

Groupe scolaire intercommunal BelleVue - Aguessac (12)



Projet lauréat de l'AAP Régional
NoWatt 2019

E+C- : E4C2

Subventions :

- Etat (DETR) 839 464.75 €
- Etat (DSIL) 423 477.00 €
- Région (NoWatt) : 850 000.00 €
- Département : 300 000.00 €
- Département (FDIL sur acquisition et démolition) : 30 000.00 €
- ADEME : 26 520.00 €
- Europe LEADER : 55 000.00 €
- Fonds de concours
Communauté : 80 000.00 €

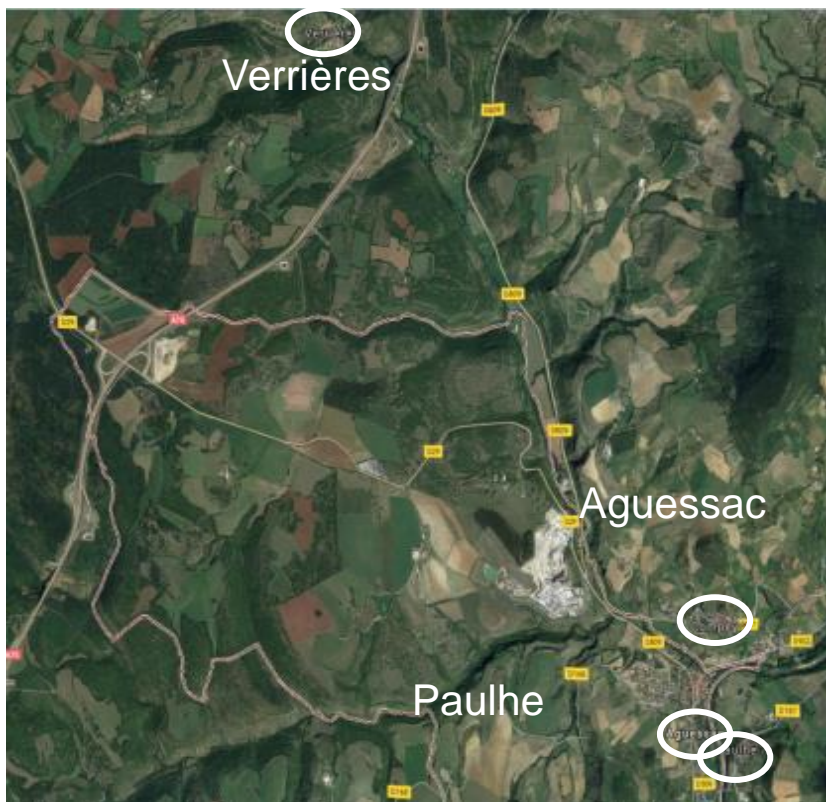
Maître d'ouvrage	Architecte	BE Techniques	Accompagnateurs BDO / AMO QEB
SIVU du Lumençon CC Millau Grands Causses	Atelier Méditerranéen Stéphane GOASMAT	Atelier Méditerranéen (Frédéric Bœuf, Jean- Baptiste Beis...) Atelier Rouch Grande Cuisine Ingénierie	EODD/IMBE

Présentation des intervenants

- Représentants de la maîtrise d'œuvre : Stéphane Goasmat et Frédéric Boeuf (Atelier Méditerranéen)
- Accompagnatrice BDO : Dominique de Valicourt (IMBE)



Rappel du contexte / Genèse



- Communes de Verrières, Compeyre, Paulhe et Aguessac, situées dans le Sud-Est du département de l'Aveyron (12), à proximité de Millau.
- Deux écoles : Aguessac et Verrières : effectifs respectivement de 101 et 12 élèves (décompte en septembre 2018).
- **2016 : création du SIVU Scolaire du Lumençon** : construction d'un nouveau groupe scolaire implanté en un lieu unique, sur la commune d'Aguessac (162 élèves, soit 6 classes).
- Regroupement Pédagogique Intercommunal (RPI)
- Maîtrise d'ouvrage déléguée confiée à la Communauté de Communes Millau Grands Causses



Verrières



Aguessac



Paulhe



Compeyre

Le projet dans son territoire et le site



Le site



De fortes ambitions du maître d'ouvrage dès la programmation



Une reconnaissance BDO
Appel à projet régional NOWATT



Un bâtiment Bas Carbone (ACV)
Niveau visé : C2



Un bâtiment de niveau BEPOS-Effinergie
Niveau visé : E4



Le bénéfice durable apporté par le
commissionnement



Le confort et la santé des usagers



Un projet référent à coût maîtrisé
(investissement, fonctionnement)

