

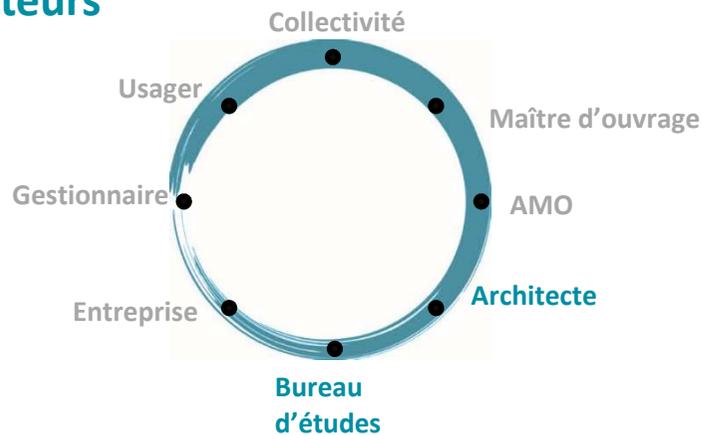


PÔLE PETITE ENFANCE Ville de Tassin la Demi-Lune

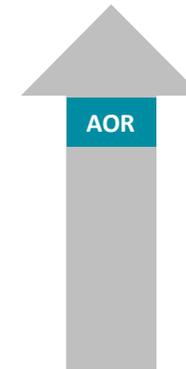
03/12/19 - Lyon



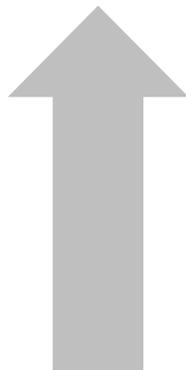
Acteurs



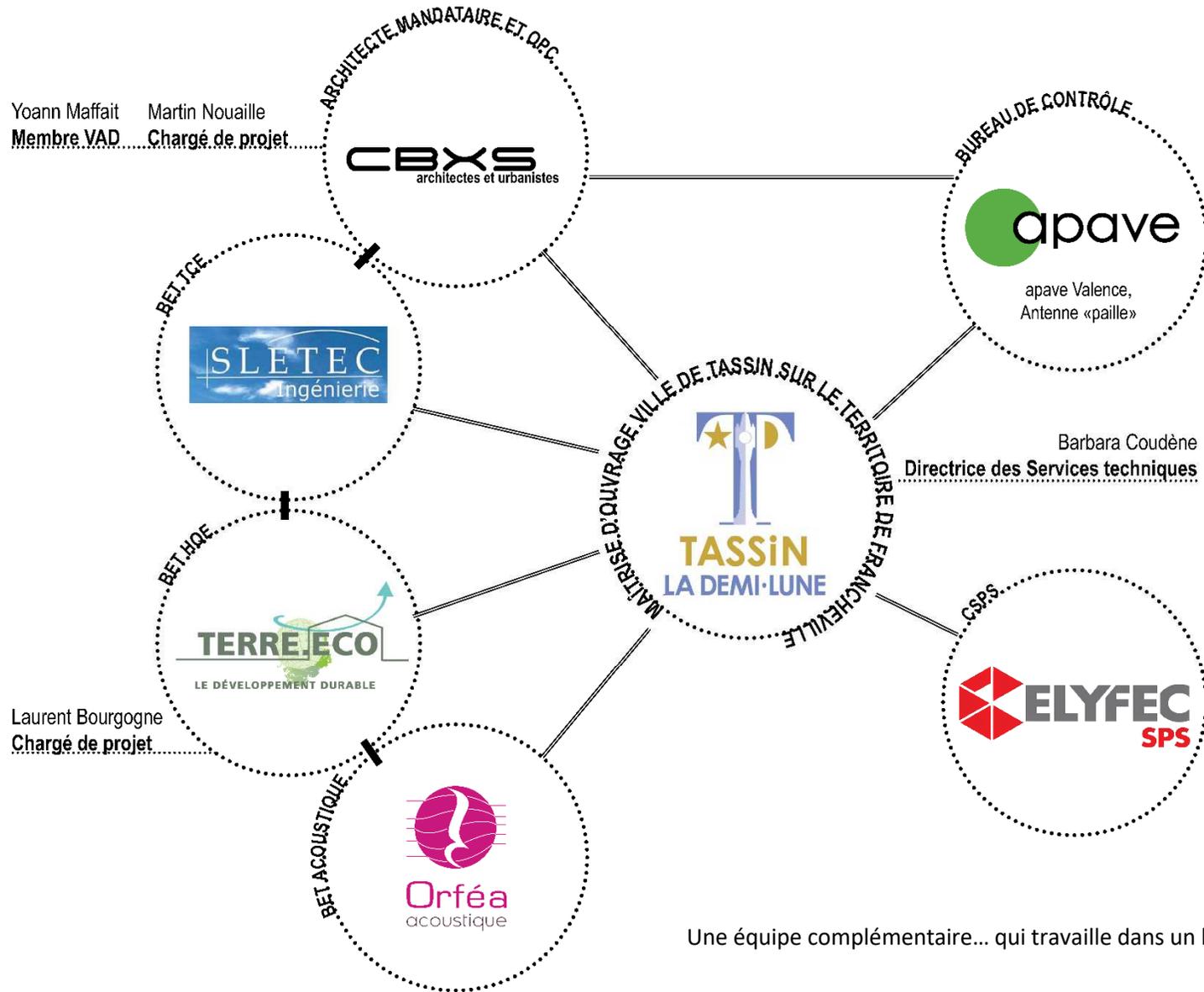
Etat d'avancement



Contexte du projet par rapport à la thématique



- Programme (juin 2016) : « **Le Maître d'Ouvrage** décide d'atteindre une performance environnementale du bâtiment exemplaire, en **devançant la réglementation (RT 2020)** et en s'inscrivant dans une démarche de construction d'un **bâtiment à énergie positive**.
- Octobre 2016 : Texte officiel E+C-
- Décret 21 décembre 2016 : Energie positive
- Arrêté du 10 avril 2017 : Bilan BEPOS < E3 ou E4



Une équipe complémentaire... qui travaille dans un but commun



SURFACE DU PROJET

- 893 m² SDP pour un terrain de 1 590 m²

COÛT

- 2 370 000 €HT | 2 480 euros/m²

CAPACITE

- 72 enfants

PLANNING

- 13 mois d'études (Sept 2016 - Oct 2017)
- 18 mois de chantier (Mai 2018 - Déc2019) avec l'ensemble des façades préfabriquées en atelier

