

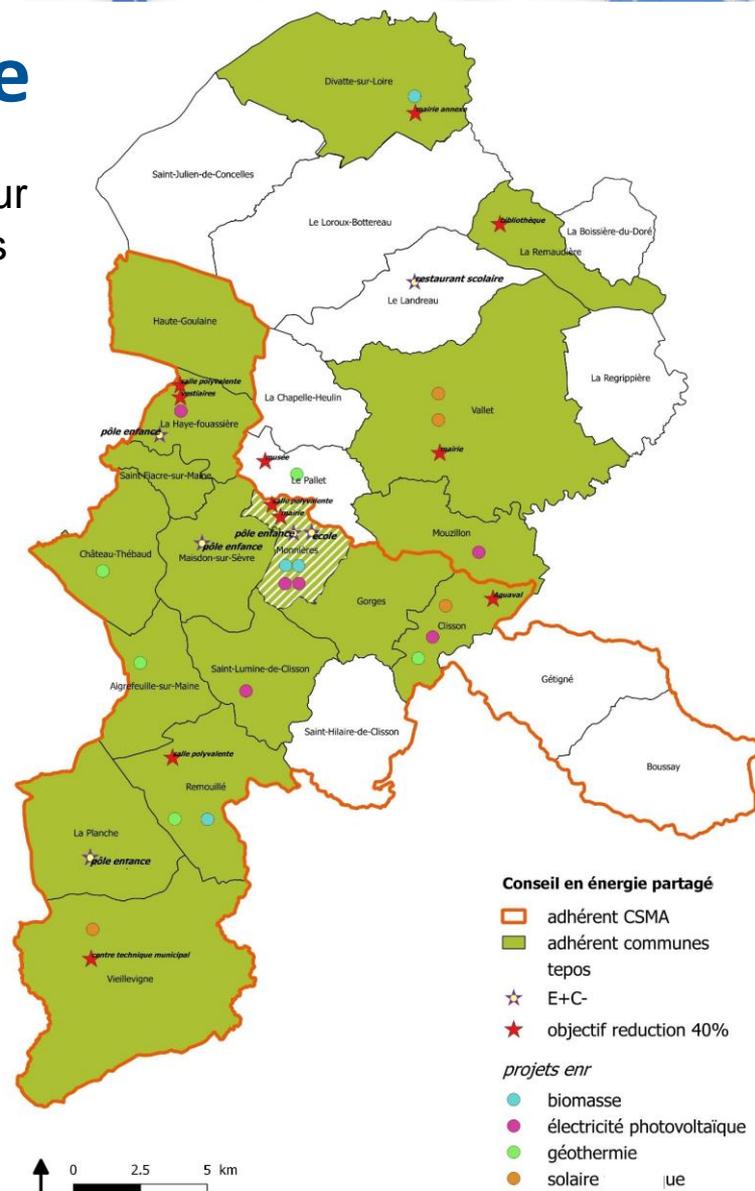
Vignoble
Nantais

Construction d'un pôle jeunesse E+ C- sur la commune de la Haye Fouassière



Service Maîtrise de l'énergie

- Mutualiser un technicien spécialisé en énergie pour proposer un **conseil personnalisé** et ainsi faire des choix pertinents en matière d'énergie sur votre patrimoine
- Collectivités accompagnées depuis 2015
- 17 communes, la Communauté d'Agglomération Clisson Sèvre et Maine et le syndicat de Pays adhérent à la mission pour la **période 2019 - 2021**
- Accompagnement de 6 projets dans l'expérimentation E+C-
 - De E1C0 à E3C2



Volonté politique/le projet

→ Besoins :

- Fort développement démographique de la commune
- Besoin de développer le service auprès de la jeunesse, sur des temps principalement extra scolaires pour les 3 à 17 ans
- Flexibilité du bâtiment qui doit pouvoir s'ouvrir sur des temps associatifs...



→ L'environnement :

- L'une des entrées de la commune
- Site boisé
- Sol pollué (Concentration d'arsenic, cuivre et plomb trop importante) sur certaines parties du terrain