Des missions complémentaires de maîtrise d'œuvre

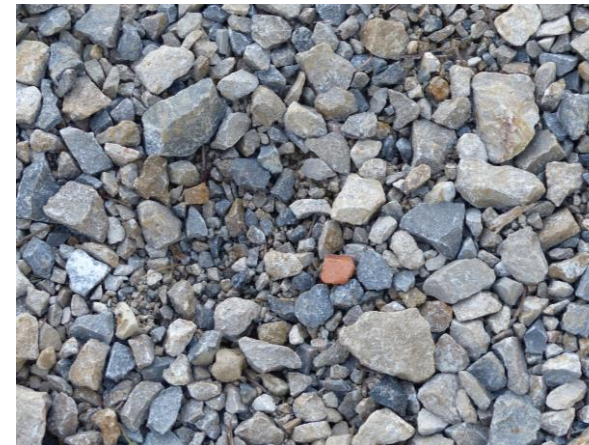
- **Mission CDU : Prestations spécifiques relatives à la Construction Durable, comprenant :**
 - Simulations thermiques dynamiques (STD)
 - Etude d'éclairage naturel (FLJ)
 - Etude Analyse du Cycle de Vie (ACV) avec validation du respect du niveau Carbone 2
 - Commissionnement des équipements techniques
 - Approche économique en coût global
 - Etudes de faisabilité pour le recours aux sources d'énergies locales et renouvelables (étudier plus spécifiquement la possibilité de recourir au bois énergie et au photovoltaïque)
 - Utilisation des matériaux biosourcés
 - Participation à la démarche de maîtrise d'usage

Une forte implication de la maîtrise d'ouvrage et des usagers

- **Travail avec les élèves et les enseignants, en simultané dans les deux écoles :**
 - **Première pierre et présentation du projet aux élus financeurs par les enfants et les enseignants + projection du film (février 2020).**
 - **Visite de l'école et travail sur les plans pour les classes de CE2 à CM2 (juin 2020).**
 - **Intervention céramique pour les classes de maternelles.** Plusieurs séances afin que les enfants puissent créer les carreaux des toilettes (automne 2020) - Présence des enfants pour la pose.
 - **Intervention mosaïste pour les classes de GS - CP et CE1.** Plusieurs séances pour construire la fresque du préau - Hiver 2020 - 2021 - Présence des enfants pour la pose. En cours.
 - **Séance d'initiation vidéo et multimédia pour les classes de CE2 à CM2** par l'équipe Seize 9e qui tourne les films racontant l'aventure du SIVU. En cours depuis l'hiver 2021.
 - **Visite des enseignants pour confirmer les besoins dans chacune des classes.**



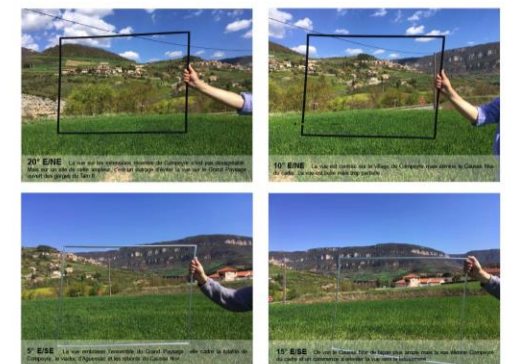
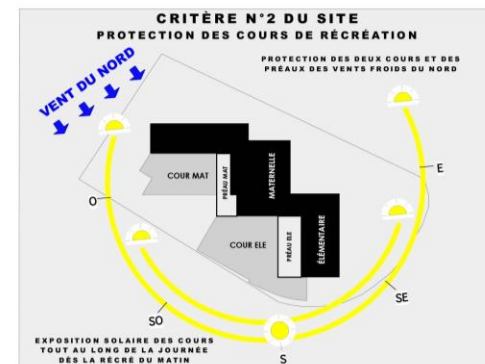
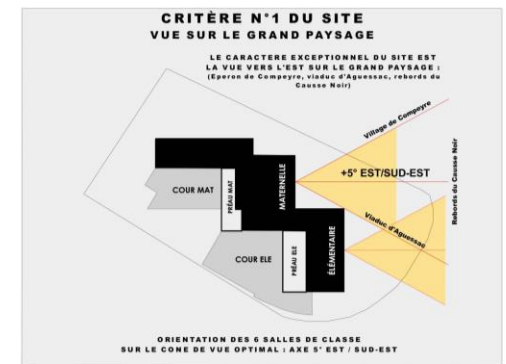
La déconstruction d'une maison implantée sur la parcelle