CARACTERISTIQUES TECHNIQUES

- Structure poteaux et dalles béton, poutres métalliques
- Enveloppe : complexe ossature bois/remplissage paille
- Enduit gratté sur Nergalto
- Toiture végétalisée



PROGRAMME

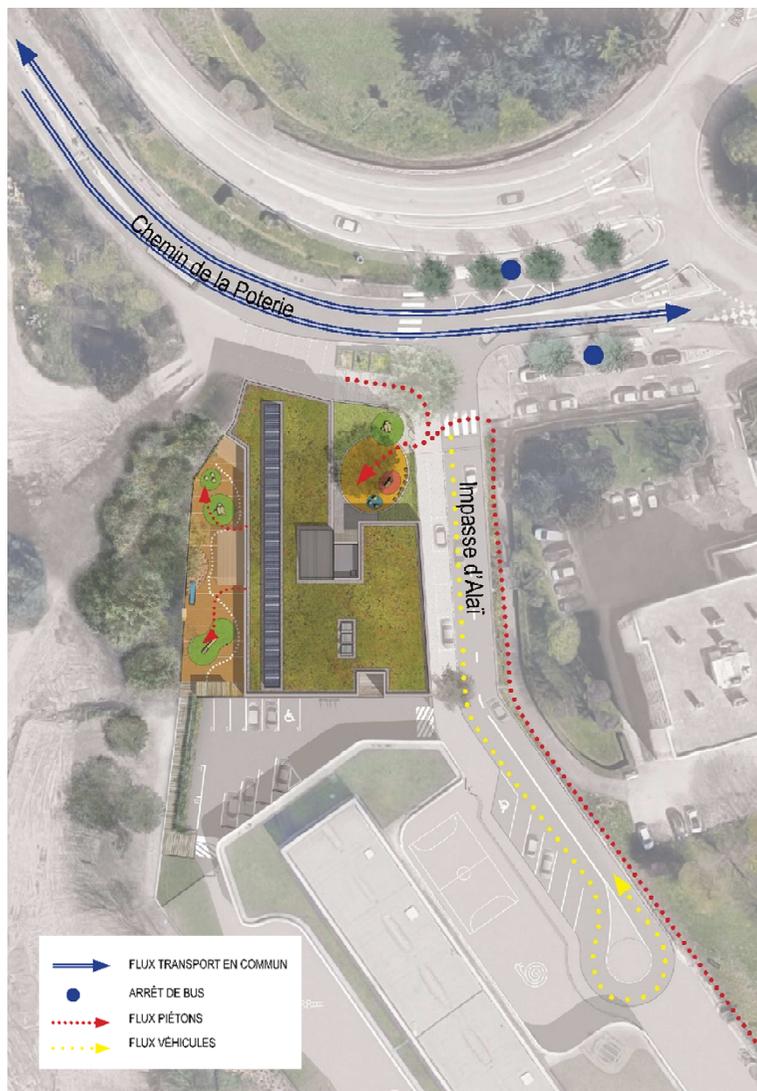
- Compléter l'offre d'accueil pré-scolaire en limitant les déplacements de dépose d'enfants et développant une **continuité d'apprentissage de proximité** et garantissant une **sécurisation du public**
- Créer un **bâtiment exemplaire, à énergie positive**
- **Optimiser** le rapport qualité/coût de travaux et maintenance de l'opération

ETUDES PRÉALABLES

- Rédaction du programme par Archiprogramme en concertation avec tous les acteurs (institutions, utilisateurs, etc.)

MOTIVATIONS ENVIRONNEMENTALES

- Compacité/fonctionnalité/luminosité
- Confort des enfants et du personnel
- Meilleure empreinte écologique
- Maîtriser les coûts de fonctionnement et d'entretien
- Chantier propre : qualité de vie du voisinage (école et riverains)



INSERTION DANS LE SITE

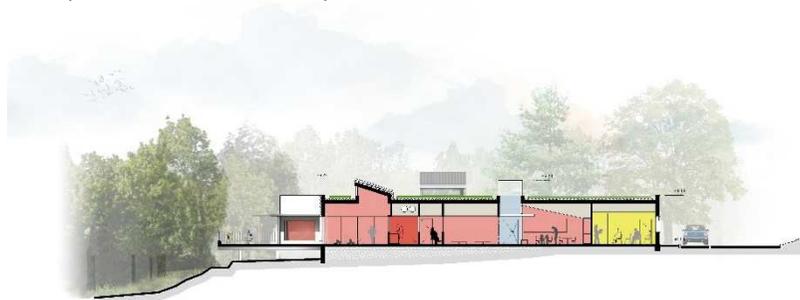
- Une architecture sobre en continuité du groupe scolaire adjacent

ACCÈS

- Maintien des flux existants
- 4 accès au site sont prévus : 2 accès public, 1 accès du personnel et 1 accès technique
- Mise en place de racks vélos pour favoriser les modes doux
- Transport en commun

PRÉSERVATION DES MILIEUX

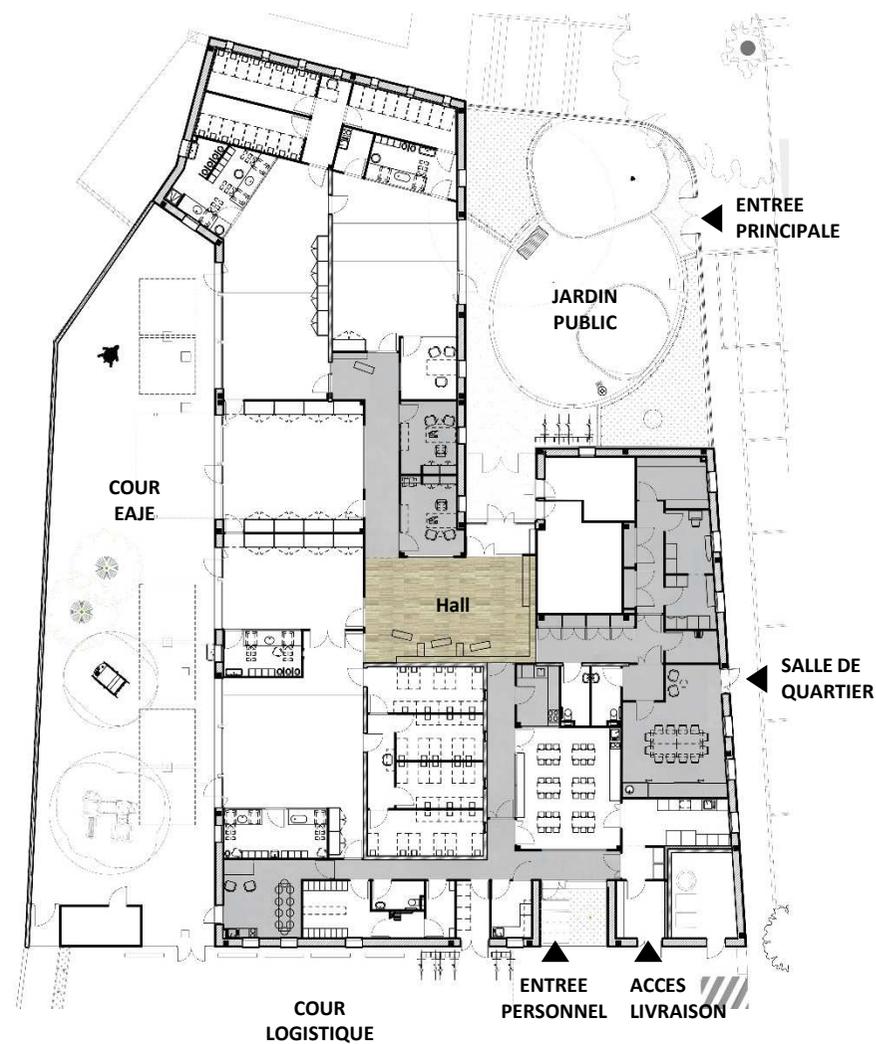
- Maintien autant que possible des arbres présents sur site
- Création de la cour en « balcon » sur la zone arborée Ouest via une structure ponctuelle et remblais afin de ne pas détériorer le système racinaire des arbres environnants
- Récupération des eaux de pluie