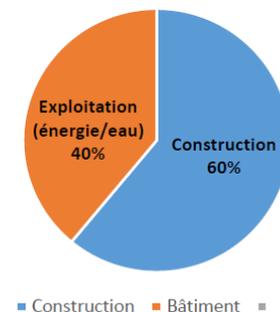
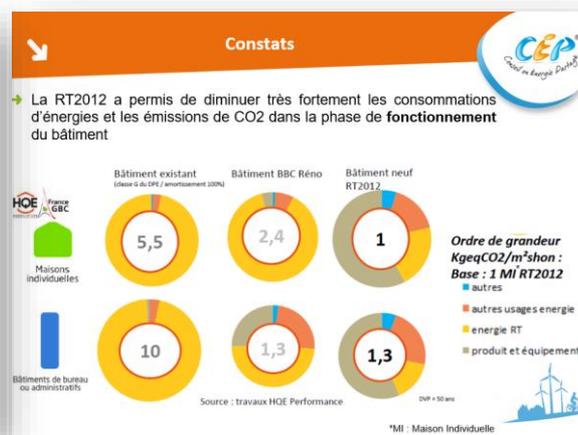
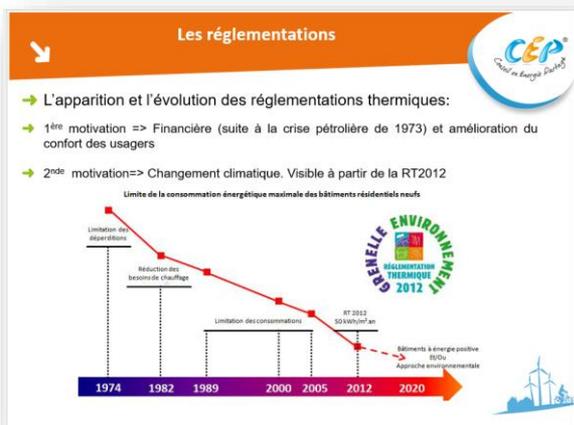


Volonté politique/le projet

→ Côté bâtiment :

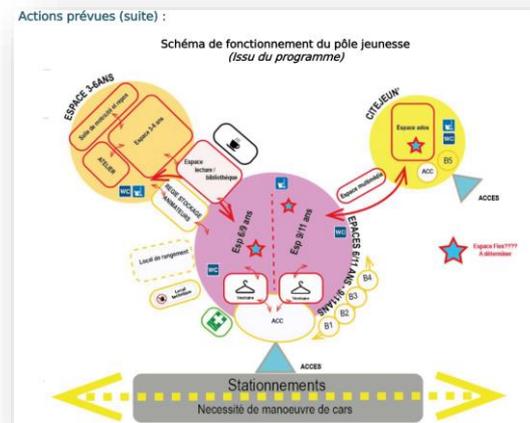
- Fin 2017 - Les élus s'interrogent sur les réglementations en vigueur ainsi que les labélisations dans la construction
- Présentation des réglementations et surtout de l'orientation des futurs modes constructifs
 - Pourquoi les réglementations tendent à intégrer le mode constructif...
 - Début de l'expérimentation E+C-

Pour un bâtiment neuf, la construction représente 60% des émissions



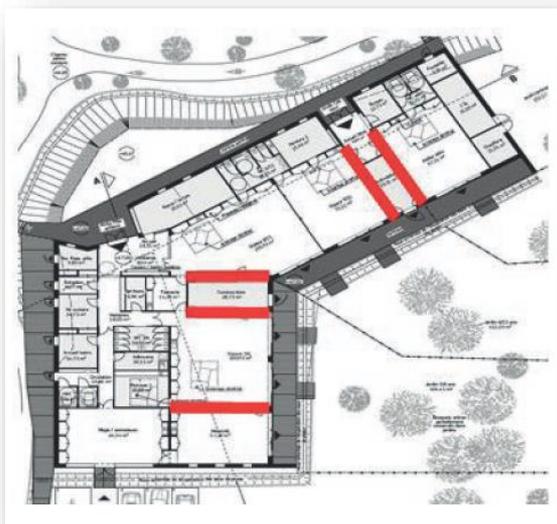
Volonté politique/le projet

- Création d'un comité de pilotage regroupant l'ensemble des acteurs concernés par le projet dans la commune (Elus, Service jeunesse, service bâtiment...)
- Rédaction d'un programme en interne. Compétence interne pour les usages, besoins, relations extérieurs. Le CEP complète la partie E+C-. Complété par le référentiel HQE.
- **Été 2018.** Concours remporté par l'agence Bigre! Architecture
- Proposition d'un bâtiment ossature bois, sur pilotis
 - Biosourcé : ossature bois
 - Pilotis avec dalle bois sur plot béton pour, notamment, éviter de décaisser sol pollué et ainsi réduire impact et coût

