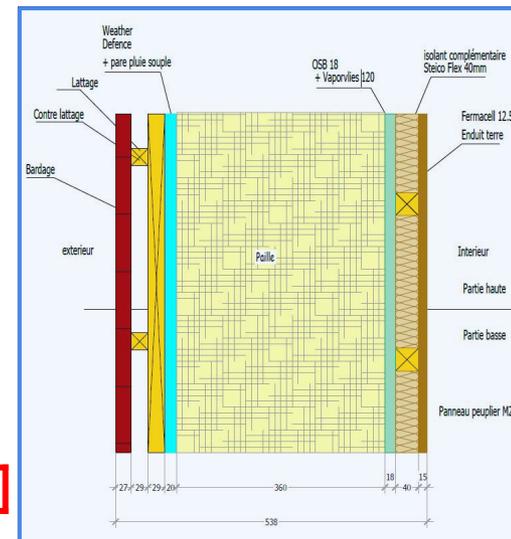


- AB RDC - Dalle portée béton+ PUR + chape ciment
- ▲ CD RDC - weather défence + carton IPAC + Osb + fib.bois + fermacell + parquet chêne fr.

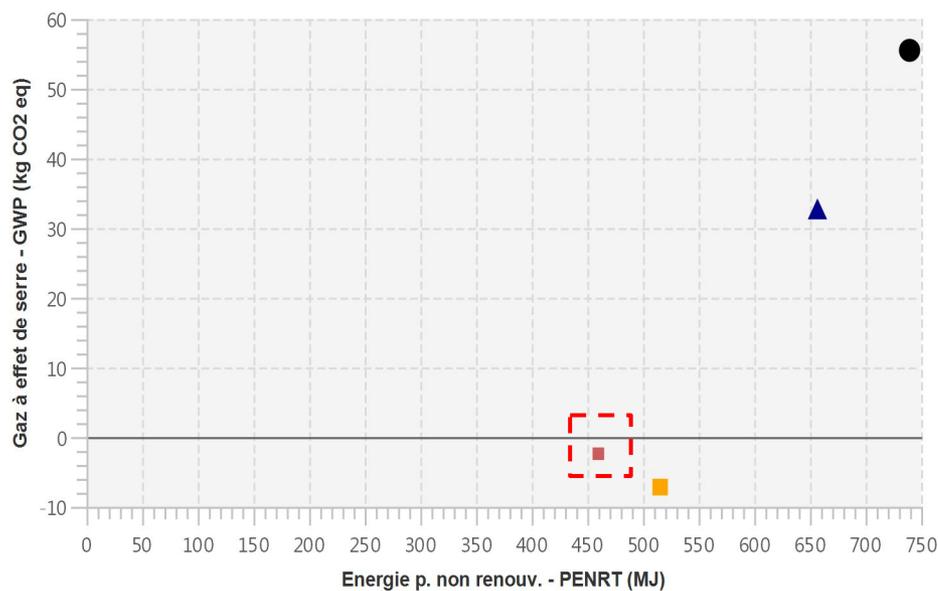
## 3 COMPARAISON DALLES RDC

## 4 VARIANTES COMPARÉES:

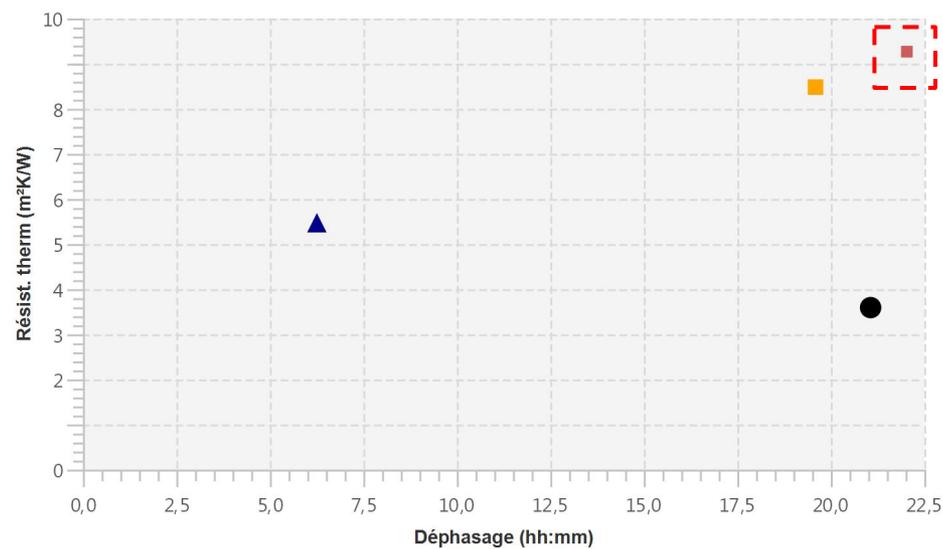
- A Mur préfabriqué PSE + béton
- ▲ B Bard. bois importé+ Ossature bois + laine de verre + FV + BA13
- **D Bard. bois importé+ Ossature bois + paille + FV + Fibre de bois + 3 plis**
- D3 Enduit plâtre + lattis métal + Oss Bois + paille + FV + Fibre de bois + 3 plis