ACCUEILLIR

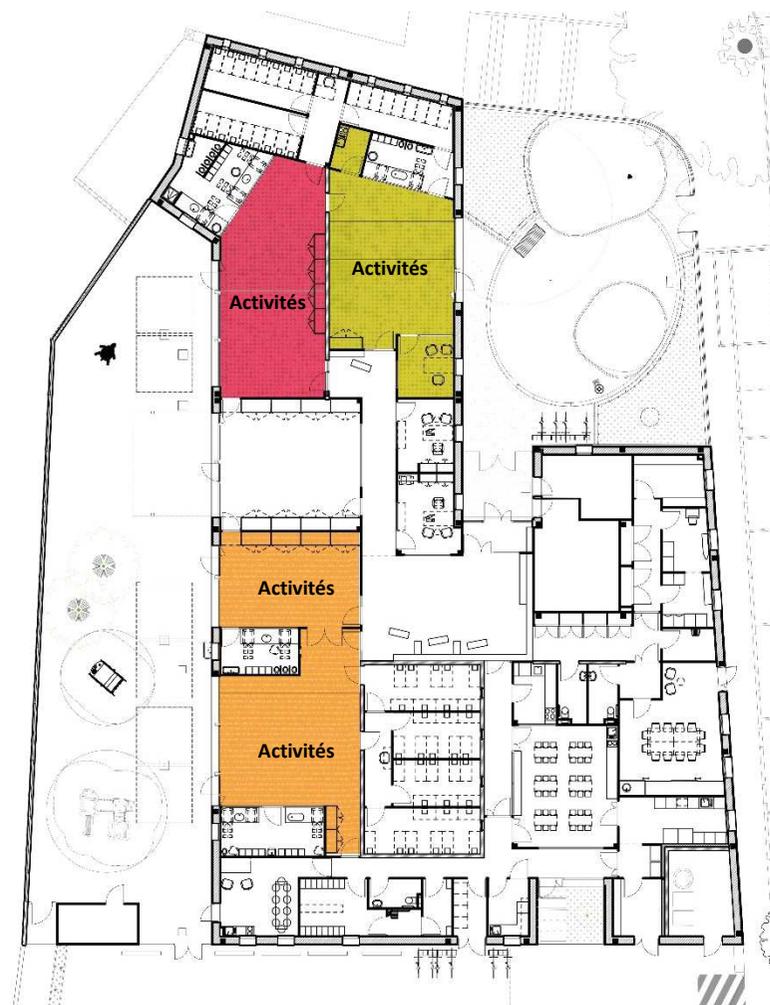
- Gestion de flux aisée
- Sécurité des enfants
- Qualité d'ambiance





ACCUEILLIR

- Gestion de flux aisée
- Sécurité des enfants
- Qualité d'ambiance

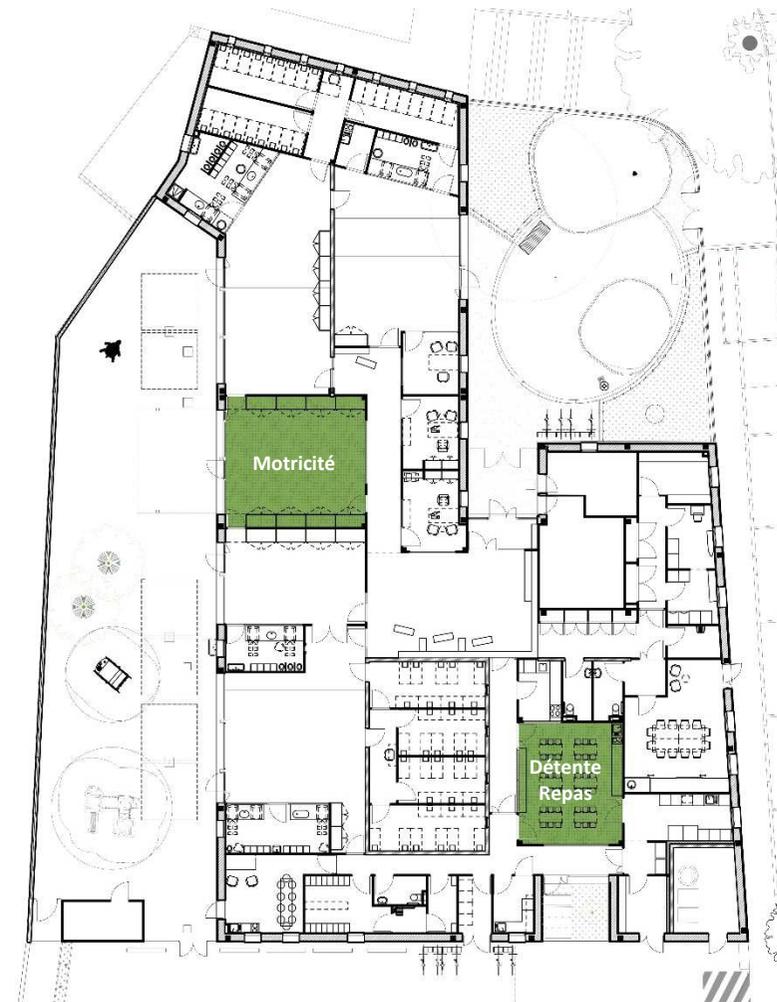


*Pour un résultat et un confort d'usage
au bénéfice des enfants et du personnel...*