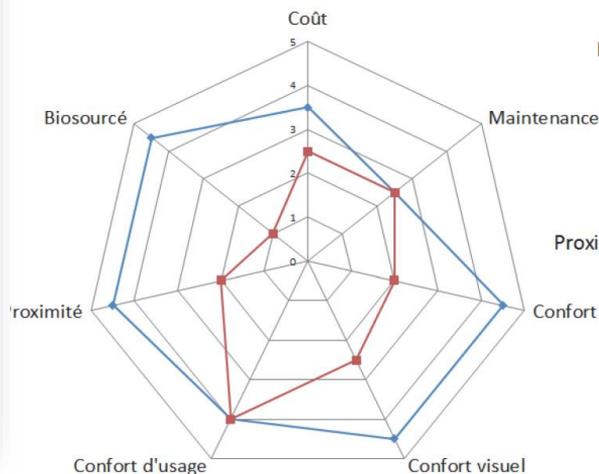


Volonté politique/le projet

- Afin de s'assurer d'un bon confort estival (problématique régulièrement rencontrée, notamment sur MOB) :
 - Réalisation d'une STD (Simulation Thermique Dynamique)
 - Réalisation d'une FLJ (Facteur de lumière du jour)
- Il en ressort une trop faible inertie (MOB + Dalle bois)
- Plusieurs scénarios étudiés **pour renforcer l'inertie**

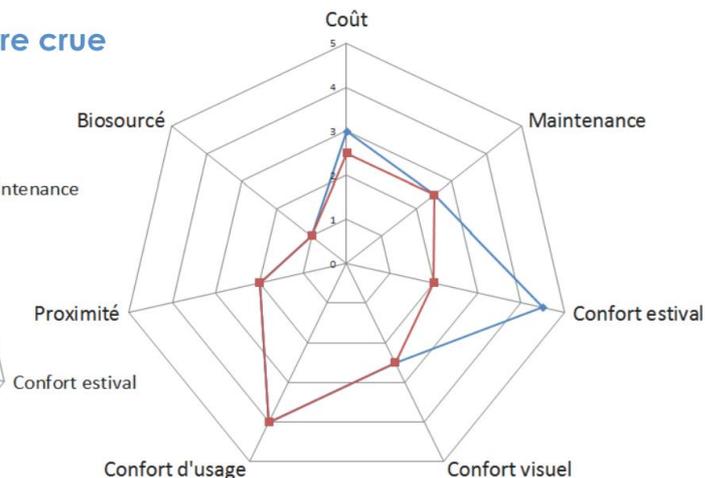


MOB laine de verre/Brique de terre crue



Augmentation intéressante de l'inertie
Intérêt visuel du matériau
Pas de process énergivore
Badigeon chaux à prévoir tout les 10 ans
Fournisseur de proximité (ARGILUS)

MOB laine de verre/Bloc de béton plein



Augmentation intéressante de l'inertie
Impact carbone plus important (clinker = énergie)
Peinture à rafraîchir tout les dix ans
Matériaux courant

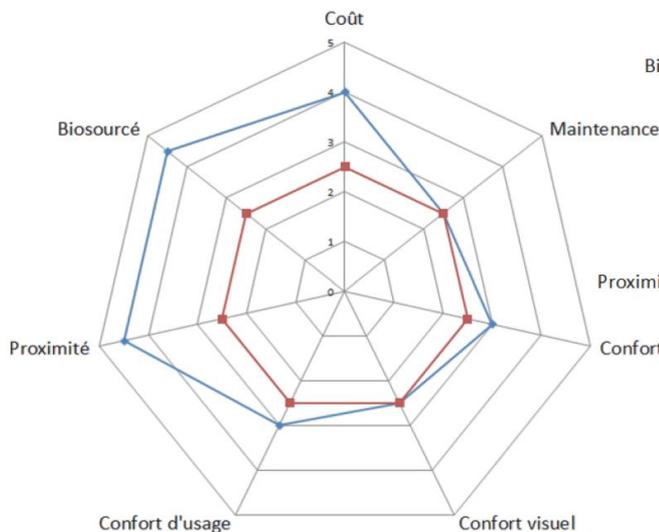
- Parpaing : +18 000€ht
- BTC Argilus : +35 000€ht

Volonté politique/le projet

- Afin de s'assurer d'un bon confort estival (problématique régulièrement rencontrée, notamment sur MOB) :
 - Réalisation d'une STD (Simulation Thermique Dynamique)
 - Réalisation d'une FLJ (Facteur de lumière du jour)
- Il en ressort une trop faible inertie (MOB + Dalle bois)
- Plusieurs scénarios étudiés **pour renforcer l'inertie**

