

**RETOUR D'EXPÉRIENCE : LA NOUVELLE ÉCOLE «LES LUCIOLES» DE BAULON (35)
UN BÂTIMENT DÉCARBONÉ À L'ARCHITECTURE DIDACTIQUE**



PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET



MODE CONSTRUCTIF ET ÉNERGÉTIQUE

Murs ossature bois et charpente bois
Terre crue : remplissage terre/fibres et enduit terre issue du site
Isolation laine de bois
Bardage métallique et bois
Couverture double peau bac acier type «Global roof»

Chaudière bois (pellets) collective pour les tous équipements de la commune

Matériaux bio sourcés : bois local, terre issue du site, isolation laine de bois
Gestion et récupération des eaux pluviales (noue et cuve enterrée)

Bbio Ecole : 53,4 points soit gain / RT2012 35,3%
Cep Ecole : 79,4 kWh EP soit gain / RT2012 36,2%
Bbio Restaurant sc. : 50,1 points soit gain / RT2012 8,9%
Cep Restaurant sc. : 92,4 kWh EP soit gain / RT2012 1,2%

FICHE D'IDENTITÉ / DONNÉES

TYPE D'OPÉRATION

Construction d'une école élémentaire et d'un restaurant scolaire

PROGRAMME

Ecole maternelle:

3 salles de classe + 1 salle plurivalente
+ 1 bibliothèque

Restaurant scolaire:

Office en laison chaude et salle à manger 150 convives
Préau et cour de récréation

LIEU

Baulon (35)

MAÎTRISE D'OUVRAGE

Commune de Baulon

MAÎTRISE D'ŒUVRE

Architecte mandataire : Collectif Faro architectes
BET structure béton : Sisba
BET structure bois : Ingéligno
BET Fluides et cuisine : GEFI Ingénierie
Economiste et OPC : ECMS
Mission accompagnement construction terre crue :
Samuel Dugelay

SURFACES

677 m² SHAB + préau 410m² + espaces ext. 2300 m²

COÛT DES TRAVAUX

1 421 000 € HT soit 2 100 € HT / m² SHAB

CALENDRIER

Lancement études Moe : septembre 2017
Chantier : octobre 2018 à janvier 2020

AUTRES INTERVENANTS

Accompagnement Maître d'ouvrage : BRUDED
Bureau de contrôle et SPS : BTP Consultants

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET



ENTREPRISES

Terrassement VRD – Espaces verts : Cardinal édifice
Gros-oeuvre : CBI
Charpente – Murs ossature bois - bardage bois : SCOB
Couverture bardage métallique : BDN
Menuiseries extérieures : Arimus
Menuiseries intérieures : Heude bâtiments
Cloisons – Isolation – Doublage : SAPI
Revêtements de sol – Faïence : Le Bel
Peinture : Margue
Terre-fibres : Maison terre + De la matière à l'ouvrage
Chauffage – Plomberie – Ventilation : AirV
Electricité : Lustrelec
Equipements de cuisine : Label Table

FICHE D'IDENTITÉ / DONNÉES

TYPE D'OPÉRATION

Construction d'une école élémentaire et d'un restaurant scolaire

PROGRAMME

Ecole maternelle:

3 salles de classe + 1 salle plurivalente
+ 1 bibliothèque

Restaurant scolaire:

Office en liaison chaude et salle à manger 150 convives
Préau et cour de récréation

LIEU

Baulon (35)

MAÎTRISE D'OUVRAGE

Commune de Baulon

MAÎTRISE D'ŒUVRE

Architecte mandataire : Collectif Faro architectes
BET structure béton : Sisba
BET structure bois : Ingéligno
BET Fluides et cuisine : GEFI Ingénierie
Economiste et OPC : ECMS
Mission accompagnement construction terre crue :
Samuel Dugelay