ACCUEILLIR

- Gestion de flux aisée
- Sécurité des enfants
- Qualité d'ambiance





ERGONOMIE

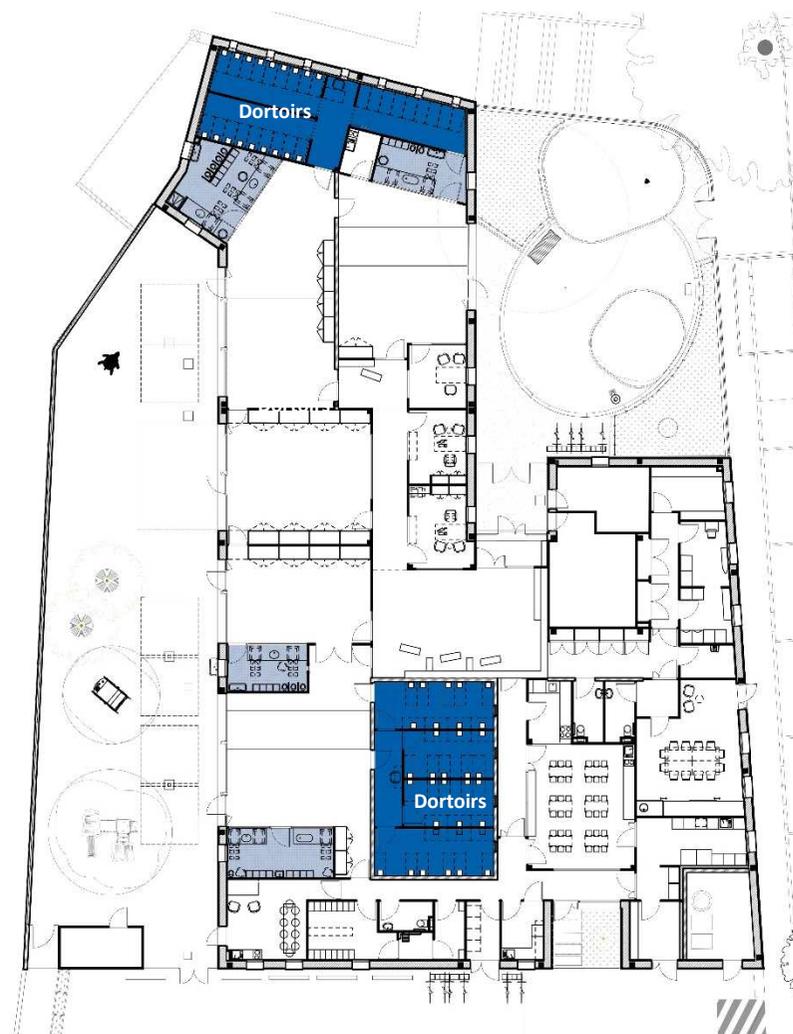
- Travail du personnel (design de tout le mobilier)
- A l'échelle des enfants (jouer, manger, dormir, devenir propre, intimité...)

QUALITE DE L'AIR

- Surventilation nocturne
- Augmentation des débits dans les locaux de change
- Fenêtres pour les dortoirs, les changes, etc.

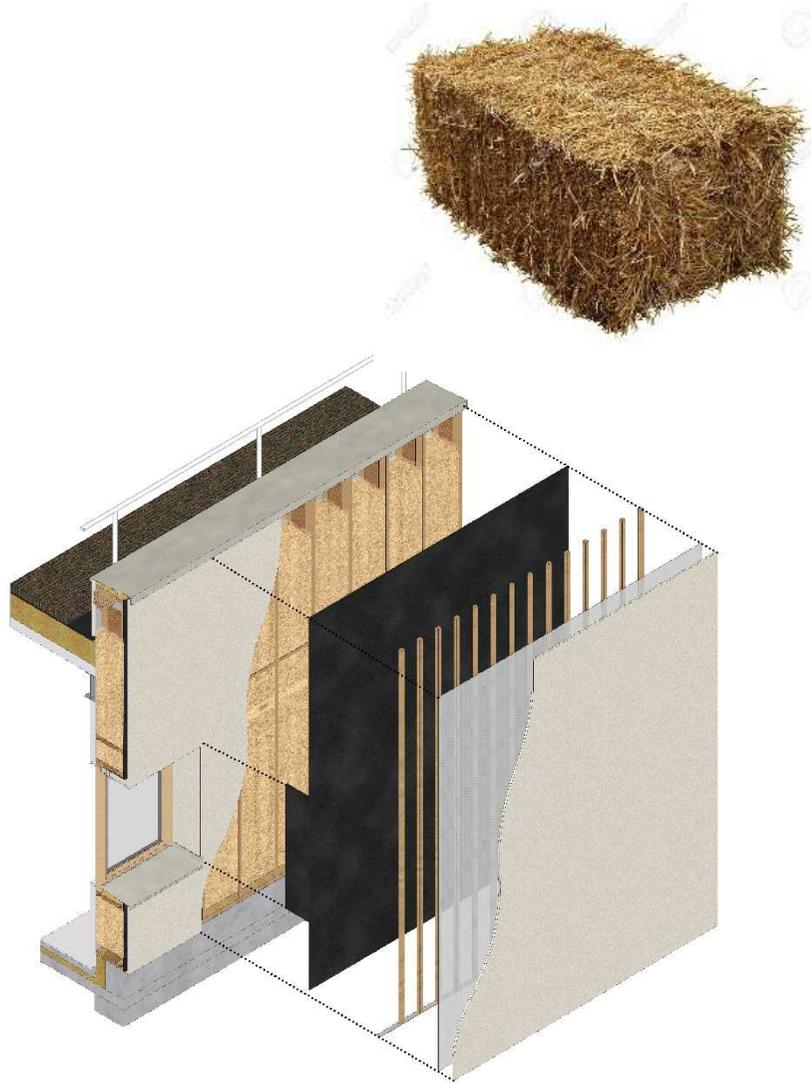
EVOLUTIVITE

- Dispositions conceptuelles et de chantier





Le choix d'un matériau biosourcé : la Paille



... avec préfabrication en atelier



La préfabrication pour réduire les déchets de chantier...



JOUR 1



JOUR 10



La préfabrication pour réduire les déchets de chantier...



La préfabrication pour réduire les déchets de chantier...