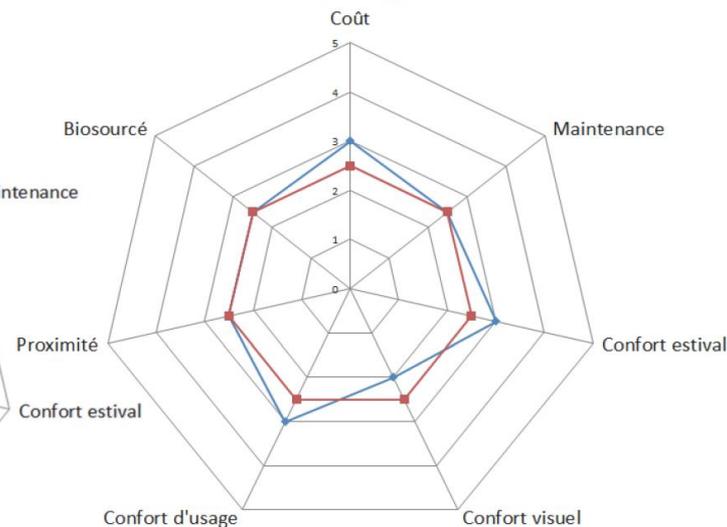


ISOLATION Laine de verre/bio-sourcé



Ressource renouvelable issue de cultures
Fournisseur en Vendée
Déphasage intéressant

Préau actuel/Augmentation



Améliorer le confort sur la façade Est
Impact sur la lumière naturelle
Préau plus grand

Volonté politique/le projet

→ Des caractéristiques d'enveloppe performantes :

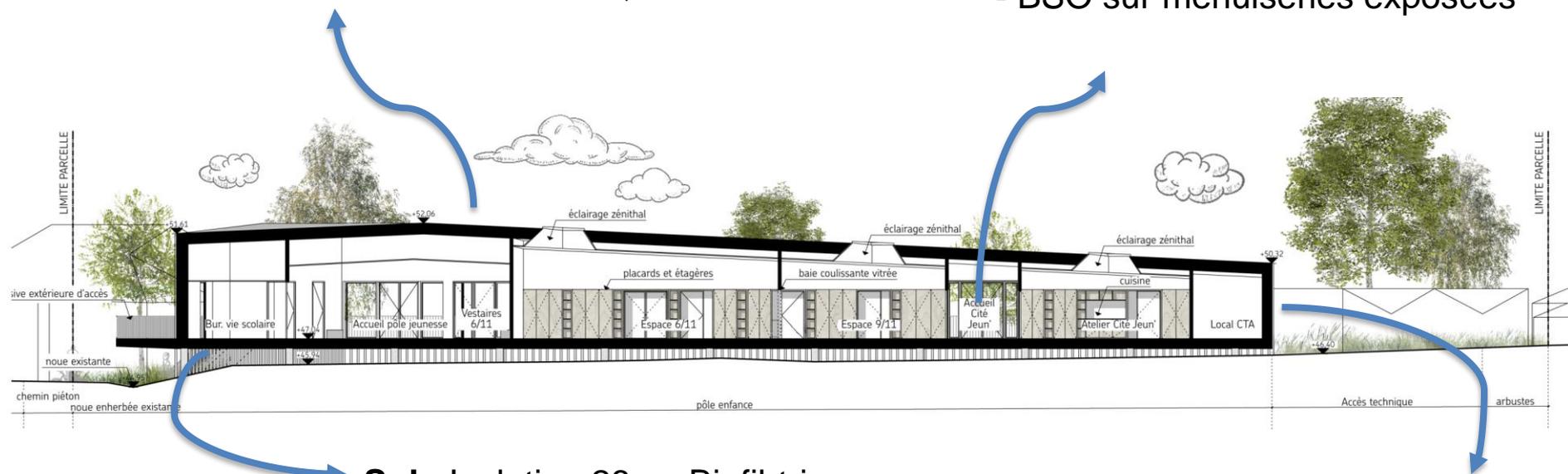
→ **Surface utile de 863m² (Srt 950m²)**

Toiture : Isolation en rampant $R=7,9 \text{ m}^2.k/W$

- 24,5cm Biofibtrio $R=6,3 \text{ m}^2.k/W$
- 6cm laine de minérale $R=1,6 \text{ m}^2.k/W$