SURFACES

677 m² SHAB + préau 410m² + espaces ext. 2300 m²

COÛT DES TRAVAUX

1 421 000 € HT soit 2 100 € HT / m² SHAB

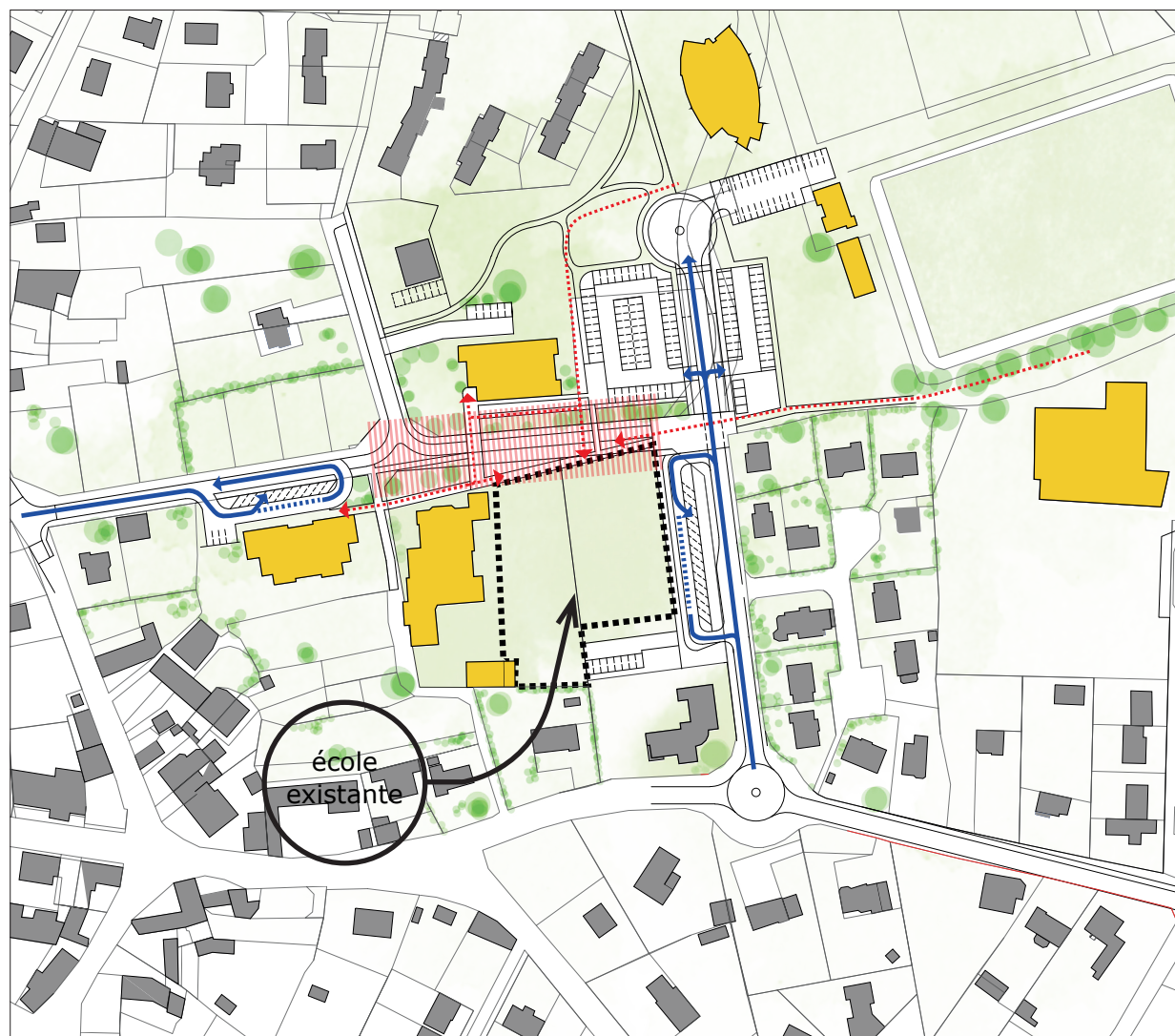
CALENDRIER

Lancement études Moe : septembre 2017
Chantier : octobre 2018 à janvier 2020

AUTRES INTERVENANTS

Accompagnement Maître d'ouvrage : BRUDED
Bureau de contrôle et SPS : BTP Consultants

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET



■■■■■ Emprise du site

— Voirie

||||| Espace public piétonnier
du futur aménagement
de la rue Philippe

■ Équipements scolaires et de loisirs

..... Cheminement piétonnier

LA DEMANDE : CONTEXTE ET PROGRAMME

Un bâtiment existant obsolète et très consommateur d'énergie.