Concassage des déchets inertes et réemploi des granulats sur le site

Le terrain dans son site

- Qualité essentielle, magnifique, du terrain du groupe scolaire d'Aguessac : **vue sur le grand paysage, du village de Compeyre et son éperon, le viaduc d'Aguessac, les rebords du Causse Noir et l'entaille des Gorges du Tarn.**
- Contrainte majeure : **protection des deux cours de récréation au vent du nord et au bruit de la route départementale.**



Le site et le parti architectural

- La vue toute largeur et toute hauteur des classes ... un grand écran comme au cinéma.
- L'éclairage naturel est équilibré dans la profondeur des salles par un grand lanterneau d'éclairage zénithal, orienté au sud.

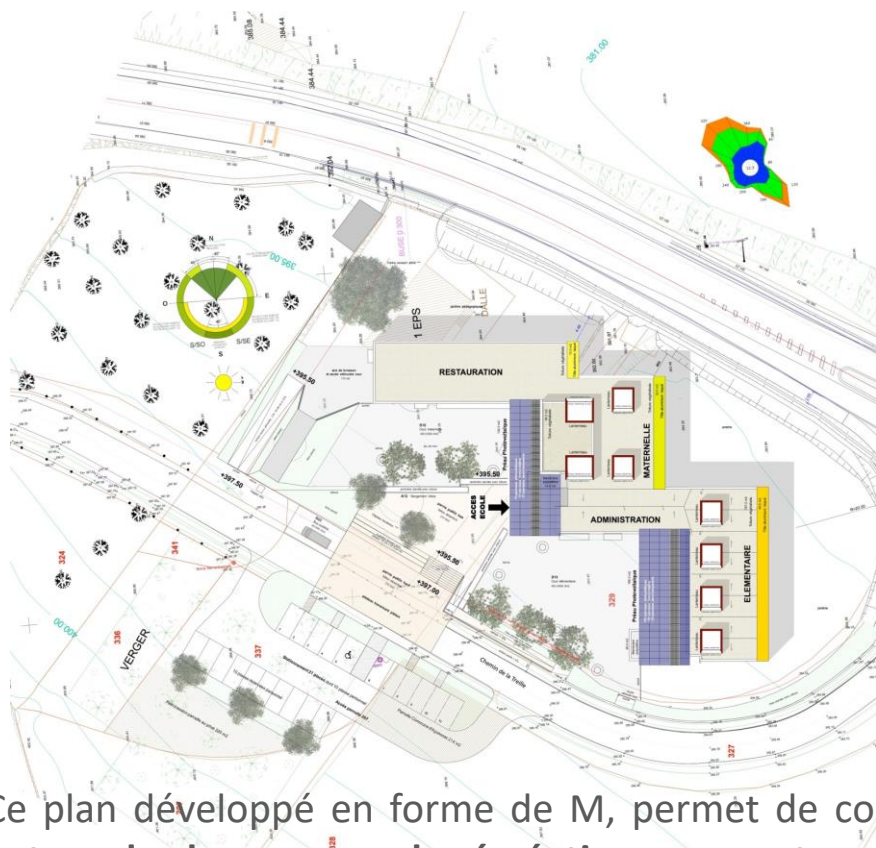


Perspective concours



Le plan masse et le plan rez-de-chaussée

Pour une parfaite intégration dans le site, la **toiture est intégralement végétalisée**.
Les **préaux** sont couverts en **panneaux photovoltaïques semi-transparents**



Ce plan développé en forme de M, permet de construire **deux ailes autour de chaque cour de récréation, assurant une protection contre les vents froids du nord**. Les préaux à l'extrémité Est de chaque cour sont ainsi idéalement protégés. Les deux cours sont orientées plein sud, leur permettant de bénéficier de l'ensoleillement toute la journée, depuis la récréation du matin aux fins d'après-midis périscolaires.



Organisation du plan en **4 ailes**, correspondant à chacun des éléments du programme : **restauration / maternelle / administration / élémentaire**.

Identification spatiale des fonctions. Cartographie rassurante pour les enfants.

Une éco-conception collaborative

Le bâtiment est pénalisé par :

- Son orientation Est, très défavorable
- Sa faible compacité et son grand linéaire de façade issu des contraintes programmatiques.