Menuiseries : Double vitrage

- $U_w=1,4W/m^2.k$
- BSO sur menuiseries exposées



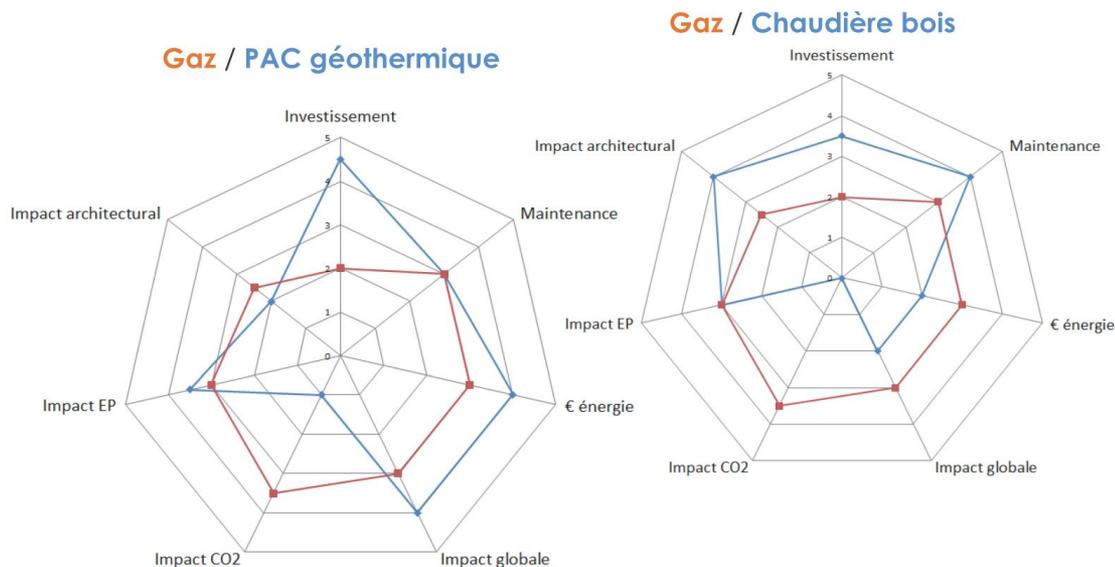
Sol : Isolation 28cm Biofibtrio
 $R=7,18 \text{ m}^2.k/W$ entre solives

Murs : Isolation entre ossature $R=7,2$

- 22cm Biofibtrio $R=5,6 \text{ m}^2.k/W$
- 6cm laine de bois $R=1,6 \text{ m}^2.k/W$

Volonté politique/le projet

- Des besoins énergétiques réduits :
 - Puissance nécessaire pour assurer le chauffage de 40kW (21,5kW/m²)
 - Consommation envisagée pour le chauffage d'environ 20 000kWh/an soit 1150€
- Plusieurs scénarios étudiés (Gaz naturel, PAC géothermique, bois...)



Peu d'émission de CO2
Surcoût important des sondes géothermiques
Pas de cheminée
Impact sur l'acidification atmosphérique
Impact déchets nucléaires sans traitement
Impact sur l'énergie primaire rattrapé par le COP

Pas d'émission de CO2
Surcoût induit par le silo
Faible coût combustible
Gestion des cendres
Besoin d'un local chaufferie plus important

Volonté politique/le projet

- Finalement, étant donné
 - les faibles besoins
 - l'intermittence d'usage du bâtiment
 - l'école maternelle voisine pour laquelle un remplacement de la chaufferie était à envisager dans un très court terme
 - Le foisonnement de puissance possible entre l'usage école et l'usage périscolaire
- Création d'un réseau avec l'école maternelle voisine
 - Le + : Ne pas avoir un équipement de chauffage supplémentaire à gérer
 - Le - : Raccorder le bâtiment sur le chauffage en temps et en heure
 - Dimensionner les besoins
 - Nouvelle maîtrise d'œuvre
 - Choix de l'énergie plus contraint par les besoins de l'école : Gaz naturel



Volonté politique/le projet

→ Etude E+C- :

→ Demande de faire pré-ACV sur chaque phase (APS / APD..) Quelques difficultés à obtenir des chiffres clairs étant donné les incertitudes

→ Atteinte E2 :

- Enveloppe performante
- Pas d'ENR sur le projet

→ Atteinte C1 :

- Quasiment pas de ciment, ni polyuréthane (Dalle bois)
- Peu de voirie/parking => Mutualisation avec le parking de l'école en face
- Chauffage au gaz naturel => Impact important
- La quasi-totalité des fiches FDES par défaut.

Bilan BBEPOS=82,2  BEPOS 1 = 97,9

 BEPOS 2 = 87,9



Conforme BEPOS 2

CARBONE 1

Eges = 1163,7 KCO2/m².SdP  EgesMAX = 2150,0

EgesPCE = 789,5 KgCO2/m².SdP  EgesPCE,MAX = 1050,0

CARBONE 2

Eges = 1163,7 KgCO2/m².SdP  EgesMAX = 950,0

EgesPCE = 789,5 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-BeneficeGES



Conforme CARBONE 1

Volonté politique/le projet

→ Charte chantier

- Réalisation de la charte chantier par le DST et le Conseiller énergie, double objectif :
 - Assurer un suivi avec une bonne gestion des déchets
 - Identifier la quantité/volume de déchets dans la construction d'un bâtiment neuf en vue d'associer des partenaires (ressourceries, démontage / réutilisation) sur les futurs chantiers
- Difficile à mettre en œuvre (notamment quantifier déchet) principalement pour la construction en atelier (déchet non géré sur le chantier) et entreprise qui récupèrent leurs déchets (électricien, peintres...)