## COMPARAISON DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX



## COMPARAISON DES PERFORMANCES THERMIQUES

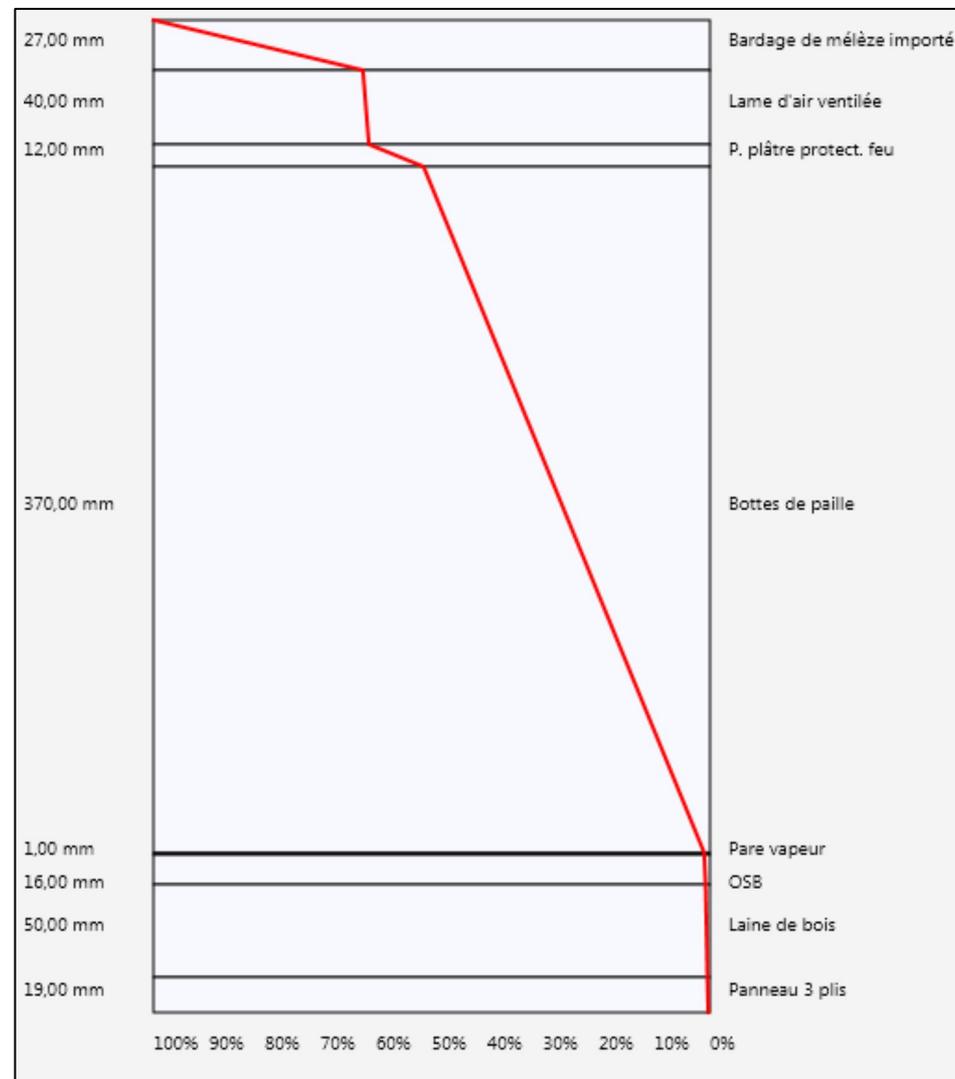
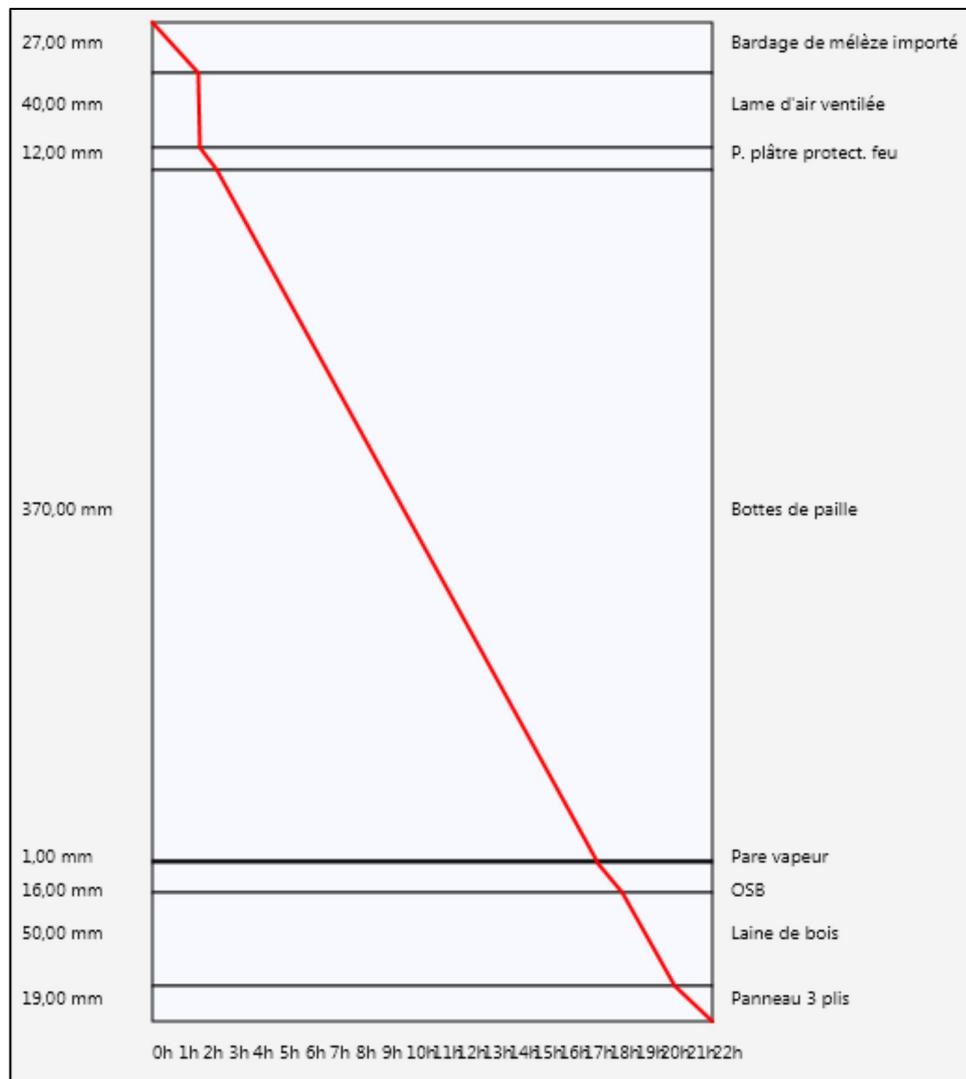