PAC géothermie sur sonde / réversible « géocooling »



ECS : ballon électrique



VMC Double Flux



Eclairage LED

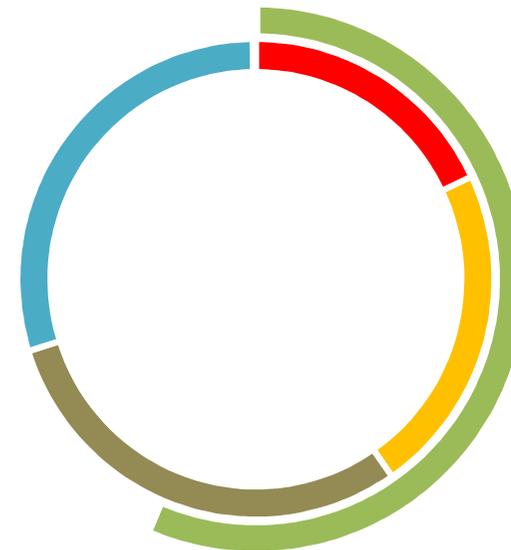


EnR : 20,5 Kwc de photovoltaïque

Poste	RT 2012
	kWh ep / m ²
Chauffage	16,1
ECS	20,0
Ventilation	26,7
Eclairage	26,5
Auxiliaires	0,2
Photovoltaïque	-40,5
Total	49,0

Bilan énergie : 64,4 kWh ep / m²

E3



■ Chauffage

■ ECS

■ Ventilation

■ Eclairage

■ Photovoltaïque



Qualité de l'air : Débit : **30**
m³/pers

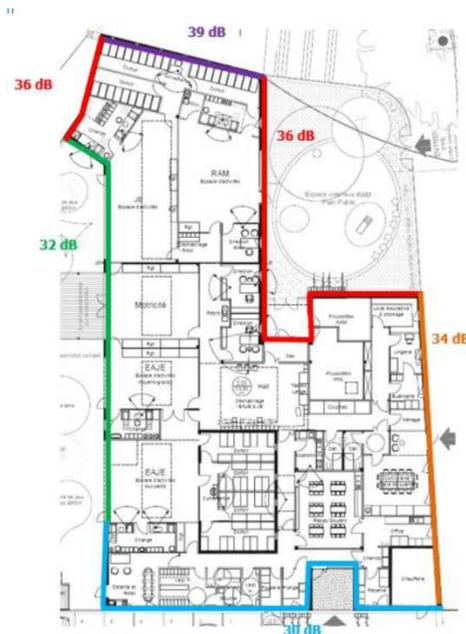


Cov < 1 ; E1, label...



Filtre G4 / F7

Confort acoustique :



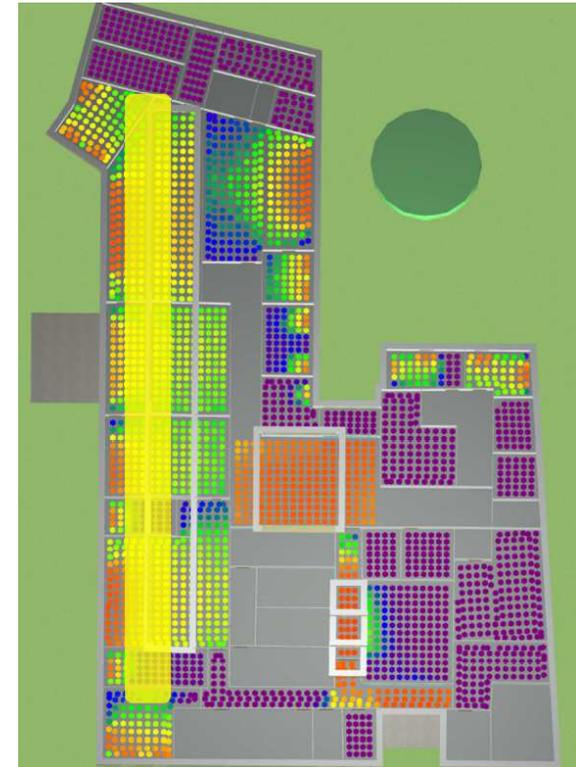
39 dB : doublage de **10 cm**

36 – 34 dB : doublage de **5 cm**



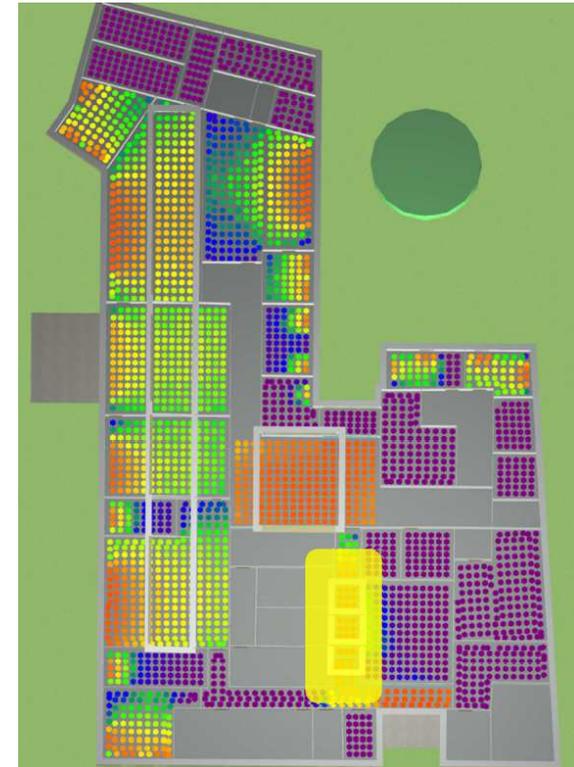


Confort visuel : Shed



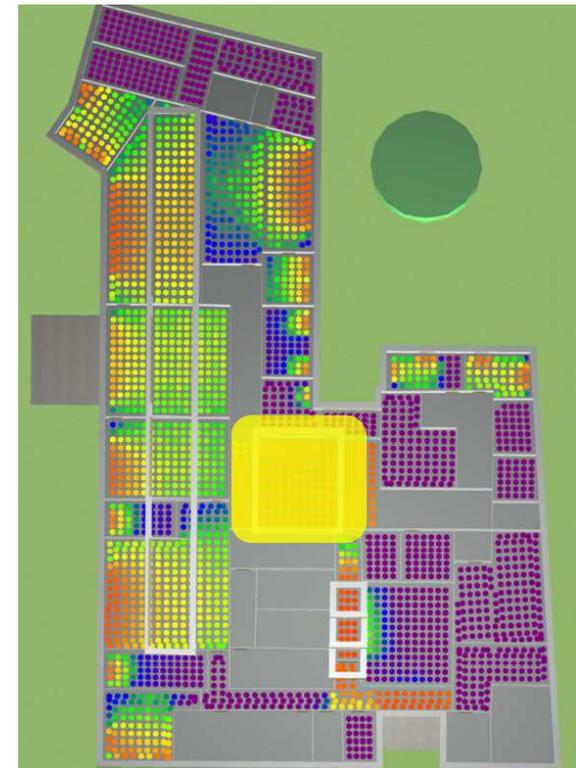


Confort visuel : Shed





Confort visuel : Shed





Confort d'été :