→ Assurer un bon suivi :

- Suivi régulier des bordereaux de suivis déchets
- Suivi des lieux de destination finale des déchets
- Difficulté pour entreposer les différentes bennes (DI, DIB, recyclables compartimentées, DD, Gypse, OM...)

Date	M	N	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
01/01/2020	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01	01
02/01/2020	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02	02
03/01/2020	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03	03
04/01/2020	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04	04
05/01/2020	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05	05
06/01/2020	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06	06
07/01/2020	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07	07
08/01/2020	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08	08
09/01/2020	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09	09
10/01/2020	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11/01/2020	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
12/01/2020	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
13/01/2020	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
14/01/2020	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15/01/2020	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15
16/01/2020	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16	16
17/01/2020	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17	17
18/01/2020	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
19/01/2020	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19	19
20/01/2020	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
21/01/2020	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21
22/01/2020	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22
23/01/2020	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23	23
24/01/2020	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24
25/01/2020	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25	25
26/01/2020	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26	26
27/01/2020	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27	27
28/01/2020	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28	28
29/01/2020	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
30/01/2020	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30	30
31/01/2020	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31	31



→ Difficulté pour assurer le suivi (confinement, arrêt chantier...)

Phase chantier

- **Été 2019** Consultation des entreprises. Chantier débuté en octobre 2019
- **Travail autour de l'étanchéité à l'air**
 - Objectif 1 m³/h/m² => Test obligatoire
 - Commande de
 - Réunion de sensibilisation,
 - Passage sur le chantier,
 - Test intermédiaire
 - Test final



Point d'attention mis à avant



Réunion de sensibilisation et d'étude des points de détail

Phase chantier

→ Fondation béton et dalle bois

→ Réalisation de la dalle à l'avancement. Attention aux intempéries...



Phase chantier

→ En parallèle, préfabrication des murs en atelier



Phase chantier

→ Installation des murs et charpente



Phase chantier

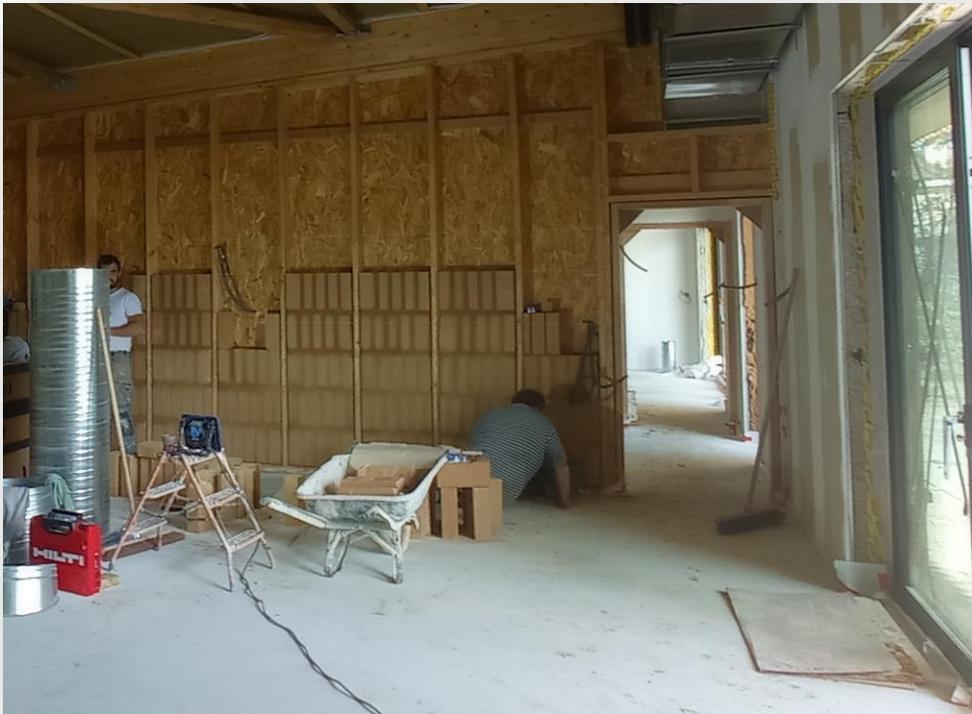
- Cependant, les confinements successifs occasionnent des périodes d'arrêts de chantier
 - Hors d'eau non finalisé...