L'ambition du projet est d'adapter les **principes bioclimatiques à ces deux contraintes du site, grâce aux capacités techniques contemporaines :**

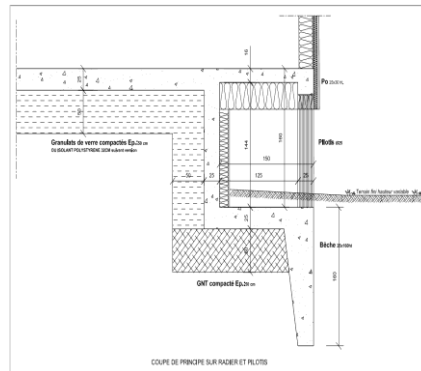
- Assurer le **confort** derrière les parois vitrées orientée à l'Est avec des **murs-rideaux en bois-aluminium, à triple vitrage et facteur solaire, casquette fixe de protection solaire, brise-soleil à lames orientables** (éviter la sensation de paroi froide) .
- Apport d'éclairage en fond de salle par de **grands lanterneaux d'éclairage zénithal, orientés au sud, administration et restaurant en orientation Sud** = compenser en orientation bioclimatique l'orientation défavorable à l'Est.
- **Enveloppes légères très performantes** avec des murs en ossature bois, isolation ouate de cellulose, sur-isolation fibre de bois, finition enduit (pas de bois en façade à la demande du MOA).
- **Inertie lourde intérieure** avec des refends en béton de site (variante en MOB avec terre projetée deux faces), plancher bas en radier de 25 cm isolé en granulats de verre recyclé (40 cm).

Un choix de matériaux recyclés et recyclables

- La composition de chaque élément du bâti est étudié au cas par cas, car les contraintes et les enjeux sont multiples. Au-delà des réglementations ou exigences, le projet est construit sans compromis sur des valeurs qui compliquent volontairement le projet (mais qui lui donne un vrai sens) :
 - La **sobriété** en matière (pas de matériau si on peut s'en passer > pas de faux plafonds)
 - Utiliser les matériaux **biosourcés issus des filières locales**
 - Utiliser des matériaux **recyclés et recyclables**

Illustration de cette démarche avec les compositions de parois :

RADIER ISOLE



MISAPOR 40 cm (Granulats de verre cellulaire)
Béton lourd
Linoléum naturel

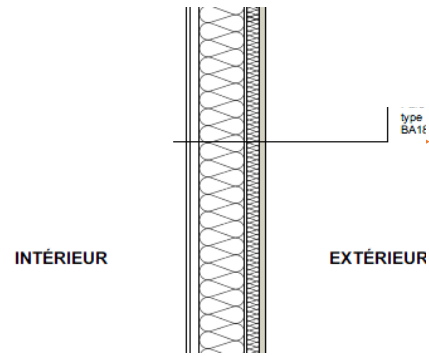
R U
(m².K/W) (W/m².K)

5,11 0,20



Un choix de matériaux biosourcés et locaux

MURS EXTERIEURS



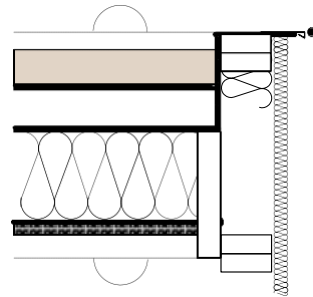
MUR 01 - Mur ossature bois*
 Enduit frottassé chaux/ciment
Fibre de bois* support d'enduit 60 mm
 Panneau contreventant pare-pluie
 Ossature 220/45*
 Isolant **ouate de cellulose** 220 mm
 Pare-vapeur hygroréglable type Intello
 BA18 sur ossature 46 mm

R
 (m².K/W) **U**
 (W/m².K)

6,49

0,15

TOITURE



Complexe végétalisé extensif 150 mm
 Membrane **polyoléfine** 10 mm
 Panneau OSB
 Vide forme de pente 160 mm
 Pare Pluie
 Panneau OSB
 Caisson* : **Ouate de cellulose** 400 mm
 Panneau OSB
 Fibralth 50 mm
 Solive bois* 100/100 entr'axe 300 mm

10,11

0,10



Le projet est accompagné par le label Bois des Territoires du Massif Central qui doit permettre de valoriser pleinement les filières régionales du bois et dérivés (fibre de bois, lamellé collé...)