Déphasage thermique
Isolant biosourcé

Protection solaire
(arbre + BSO)

Ventilation naturelle

Toiture végétalisée

Geocooling





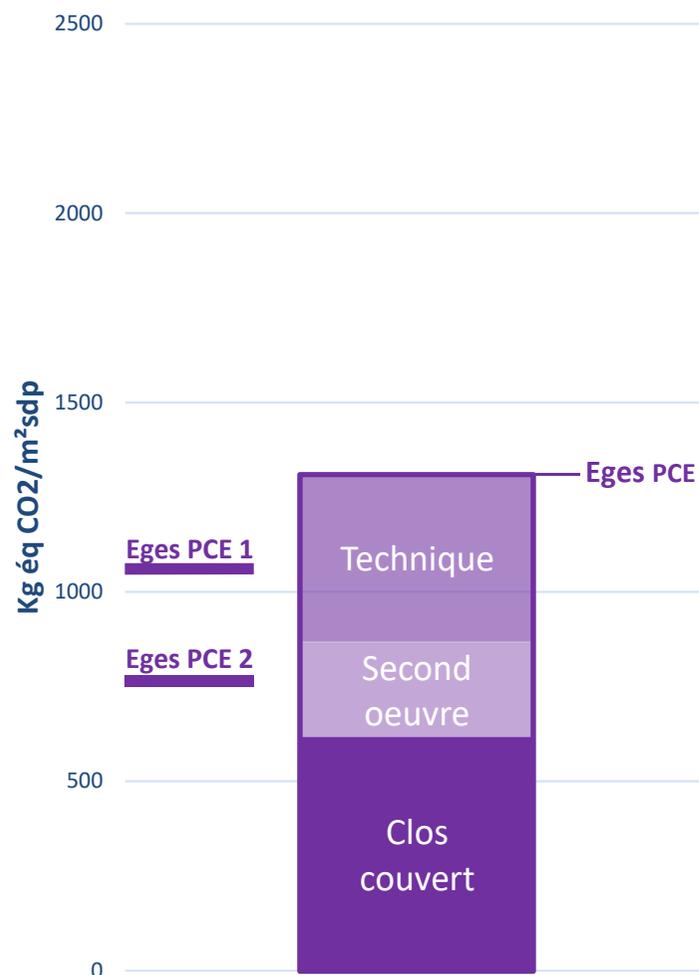
Potentiel de réchauffement climatique :

Saisie la plus complète possible à réception :

- Métrés issus des DPGF
- Calcul RT 2012 du DCE
- Complétude : + 80% (164 éléments)
- Réalisation de FDES spécifiques (bétie / SAVE / DE_BOIS)
- Sélection de FDES individuelles



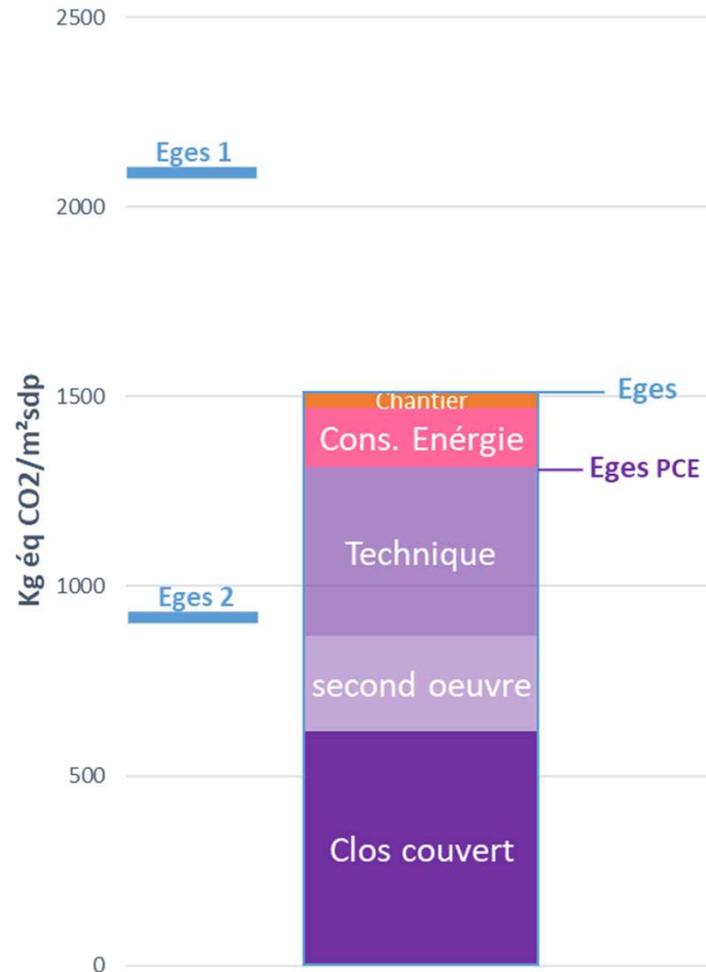
Potentiel de réchauffement climatique :



- Eges *PCE* max 1 = 1 055
- Eges *PCE* max 2 = 755
- **Eges *PCE* projet = 1 314**
 - Clos couvert : 47%
 - Second œuvre : 19 %
 - Lot technique : 34 %



Potentiel de réchauffement climatique :



- Eges max 1 = 2 096
- Eges max 2 = 944
- **Eges projet = 1 524**
 - Produit de construction : 86%
 - Cons. d'énergie : 10%
 - Chantier : 3%
 - Eau : < 1%