## 3 COMPARAISON MURS D'ENVELOPPE

## DANS COCON, DES OUTILS D'AIDE A LA DECISION

TEMPS DE DÉPHASAGE THERMIQUE (h)  
au-travers des couches de la paroi

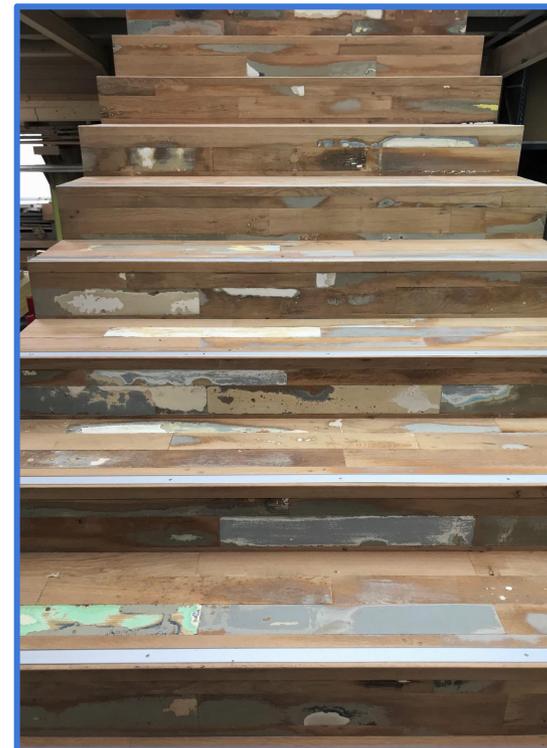
QUANTITÉ (%) DE CHALEUR  
qui passe au-travers des couches de la paroi