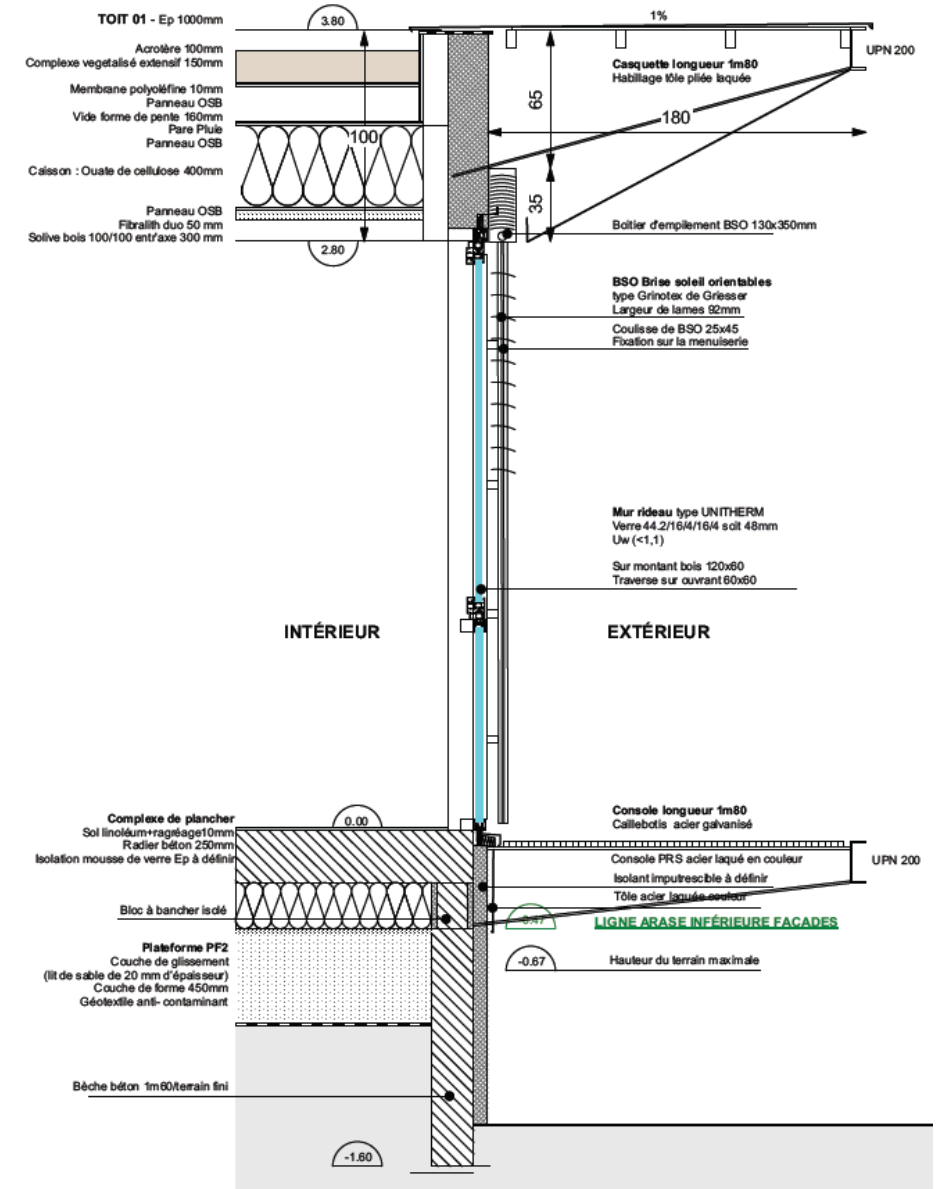
Un choix de matériaux biosourcés et locaux



Toitures sur-isolées et végétalisées, réalisées en caissons préfabriqués



Murs rideaux avec une structure mixte bois-alu



Coupe façades est : classe élémentaire

Des aménagements extérieurs optimisés

■ Cours de récréation et accès : comment éviter le tout enrobé ?

