

Vignoble
Nantais

Construction d'un Espaces Jeunes E+ C- sur la commune de la Planche (44)





Sommaire

Volonté politique : d'un préfabriqué à un bâtiment E3 C2

Le projet

- Pourquoi la paille
- Conception du projet

Moyens pour l'atteinte des objectifs du projet

- Simulation Thermique Dynamique
- Ossature bois/paille et isolation biosourcé (Biofib'trio)

Etude ACV/bilan E+ C-

Situation actuelle du projet

Calendrier/coût global

intervenants



Volonté politique/le projet

→ D'une commande publique d'un préfabriqué à un bâtiment E+ C-

Origine de la commande :

- locaux existants non conformes à la réglementation incendie et non accessibles aux personnes à mobilité réduite,
- nécessité de créer un bâtiment spécifique
 - choix 1 : bâtiment modulaire haute performance environnementale
 - choix 2 : construction neuve (lambda)

→ Éléments mis en avant pour le passage l'acte :

- 1) En France, le secteur du bâtiment représente :
 - 44 % de l'énergie consommée
 - 25 % des émissions de gaz à effet de serre.
- 2) Nécessité d'anticiper la future réglementation thermique RE 2020 pour se préparer à d'autres projets
 - Diminuer l'impact carbone des bâtiments
 - Poursuivre l'amélioration de leur performance énergétique
 - Garantir la fraîcheur pendant les étés caniculaires
- 3) Loi LTECV exige une exemplarité des collectivités
- 4) REX Projet enfance jeunesse globalement très bien subventionné

**« Projet validé pour la construction d'un Bâtiment à Energie Positive E+ C-
= 1^{er} projet collectif sur le territoire du Vignoble Nantais »**

Le projet

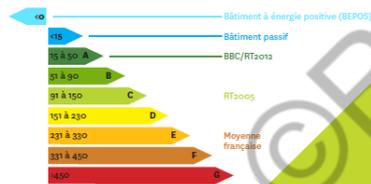
- Pourquoi orienter le choix vers une construction à ossature bois paille ?
 - Insister sur le fait que ce type de construction fait partie des techniques courantes avec des règles pros (pour lever les freins et les idées préconçues)
 - Favoriser l'économie circulaire/monter en compétences de la MO sur le territoire

Quelles sont ses caractéristiques techniques ?



C'est un excellent isolant :
Tous les murs et toitures isolés en paille conviennent pour réaliser des bâtiments passifs* et sont idéaux pour ceux à énergie positive**.

Détails des consommations (kWh/m²/an) :



* Un bâtiment passif répond à plusieurs exigences dont un besoin de chauffage inférieur à 15 kWh/m²/an.

** Un bâtiment à énergie positive produit plus d'énergie (électricité, chaleur) qu'il n'en consomme pour son fonctionnement.

Densité	entre 80 et 120 kg/m ³	
Dimensions courantes	37 cm X 47 cm X L (L : longueur variable entre 80 et 120 cm)	
Fibres transversales au flux thermique	Conductivité thermique	$\lambda_0 = 0,048$ W/(m.K) Norme EN 12-667
	Résistance thermique	$R > 7,5$ m ² .K/W
	Coeff. de transmission thermique	$U = 0,12$ W/(m ² .K)
Déphasage	entre 12 et 16 heures	
Capacité thermique massique	$C_p = 1558$ J/(kg.K)	
Facteur de résistance à la diffusion de la vapeur d'eau	$\mu = 1,04$ ($S_d = 0,12$ m)	
Classement de la réaction au feu	B - s1 - d0 paille enduite à la chaux	
Comportement au feu des façades	3 essais LEPiR II réussis	
Affaiblissement acoustique	-43 dB paille enduite à la terre crue	
Valeur pour label bâtiment biosourcé	40 kg/m ²	
Empreinte carbone (FDES)	-14 kg EqCO ₂ /m ²	
Etiquette qualité de l'air	A+	



La conception

- Création d'un comité de pilotage regroupant l'ensemble des acteurs concernés par le projet dans la commune (Elus, Service jeunesse, service bâtiment, IFAC ...)
- Rédaction d'un cahier des charges avec pour objet du marché :
 - *Cible afin de restreindre le nombre d'offres* : construction d'un bâtiment à énergie positive (BEPOS)
 - MO retenu : un architecte seul sans projet similaire, mais titulaire de la formation pro-paille avec BE qualifié

Accompagnement CEP fort jusqu'à la validation de l'APD :

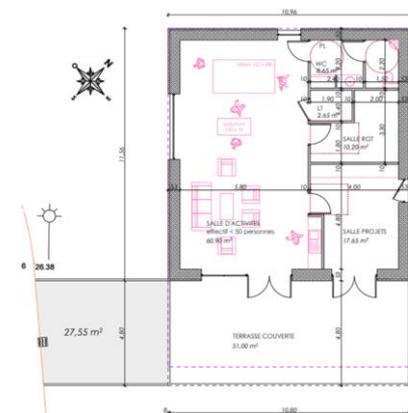
- dérives évitées :
 - sobriété architecturale respectée
 - aspect bioclimatique bien pris en compte pour faciliter l'atteinte des objectifs E+ C-
 - Confort des usagers/QAI bien considérés



Projet 1 : orienter à l'ouest



Projet final : orienter au sud



Moyens pour l'atteinte des objectifs E+ C-

- Une **simulation thermique dynamique** (STD) a été réalisé pour mettre en évidence la gestion des apports solaires, les besoins de chauffage et d'éclairage en fonction des saisons et de la course du soleil



Visuel des apports solaires hivernaux



Visuel de la protection solaire au cœur de l'été

Moyens pour l'atteinte des objectifs E+ C-

→ Choix orienté vers des matériaux « locaux » & biosourcés

→ Construction à ossature bois paille

- Paille produite et récolter dans les mauges (49)
- Caissons fabriqués et levés par l'entreprise Douillard (Clisson 44)
 - Botte de paille de 360 mm R = 7 m²k/W

→ Isolation en mur et en plafond avec Biofib'trio

- En mur intérieur complément 45 mm pour amélioration acoustique
- En toiture épaisseur totale 100 mm, résistance thermique 2.65 m².k/W sous bac acier .