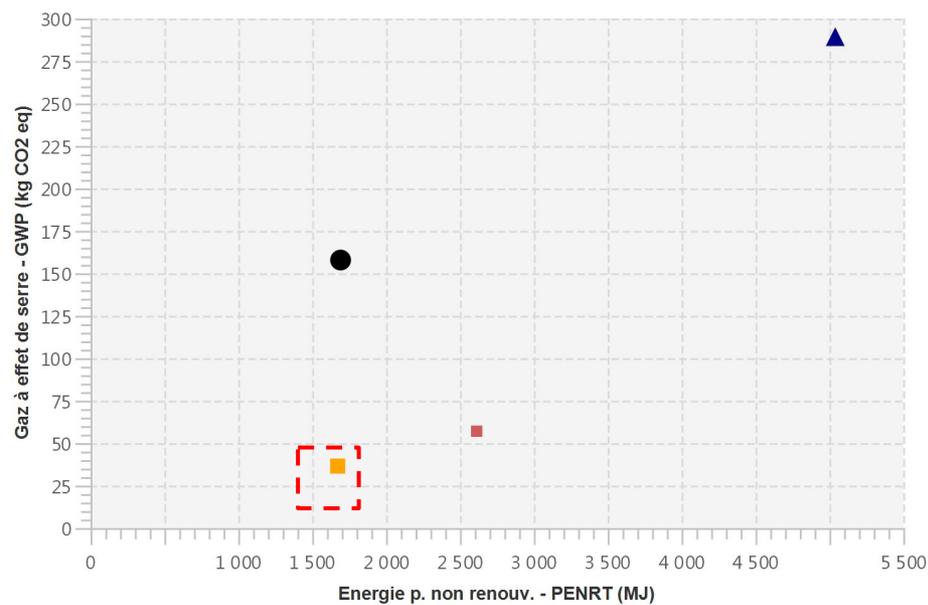
### 3 COMPARAISON MURS D'ENVELOPPE (focus déphasage)

#### 4 VARIANTES COMPARÉES :

A	escaliers béton
B	escalier métal
C	escalier bois neuf
D	<b>escalier bois : limon neuf + marches réemploi</b>



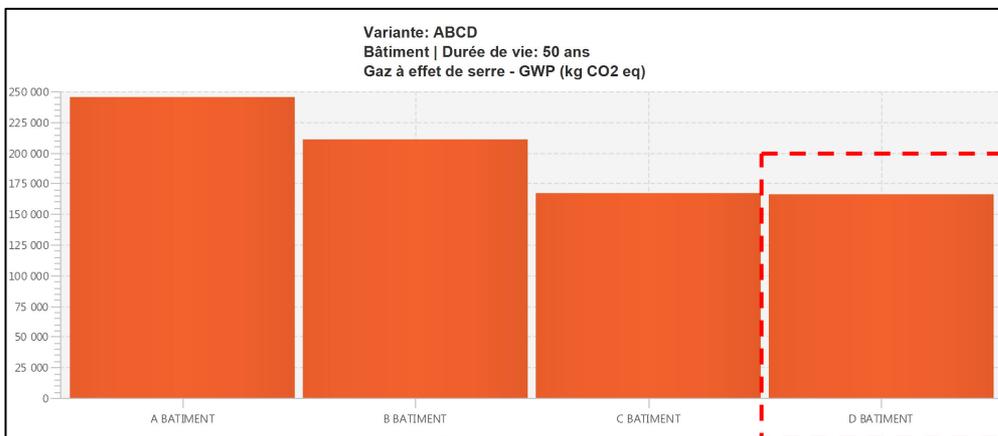
#### COMPARAISON DES IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX



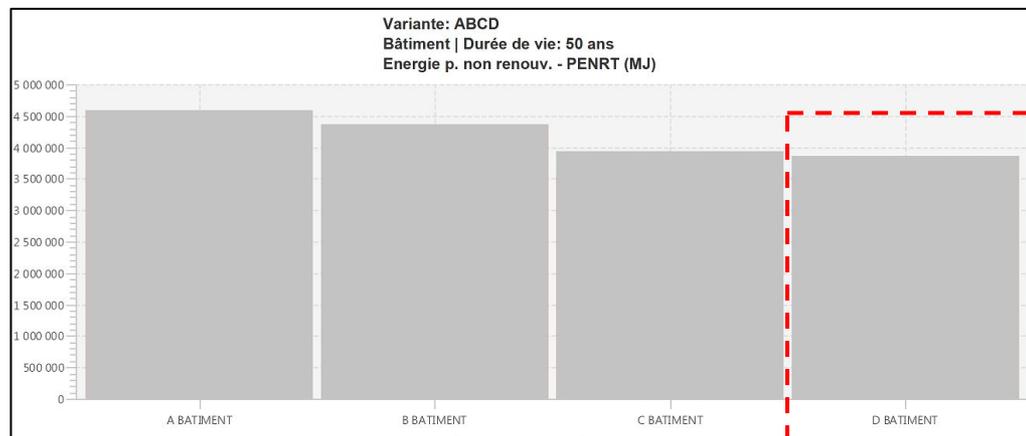
## 4 VARIANTES COMPARÉES:

A	Conventionnel (structure béton + PSE))
B	Structure bois + conventionnel (laine de verre)
C	Identique au projet mais sans réemploi
<b>D</b>	Projet

## ÉMISSIONS DE GES

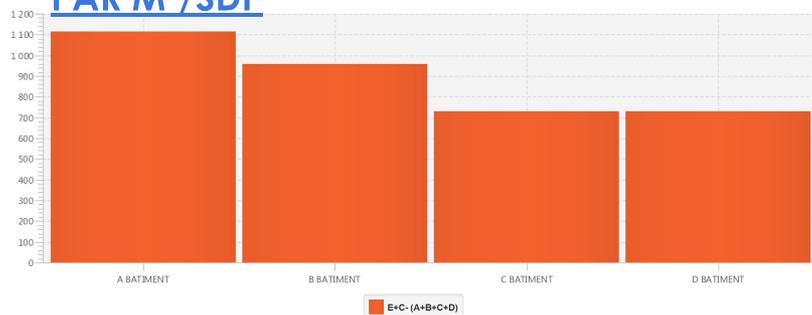


## CONSOMMATIONS D'ÉNERGIE GRISE

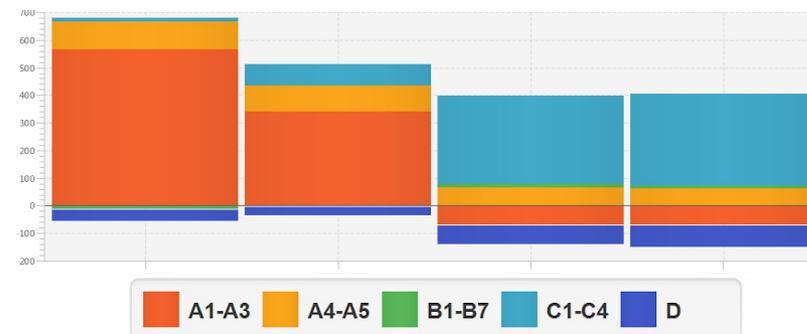


# ÉMISSIONS TOTALES DE GAZ À EFFET DE SERRE SELON LES VARIANTES CONSTRUCTIVES DU BÂTIMENT

## PAR M<sup>2</sup>/SDP



## PAR M<sup>2</sup>/SDP ET PAR PHASE DU CYCLE DE VIE



## PAR M<sup>2</sup>/SDP ET SELON LEUR ORIGINE



[E+C- (A+B+C+D) = Energie-Carbone | E+C-  
Phases A + B + C + D]

[A4-A5 = A4+A5 Étape du processus de construction]

[C1-C4 = C1+C2+C3+C4-Étape de fin de vie]

[A1-A3 = A1+A2+A3 Étape de production]

[B1-B7 = B1+B2+B3+B4+B5+B6+B7-Étape d'utilisation]