Un travail en amont avec les industriels pour trouver le matériau permettant de :

- Ne pas imperméabiliser et drainer les eaux de pluie
- Ne pas dégager de COV, et ne pas contribuer à l'effet d'îlot de chaleur
- Utiliser les matériaux locaux
- Être pérenne et nécessiter peu de maintenance

Urbalith



*Test d'échantillon avec les industriels
Un liant incolore et peu polluant + un granulat issu de la carrière
d'Aguessac = un matériau adapté aux enjeux du projet*



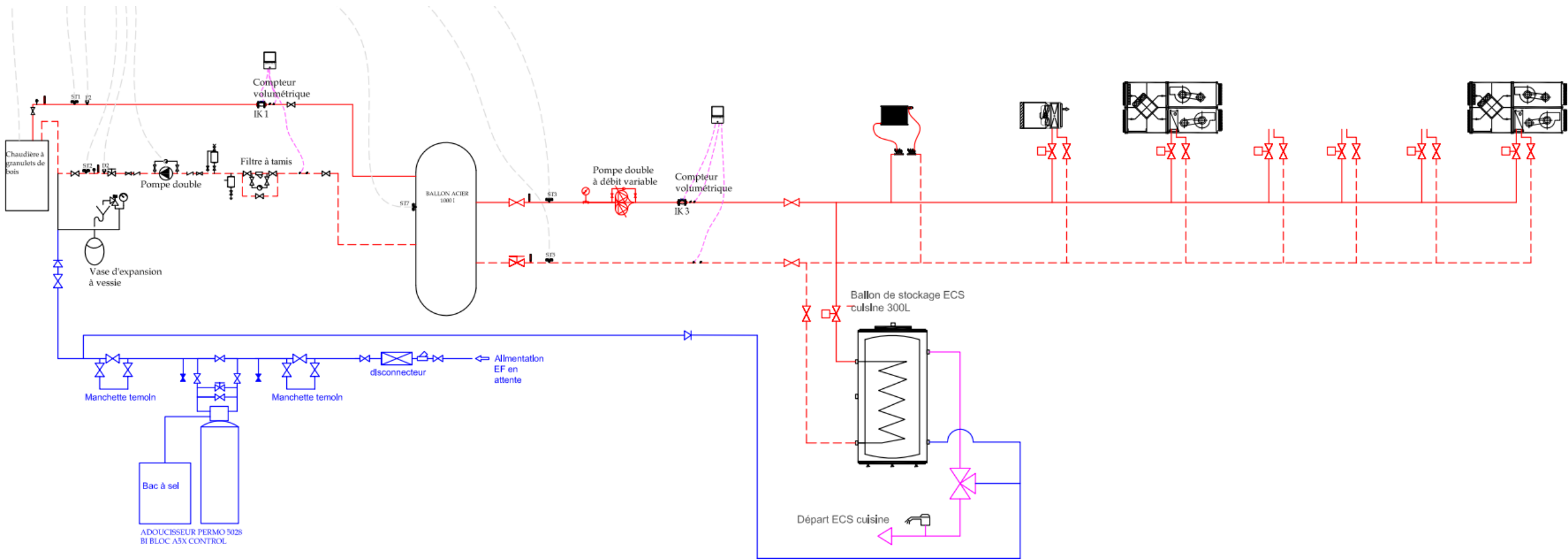
- En cours de chantier, remplacement clôture acier galvanisé par **clôture ganivelle en châtaigner** (amélioration de l'esthétique et du bilan carbone).