La volonté de rassembler les 2 écoles sur le même site et d'y associer un restaurant scolaire.

Plus globalement, créer un pôle d'équipements à l'échelle de la commune fédérant un nouveau projet urbain et la mise en commun d'une chaufferie bois.

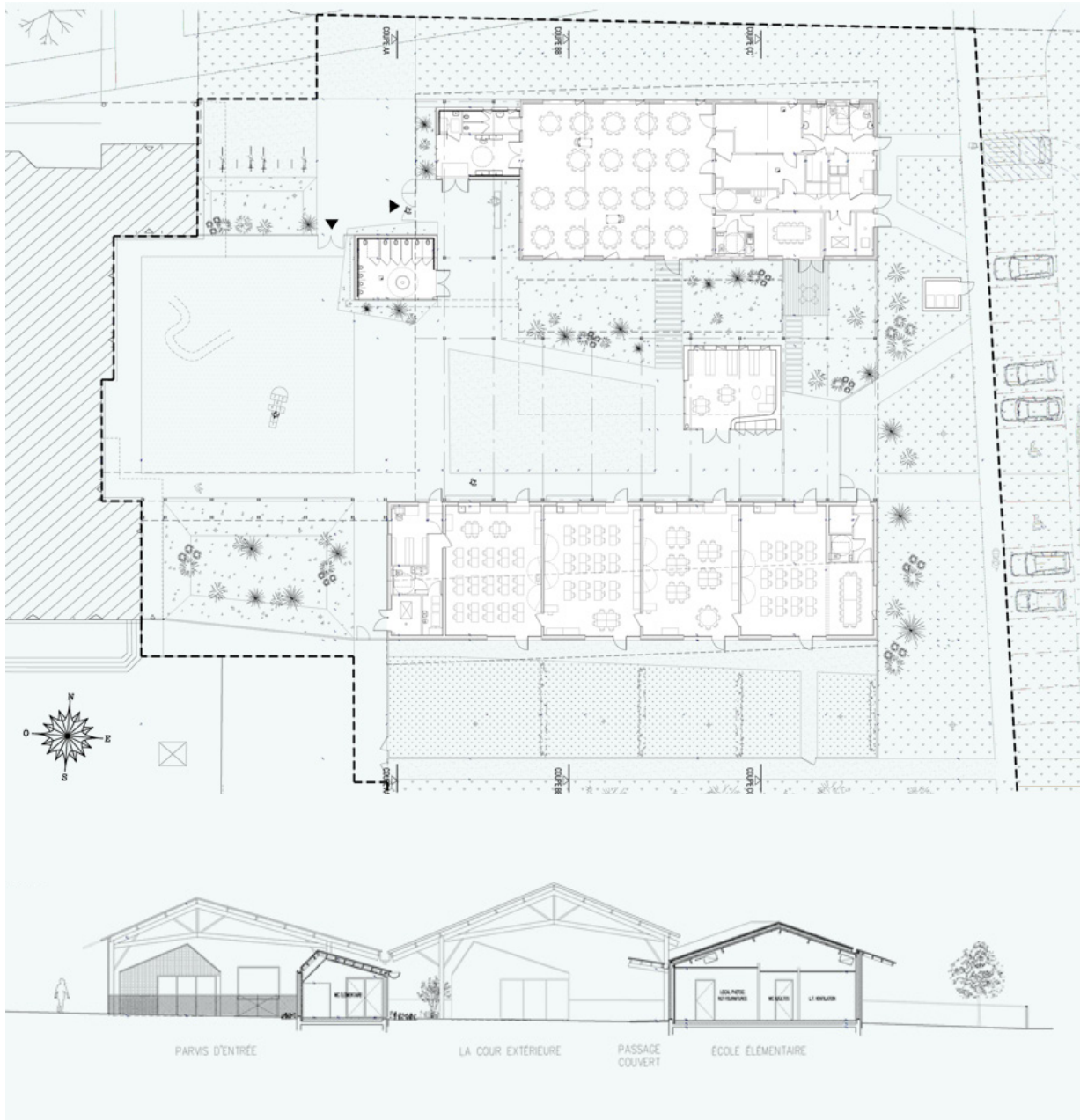
Démarche HQE : le souhait d'un projet performant, peu consommateur d'énergie et mettant en oeuvre des matériaux respectueux de l'environnement, gestion de l'eau, confort intérieur.