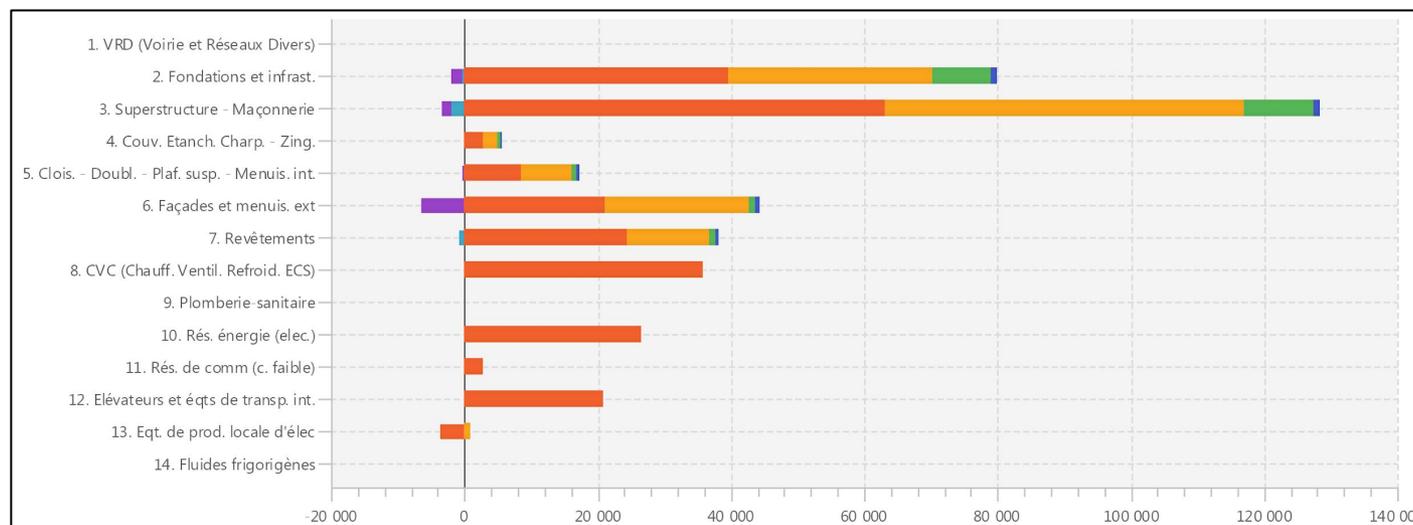
[D = D-Bénéfices et charges au-delà des frontières du système]

## ÉMISSIONS DE GES PAR LOTS DE TRAVAUX ET PAR PHASE

**Variante: A**

**Bâtiment | Durée de vie: 50 ans**

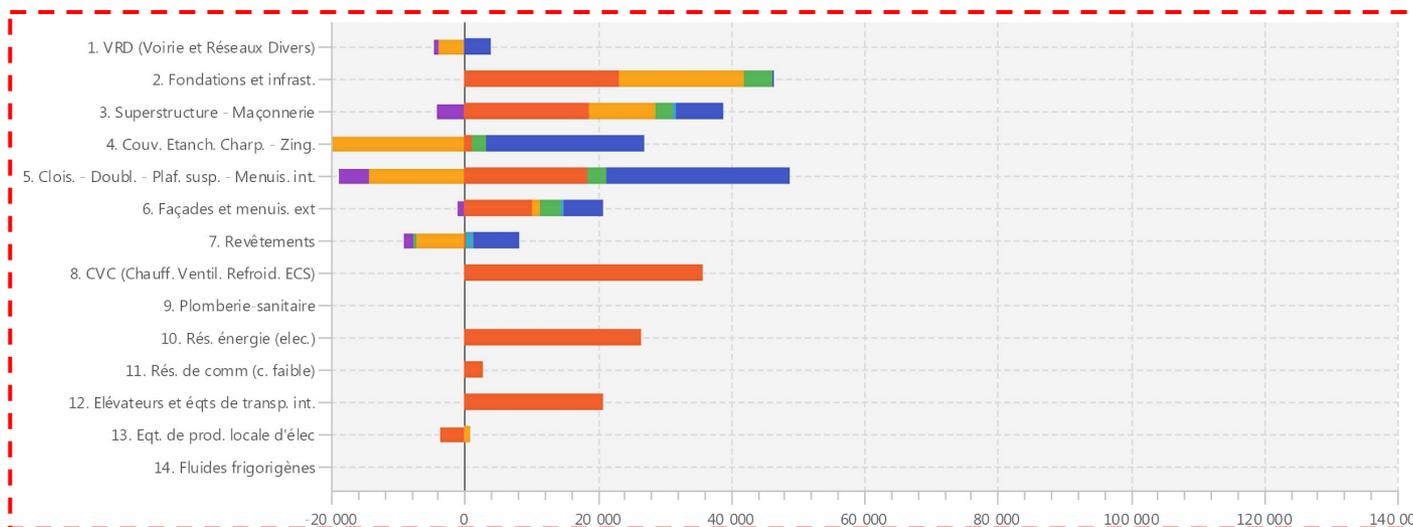
**Gaz à effet de serre - GWP (kg CO2 eq)**