→ Bardage bois en douglas type agricole à recouvrement de joint

→ Système de ventilation & chauffage

- Ventilation double flux ATIB DOMEKT R 500 V avec échangeur rotatif, installée au sol pour faciliter la maintenance
- Poêle à granulé 3 kW



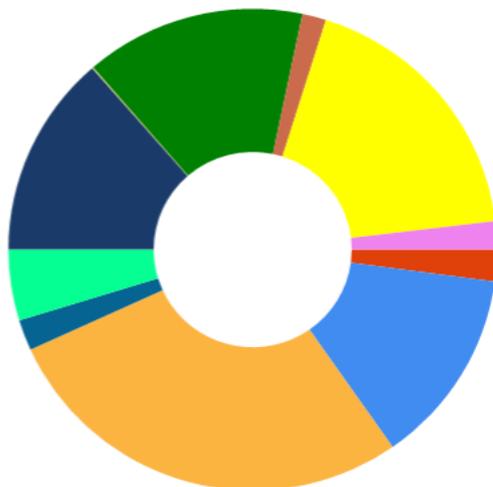
Etude ACV/bilan E+ C-

→ Atteinte E3 :

- Enveloppe performante
- ENR initialement prévue sur le projet
(*charpente dimensionnée, complexe toiture prévu pour recevoir du PV*)

→ Atteinte C2 :

- Enveloppe ossature bois paille + bardage
1Tonne paille = Env 400kg éq CO2 stocké (28m² mur environ)
- Energie (granulés)



Composant par lot

Bilan BBEPOS=127,1 <= BEPOS 3 = 132,8

> BEPOS 4 = 0,0



Conforme BEPOS 3

CARBONE 1

Eges = 880,2 KCO₂/m².SdP <= EgesMAX = 2009,8

EgesPCE = 635,2 KgCO₂/m².SdP <= EgesPCE,MAX = 1050,0

CARBONE 2

Eges = 880,2 KgCO₂/m².SdP <= EgesMAX = 923,3

EgesPCE = 635,2 KgCO₂/m².SdP <= EgesPCE,MAX = 750,0

Emissions de gaz à effet de serre totales (4 contributeurs) = Ipce+Icha+Ice+Icre-BeneficeGES
Emissions de gaz à effet de serre contributeur "Construction et équipements" = Ipce-BeneficeGESPCE



Conforme CARBONE 2

Situation actuelle du projet

- Phase chantier :
 - à ce jour hors d'eau hors d'air
- Mesure de l'humidité de la paille (en cours)
- Test d'étanchéité à l'air (en cours)
 - Test intermédiaire et final obligatoire



Bonne mise en œuvre de la membrane d'étanchéité



Vue globale du projet



Isolation en mur avec du Biofib'trio 45 mm

Calendrier et coût global du projet

Calendrier :

Fin 2020 / 1er trimestre 2021 : réalisation de la phase étude ESQ > APD ;

2ème trimestre 2021 : consultation des entreprises – attribution des marchés courant juin ;

Septembre 2021 : début des travaux ; *(situation actuelle déc 21 (hors d'eau hors d'air))*

Mars 2022 : fin des travaux ;

Avril 2022 : livraison du bâtiment.

Financement du projet :

→ Coût global SU = 2568 €HT/m² sans aides financières

→ Coût global SU = 950 € HT/m² avec aides financières

Estimation des consommations :

Selon bilan BEPOS ~8000 kWh/an tout usage

Dépenses € HT	
Travaux	249102
Maîtrise d'œuvre missions (SPS, Contrôle)	48 000
Frais annexes (de consultation, plan d'évacuation, extincteur, alarme anti-intrusion, ...)	2555
Etudes spécifiques (ACV, test d'étanchéité)	2470
Total	302127
Recettes € HT	
CAF	59850
FRDC	31000
DETR	100000
LEADER	19507
Total	210357
Autofinancement dont prêt à taux zéro CAF	91770

Intervenants

- Moa : Commune de La Planche (44)
 - Architecte/OPC : NGA Nicolas Guérin
Architecte
 - Economiste : ECO 2A
 - BE structure : AREST
 - BE fluides : KYPSELI

 - Bureau de contrôle : QUALICONSULT
 - SPS : ATAE

 - Tests étanchéité à l'air : ???
(normalement sphère)
- **ENTREPRISES :**
 - Terrassement VRD : Baudry - TP
 - Gros œuvre : Coulon frères
 - Charpente et façades ossature bois avec paille : Douillard
 - Etanchéité : Ouest étanche
 - Menuiseries Ext : MCA sèvre & maine
 - Menuiseries bois : Arcobois
 - Chape-carrelage-faïence : Davy Rezeau
 - Peinture : Fremondiere décoration
 - Electricité : CECO ELEC
 - CVC : SAS TCS



- Echanger les informations de consommation d'énergies
- Evoquer les projets communaux le plus en amont possible
- Ne pas hésiter à contacter le conseiller pour un avis

Contact service Maîtrise de l'énergie:

Gaëtan Bossis

conseil-cep@vignoble-nantais.fr

Guillaume Marret

cep@vignoble-nantais.fr

02 40 36 09 10

Maison de Pays, 5 allée du Chantre, BP 89124 44190 Clisson