Démarche conceptuelle: «sobriété heureuse» - utile, confortable et durable.

Forte orientation des élus vers l'utilisation du bois et de la terre pour la construction, mais sans volonté de rentrer dans la démarche expérimentale E+C-

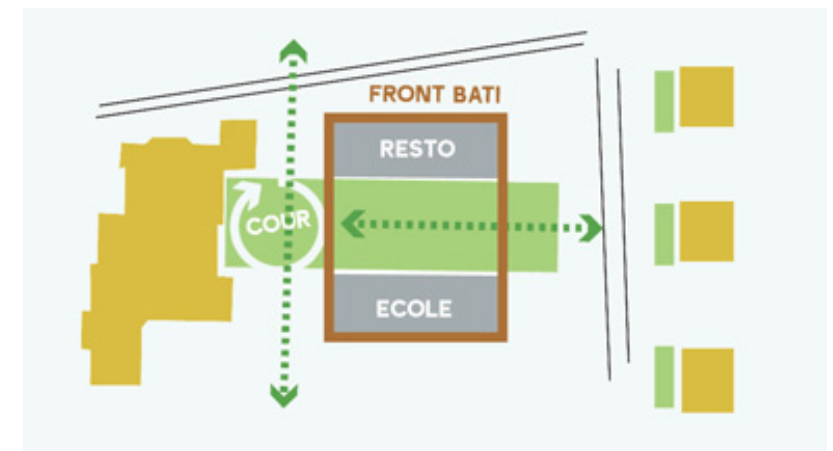
Un budget limité et un programme incohérent à faire évoluer et à adapter aux réels usages

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET



LE PARTI ARCHITECTURAL

Un parti architectural simple : moins de circulations intérieures chauffées mais un préau plus grand devenant une véritable cour couverte.