**Variante: D**

**Bâtiment | Durée de vie: 50 ans**

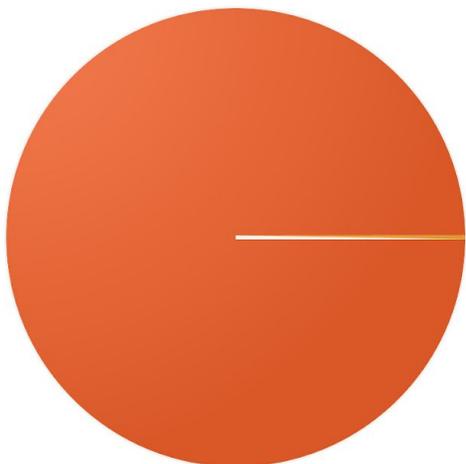
**Gaz à effet de serre - GWP (kg CO2 eq)**



## 4 ACV BÂTIMENT - IMPACTS ENVIRONNEMENTAUX

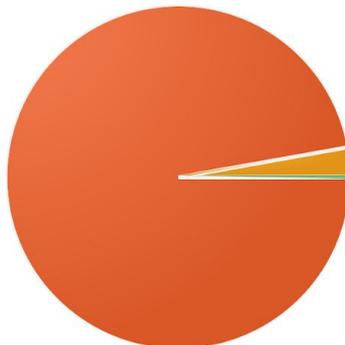
## POIDS ET CONTENU EN MATÉRIAUX BIOSOURCÉS SELON LES VARIANTES CONSTRUCTIVES DU BÂTIMENT

**BATIMENT - Variante: A**  
Bâtiment | Durée de vie: 50 ans  
1 312 690,53 (kg)



Bio ressources (hors bois): 0,00 kg  
Bois: 187,22 kg  
Autres ressources: 1312503,31 kg  
**Total: 1312690,53 kg**

**BATIMENT - Variante: B**  
Bâtiment | Durée de vie: 50...  
828 398,2 (kg)



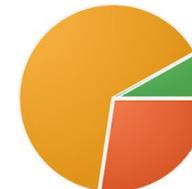
Bio ressources (hors bois): 431,70 kg  
Bois: 22822,26 kg  
Autres ressources: 805144,24 kg  
**Total: 828398,20 kg**

**BATIMENT - Variante:...**  
Bâtiment | Durée de v...  
184 334,89 (kg)



Bio ressources (hors bois): 20953,87 kg  
Bois: 105268,97 kg  
Autres ressources: 58112,04 kg  
**Total: 184334,89 kg**

**BATIMENT - Variante:...**  
Bâtiment | Durée de v...  
196 140,12 (kg)



Bio ressources (hors bois): 15890,00 kg  
Bois: 126544,45 kg  
Autres ressources: 53705,67 kg  
**Total: 196140,12 kg**



## CONSOMMATION ÉNERGÉTIQUE ET LABEL E+C-

### ENERGIE

### CARBONE



## CONCLUSIONS A NOTER

- La comparaison des éléments constructifs réalisée au § 3 a montré que d'un **point de vue thermique**, les solutions du projet sont a priori **plus performantes** que les **solutions conventionnelles** que ce soit en terme d'isolation thermique (**résistance thermique**) ou de confort d'été (**déphasage thermique, inertie**). Ceci est d'ailleurs confirmé par les études thermiques réalisées jusque-là.
- L'utilisation du **produit de carton bat'IPAC** présente **un intérêt certain** compte tenu des qualités particulières de ce matériau (voir § 3.4, § 3.5, § 7.1).
- L'**utilisation massive de matériaux biosourcés peu transformés** permet d'atteindre le niveau C2 du label E+C-