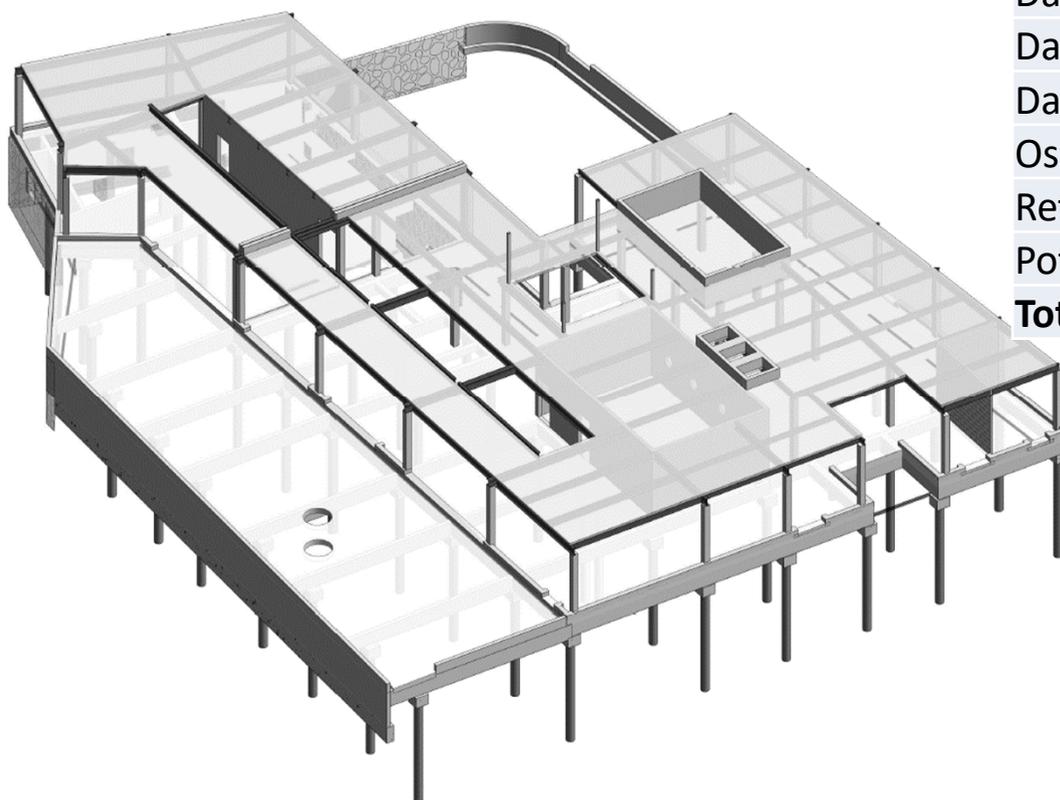


1/ Lots techniques + ou - figés

Eléments	Impact total [kg eq CO2/m ² ,sdp]	Source
8 - CVC	141	forf.
9 - Sanitaire	8	forf.
10 - Courant fort	104	forf.
11 - Courant faible	11	forf.
Fluide frigo	64	conv.
Photovoltaïque	162	défaut
Total	487	



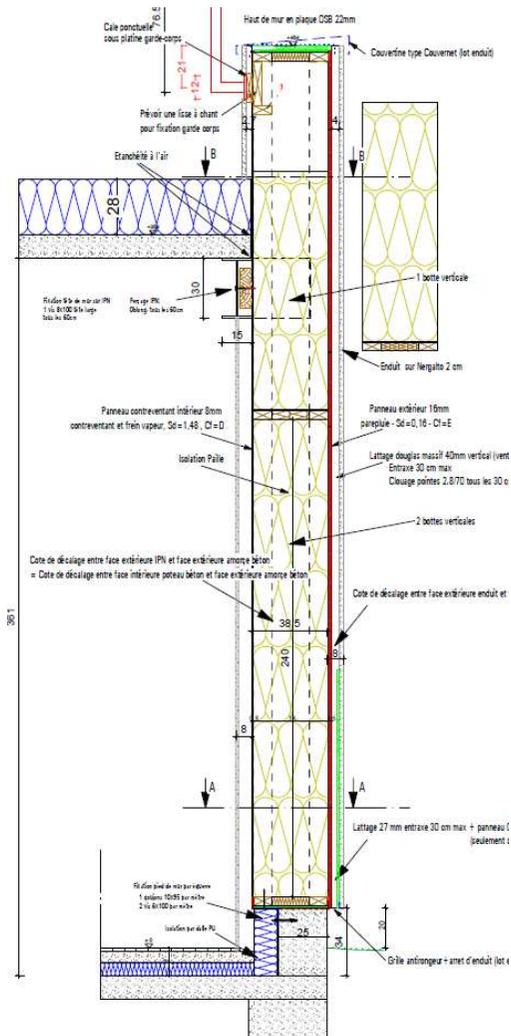
2/Quantité d'éléments structurels / m²utile élevée



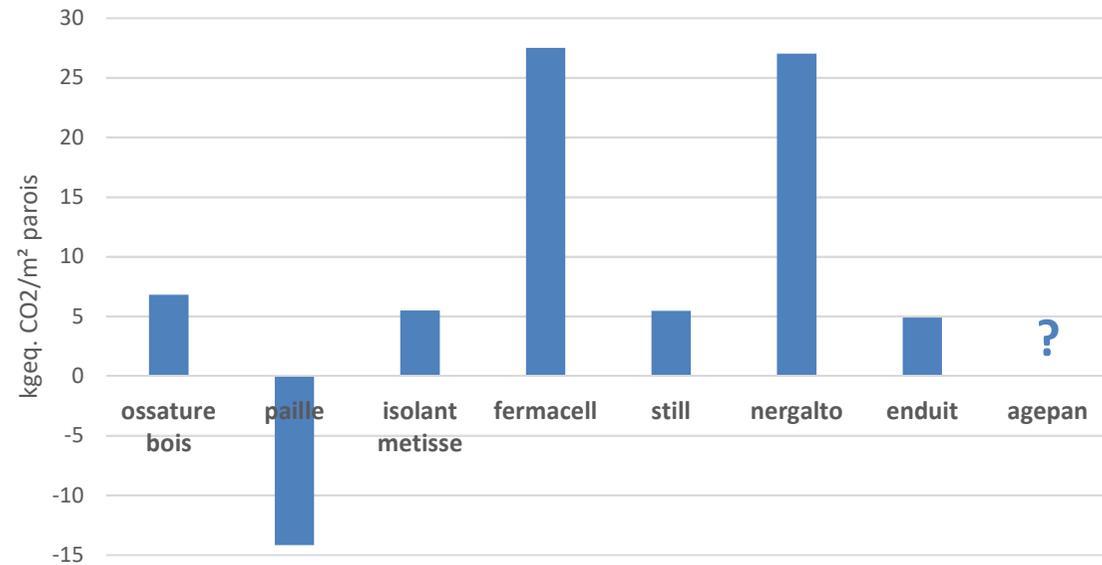
Eléments	Impact total [kg eq CO ₂ /m ² ,sdp]
Dallage int. + longrine	81
Dallage ext. + struc. Enterrée	47
Dalle béton préfa (pl. haut)	21
Ossature métallique	84
Refend	16
Poteaux béton	4
Total	253