- Infiltration importante, arrêt du chantier pendant plusieurs mois
- Diagnostic hygrothermique complet
- Reprise de l'ensemble des défauts constatés

Phase chantier

- Reprise chantier
- Réalisation du remplissage des cloisons de refends en brique de terre crue afin d'apporter de l'inertie et améliorer la gestion hygrothermique du bâtiment



Phase chantier

→ Fin de chantier prévue en janvier 2022



Calendrier et coût global du projet

Calendrier :

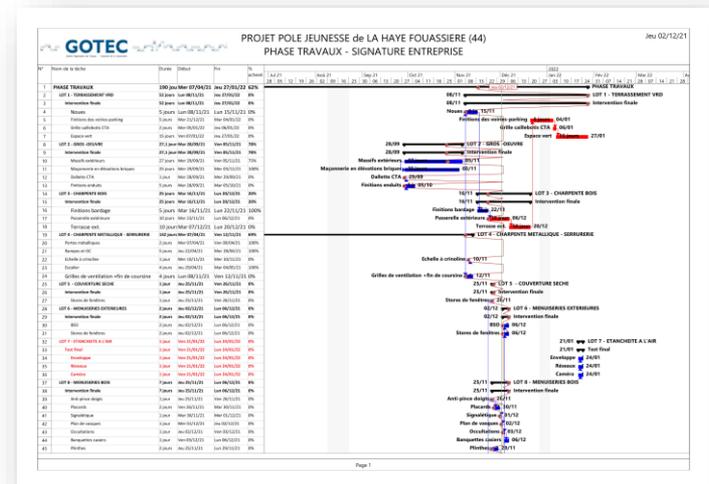
Début 2018 : Programme réalisé

Mi - 2018 : Recrutement architecte

Mi - 2019 Recrutement des entreprises

+/- 6 mois d'arrêt du chantier... (Confinement, dégâts...)

Début 2022 : Fin de chantier



Calendrier et coût global du projet

Financement du projet :

- Montant total de l'opération : 1 905 200€ht
- Montant d'autofinancement communal : 1 344 250€ht (70%)
- Coût au m² : 2207€ht/m²(surface utile)

Plan de financement opération d'ensemble

	Montant subvention
Etat - DETR (dotation d'équipement pour les territoires ruraux)	122 500 €
Etat – DSIL (Dotation de soutien à l'investissement local)	135 000 €
Département 44 (Politique de soutien aux territoires volet éducation)	89 022 €
Clisson Sèvre et Maine agglomération (fonds de concours)	113 722 €
Caisse d'allocations familiales	50 711 €
FEADER Leader (SOLLICITE)	50 000 €
Autofinancement communal	1 344 244 €
TOTAL GENERAL	1 905 199 €

Postes de dépense	Montant en € HT	Commentaires
Etudes		
Etude ACV	4 650,00 €	
Simulation thermique dynamique	3 860,00 €	
Etude d'éclairage naturel	1 080,00 €	
<i>Sous total études</i>	9 590,00 €	
Travaux		
Ossature bois (hors charpente)	405 900,00 €	Comprend : le bardage, le plancher bois, les murs à ossatures bois (intérieurs et extérieurs), les éléments pour l'ensemble des passerelles
Matériaux biosourcés (fourniture, pose et mise en œuvre) pour l'isolation	179 500,00 €	Comprend : l'isolation thermique des murs à ossatures bois (intérieurs et extérieurs), du plancher bois, des doublages et en sous face de la couverture
Murs de refends en brique en terre crue	35 900,00 €	Comprend les éléments bois pour faire les murs en brique de terre crue, le remplissage par des briques de terre crue et le badigeon de chaux
Matériaux biosourcés (fourniture, pose et mise en œuvre) pour les finitions (notamment plafonds et sols souples)	101 500,00 €	Comprend : le revêtement de sol caoutchouc, les plafonds en fibre de bois, les façades de placards, plinthes
Peintures biosourcées	16 700,00 €	Comprend la peinture ALGO sur plafonds et murs en plaque de plâtre
<i>Sous total travaux</i>	<i>739 500,00 €</i>	
TOTAL GENERAL	749 090,00 €	

Intervenants

- Moa : Commune de La Haye Fouassière
 - Architectes : Bigre! Architecture
 - Economiste : ECGG
 - BE structure : EVEN
 - BE fluides : KYPSELI
 - BE Acoustique : ACOUSTIBEL