Une éco-conception collaborative

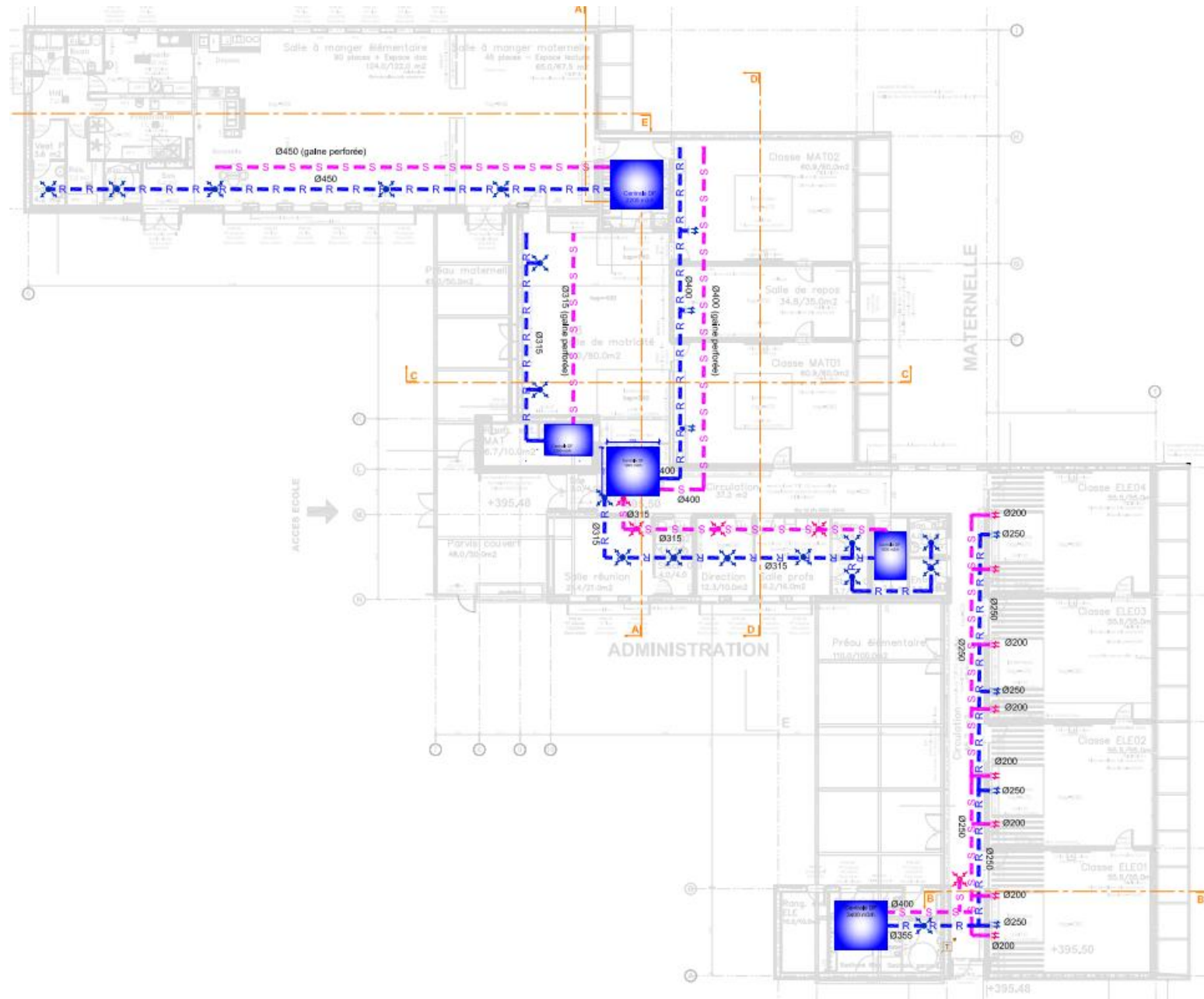
- Système technique cohérent avec la performance de **l'enveloppe d'un bâtiment passif** :
 - **Une CTA pour chaque aile** du bâtiment assure une **production décentralisée et combinée** (on utilise le renouvellement d'air pour assurer le niveau de confort avec des besoins de chauffage très limités).
 - Une **petite chaufferie bois**.
 - Une couverture des préaux en **panneaux photovoltaïques semi-transparentes**.

Notre ambition environnementale a été de proposer un bâtiment judicieusement installé sur le site, présentant une performance énergétique de **niveau passif, alimenté à 100% par des ENR** et construit essentiellement en **matériaux biosourcés**.

Un choix judicieux des systèmes de ventilation et chauffage



Un choix judicieux des systèmes de ventilation et chauffage



Un choix judicieux des systèmes de ventilation et chauffage

- **Absence de radiateurs**, conception d'un **seul circuit hydraulique** à débit variable. Intégration des CTA à l'intérieur de l'enveloppe chauffée, à proximité des locaux traités, impliquant de faibles linéaires de réseau de gaines (dont une **meilleure maintenabilité et efficacité énergétique**) et un **système simple à utiliser**.
- Production thermique alimentant les CTA réalisée à partir d'une **petite chaufferie à granulés de bois de 60 kW (filère locale de production de combustible)**.
- Chaufferie associée à un **silo de stockage suffisamment grand** pour accueillir l'équivalent d'une année de consommation (**1 seule livraison par an**).
- Livraison s'effectuant par camion souffleur depuis la rue.
- Chaufferie volontairement dissimulée sous un tumulus de terre, améliorant **son intégration au projet**.