3/ Un bénéfice de la paille relatif



Bilan carbone mur Tassin



Éléments	Impact total [kg eq CO2/m², sdp]
580 m ² de paille	-9,1





4/ Des éléments « essentiels » pénalisants

- **Fermacell** : 18,1 kg CO₂/m²sdp
 - 1 seule donnée défaut : 27,6 kg CO₂/m²
 - 1 seule épaisseur : 25 mm
 - Ancienne FDES individuelle de 2014 (périmé) : 7 kg CO₂/m²
 - BA 13 moyen : 2,5 kg CO₂/m²

- **Toiture végétalisée** : 70,8 kg CO₂/m²sdp
 - 1 seule donnée défaut : 0,69 kg CO₂/kg
 - Gravier défaut : 0,146 kg CO₂/kg

- **Couvertine** : 50,6 kg CO₂/m²sdp
 - 1 seule donnée défaut



4/ Des éléments « essentiels » pénalisants

- **Nergalto** : 21,5 kg CO₂/m²sdp
 - 1 seule déclaration collective
- **Photovoltaïque** : 162 kg CO₂/m²
 - Base de données faible
- **Fluide frigorigène 410A** : 64,2 kg CO₂/m²
 - 1 seule donnée conventionnelle : 2125 kg CO₂/kg
 - (R32 = 700 kg CO₂/m²)

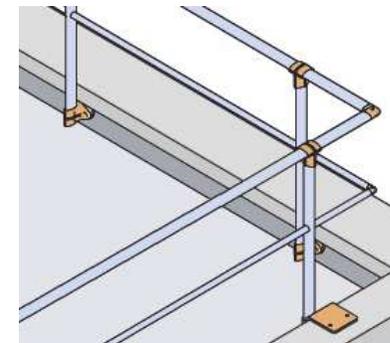
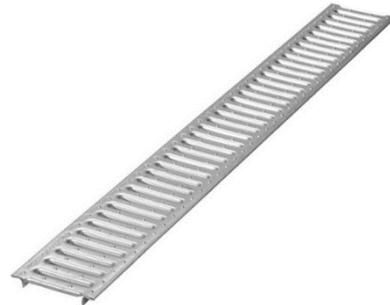




5/ Des éléments « Accessoires » pénalisants

- Données par défaut qui devraient le rester : présentent peu d'intérêt pour les industriels
- Élément facile à « oublier »...

Éléments	Impact total [kg eq CO ₂ /m ² ,sdp]
Caniveaux	21
Regard de visite béton	8
Echelle a crinoline	9
Garde-corps	12

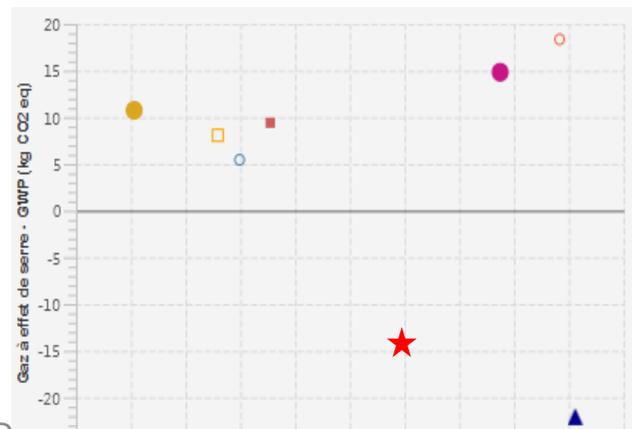




6/ Des éléments « surprenants »

- **Sol souple** : 29,5 kg CO₂/m²sdp
 - Base relativement homogène : [10 – 20] kg CO₂/m²
 - Quasiment identique au Lino
- **Montant still** :
 - Bilan /m² façade = Isolant métisse
- **Ossature métallique** :
 - FDES collective (SAVE) kg ≈ MDEGD
 - FDES collective (SAVE): poutrelle / 2

- **Isolants :**



L.	...	Phases	Libellé
●			Métisse RT - Isolant fibres textiles recyclées (coton)
▲			SOPREMA PAVATEX Pavawall®-Smart 145mm R=3,70
■			Laine de bois - FLEX 40 100 mm
□			ROCKFACADE Epaisseur 150 mm
●			Polyuréthane EFISOL Support étanchéité EFIGREEN D...
○			GR 32 Nu 120
○			Panneaux Rigides Isolants en Polyuréthane Ep 103m...



Paille





6/ Des éléments « surprenants »

- **Bilan carbone de la paille :**
 - MDEGD : 0 !

Résultats d'indicateurs environnementaux					
	Total Cycle de Vie [modules A - B - C]	Étape de production [module A1- A3]	Étape du processus de construction [module A4-A5]	Étape d'utilisation [module B]	Étape de fin de vie [module C]
Indicateurs décrivant les impacts environnementaux					
Potentiel de réchauffement climatique (GWP) (kg CO2 eq)	0.000E+00				

- FDES réseau français de la construction paille : -14,1

Catégorie d'impact / flux	Unité	Total Fabrication	Total Mise en œuvre	Total Vie en œuvre	Total Fin de vie	Total Cycle de vie
Réchauffement climatique	kg CO ₂ eq/UF	-5.34E+01	2.62E-01	0.00E+00	3.90E+01	-1.41E+01



7/ Comparatif



Eges *PCE* projet

320 kg



Points forts

- Confort thermique indéniable avant même la livraison du projet (hiver et été)
- Curiosité des acteurs du monde du bâtiment pour une construction en « paille » (Maîtres d'Ouvrages, Maîtres d'Œuvres, Entreprises, etc)

Enseignements/retours d'expérience

- Expérience rendue possible par la synergie de l'équipe de Maîtrise d'Œuvre- Maîtrise d'Ouvrage / Charpentier / Bureau de Contrôle
- Nécessite une étude particulière, plus complexe qu'une isolation conventionnelle
- Gestion du hors d'eau primordiale
- Une fois les a priori sur la paille passés, ce matériau se révèle être extrêmement efficace d'un point de vue thermique sans compter ses aspects écologiques et « éthiques »

• Calcul Carbone :

- Pas un outil de conception
- Objectif VS Contexte du projet
- Permet de quantifier chaque décision

• Paille :

- Rapide : levage 2 semaines
- Soigné : test de perméabilité à l'air : $Q4 = 0,43$

à votre disposition pour vous faire visiter !



revue DE PROJETS

BÂTIMENT DURABLE

AUVERGNE-RHÔNE-ALPES

Une action portée par



Avec le soutien de



Ce programme d'action
est cofinancé par
l'Union européenne