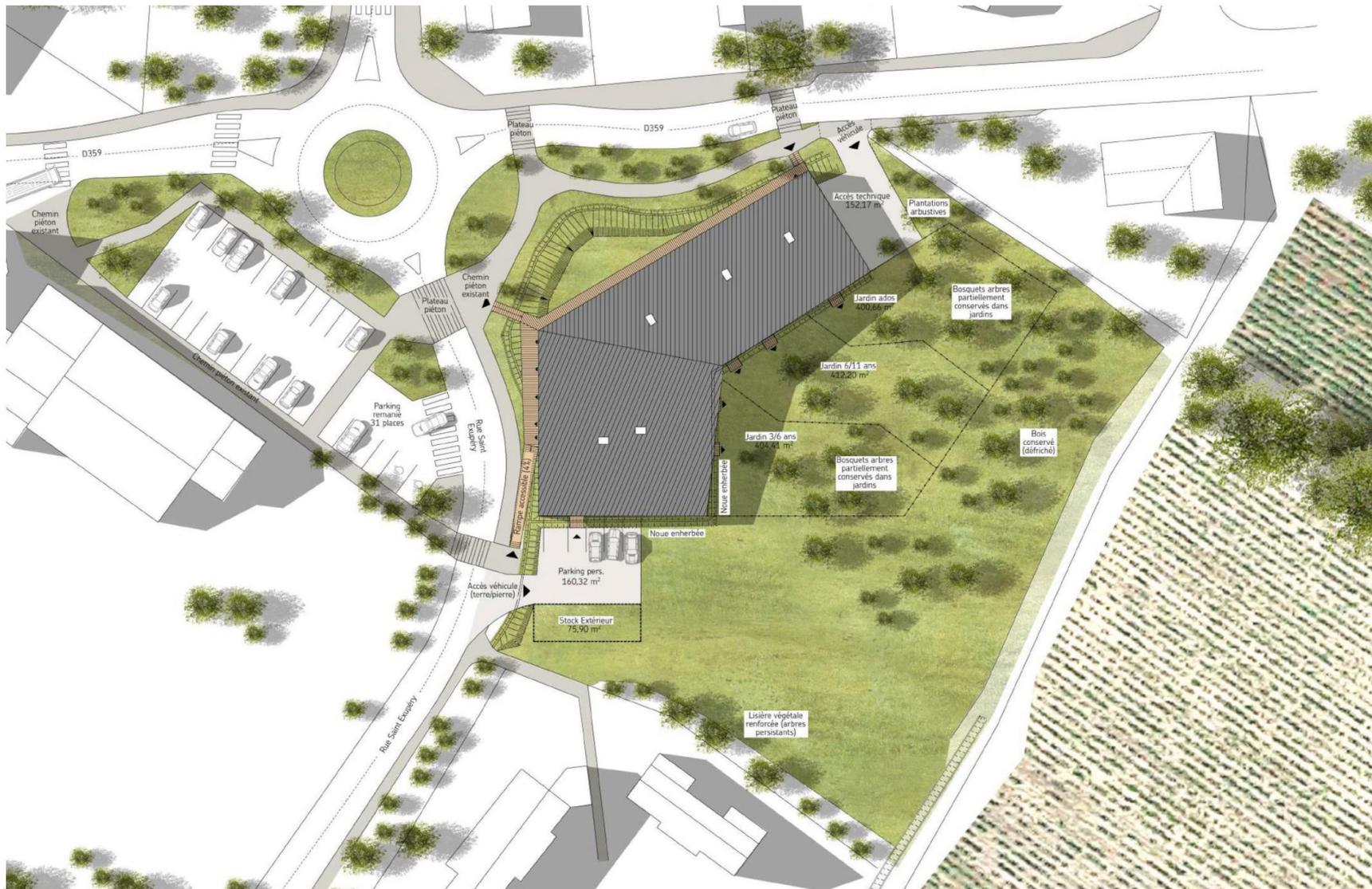
 - OPC : GOTEK

 - Bureau de contrôle : DEKRA
 - SPS : VERITAS

 - Tests étanchéité à l'air : WIGWAM
- **ENTREPRISES :**
 - Terrassement VRD : Gautier TP
 - Gros œuvre : FL Construction
 - Charpente et bardage bois : Trillot
 - Couverture sèche : Sanitoiture
 - Metal – serrurerie : ADS
 - Menuiseries Ext : Laine
 - Menuiseries bois : Menu. Sainte Anne
 - Plâtrerie-isolation : Sati
 - Faux plafonds : Plafisol
 - Sol Faïence : Baticeram
 - Sols souples : Fremondiere
 - Peinture : Abitat services
 - Electricité : VFE
 - CVC : SAS TCS



Annexes



- 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