Une conception sobre

- **Réalisation** de l'étanchéité des préaux directement par les modules, **sans bacs de couverture ni membranes supplémentaires.**
- Chaque préau couvert de **modules semi-transparents**, dont la finalité est de mettre en valeur l'équipement (effet pédagogique) et de laisser entrer davantage de lumière en fond de préau.
- Puissance de la centrale PV : **53,4 kWc**
- Assure un **bilan énergétique positif et totalement couvert par des énergies renouvelables.**



3 tests d'étanchéité à l'air et une sensibilisation des entreprises



Réunion d'information de la
MOE avec tous les
compagnons des corps d'état
secondaires sur l'étanchéité
de l'enveloppe et tous les
points de vigilance en
septembre 2020

GRUPE SCOLAIRE
AGUËSSAC

Présentation sur l'étanchéité à l'air



■ 3 tests d'étanchéité : Objectif : $Q_4 \text{ Pa-surf} < 0,40 \text{ m}^3/(\text{h.m}^2)$

- **7 juillet 2020** : test intermédiaire sur l'enveloppe (salle de restauration). Résultat : $Q_4 \text{ Pa-surf} = 0,33 \text{ m}^3/(\text{h.m}^2)$. Objectif atteint.
- **Septembre 2020** : sensibilisation des entreprises avec les résultats du premier test.
- **16 novembre 2020** : 2^{ème} test sur l'ensemble du bâtiment. Résultat : $Q_4 \text{ Pa-surf} = 0,43 \text{ m}^3/(\text{h.m}^2)$. Objectif non atteint.
- **12 mars 2021** : 3^{ème} test final sur l'ensemble du bâtiment. Résultat : $Q_4 \text{ Pa-surf} = 0,33 \text{ m}^3/(\text{h.m}^2)$. Objectif atteint.

Une démarche prolongée jusqu'au choix du mobilier et du prestataire pour la cantine


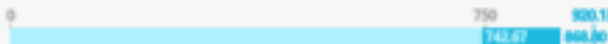
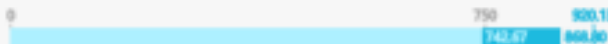
- **Choix du mobilier ergonomique de fabrication locale et réemploi du mobilier des anciennes écoles**



- **Collaboration pour la recherche d'un nouveau prestataire de cantine - Définition du cahier des charges de manière collégiale.** Création d'une commission Suivi Cantine composée de parents d'enfants et d'élus chargés de définir le prestataire et pour un suivi trimestriel. Cahier des charges intégrant les points suivants : **circuits courts**, fruits de saison, produits issus de l'agriculture biologique. Jury du goût.

Un résultat final à la hauteur des ambitions du maître d'ouvrage

Ecole : Niveaux de performance

Energie					
	Bilan _{REPOS}	Bilan _{REPOS max}			
Niveau	4	1	2	3	4
kWh _{EP} /m ² _{SRT}	-16.90	91.60	82.10	62.10	0.00
		62.10	82.10	91.60	
Carbone					
Total					
	Eges	Eges _{max}			
Niveau	2	1		2	
kg eq. CO ₂ /m ² _{SDE}	868.80		1 993.19		920.13
			1 993.19		920.13
Produits de construction et équipements					
	Eges _{PCE}	Eges _{PCE max}			
Niveau	2	1		2	
kg eq. CO ₂ /m ² _{SDE}	742.67		1 050.00		750.00
			1 050.00		750.00

Niveau E4 - C2

Pour conclure : le choix du nom de l'école

- Pour compléter les actions menées avec les futurs élèves pendant le chantier, les **enfants des deux écoles**, maternels et primaires, ont été invités le jour de la sortie à **voter, comme de vrais citoyens pour le choix du nom de leur école**.
- En amont, ils avaient trouvé, en classe, les noms à mettre au vote :
 - Ecole des Cardabelles
 - Ecole du Lumençon
 - Ecole des Cazelles
 - Ecole Belle Vue
 - Ecole des Amandiers
- Finalement, avec **30 voix sur 95**, choix du nom :

« Ecole BelleVue »

Pari de l'architecte réussi !!!



Les maternels avaient des dessins et ils les ont mis dans l'urne



Les primaires devaient plier leur bulletin, les mettre dans l'urne et signer

Les films de cette aventure

- **4 films à ce jour** : un film réalisé à chaque phase. Le tournage du quatrième a démarré le jour de la rentrée ! Un dernier film sera élaboré pendant la vie du bâtiment.

Episode 1 - Naissance d'un projet



Episode 2 - Une école imaginée par ses usagers



Episode 3 - Une école exemplaire



Episode 4 - Une école qui prend vie



- https://www.youtube.com/watch?v=MZ_Pobz6C9s
- <https://www.youtube.com/watch?v=9IKqJxRB7xA>
- <https://www.youtube.com/watch?v=0YXq6Plos8M>
- <https://www.youtube.com/watch?v=xETti3pi5fk>





Merci de votre attention