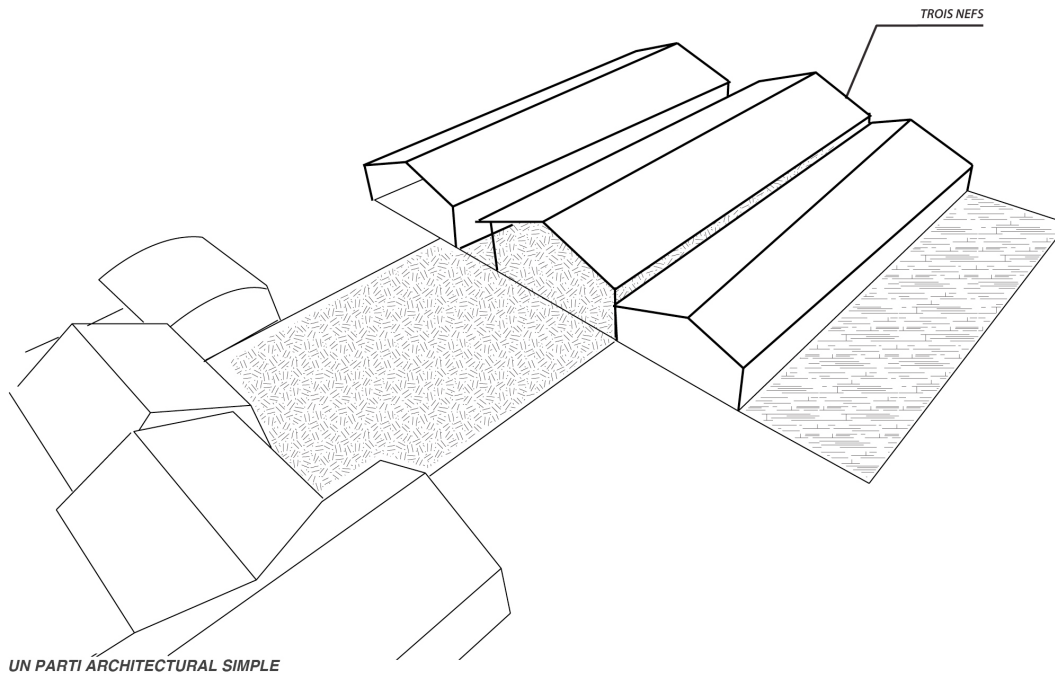


PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

LE PARTI ARCHITECTURAL

Un parti architectural simple : moins de circulations intérieures chauffées mais un préau plus grand devenant une véritable cour couverte.

Un bâtiment exprimant une grande toiture unitaire et 3 nefs représentant chacune une part du programme : le restaurant scolaire, l'école et le préau au milieu.



PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

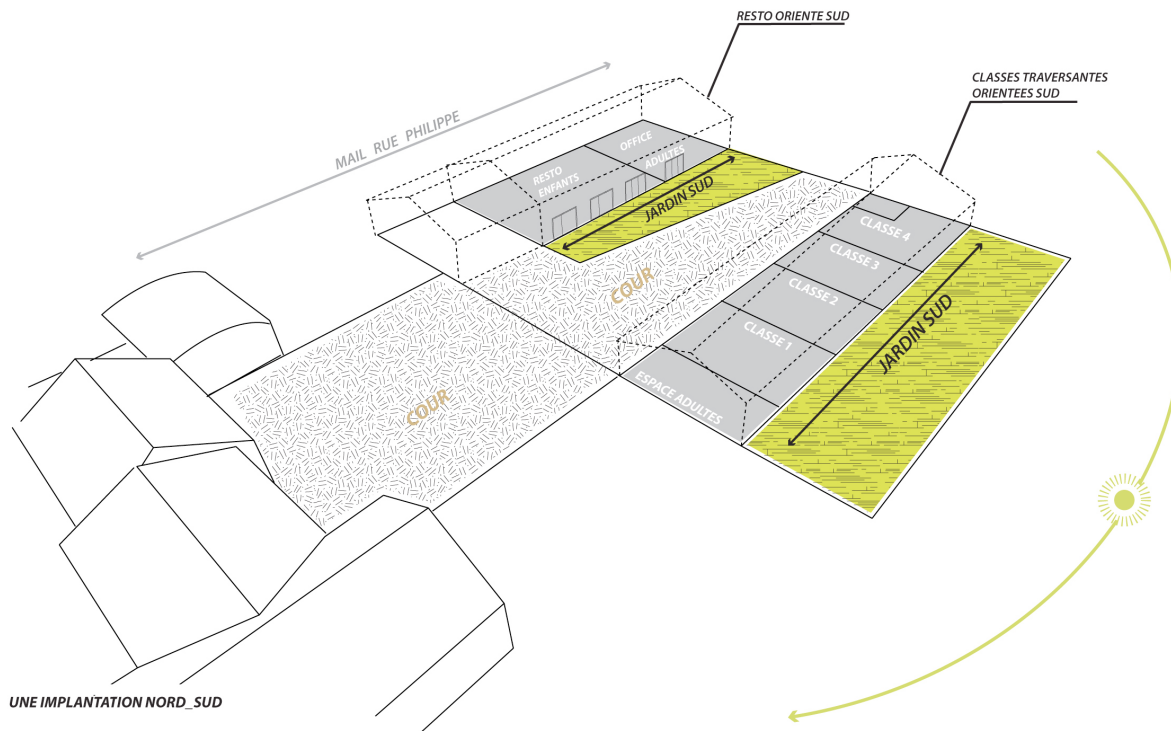
LA DEMARCHE DE PROJET

Un parti architectural simple : moins de circulations intérieures chauffées mais un préau plus grand devenant une véritable cour couverte.

Un bâtiment exprimant une grande toiture unitaire et 3 nefs représentant chacune une part du programme : le restaurant scolaire, l'école et le préau au milieu.

Démarche bioclimatique : tous les locaux orientés au sud (avec des vues sur des espaces paysagés), et traversants.

Débords de toiture pour protection solaire.



PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET

LA DEMARCHE DE PROJET

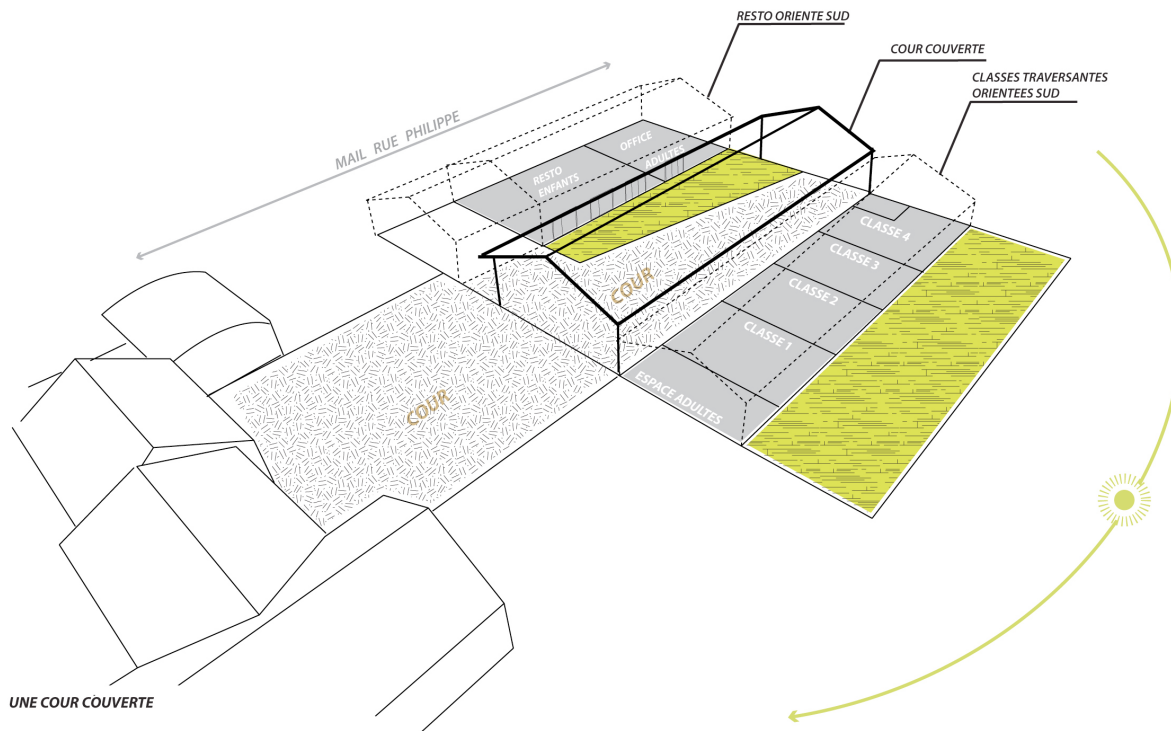
Un parti architectural simple : moins de circulations intérieures chauffées mais un préau plus grand devenant une véritable cour couverte.

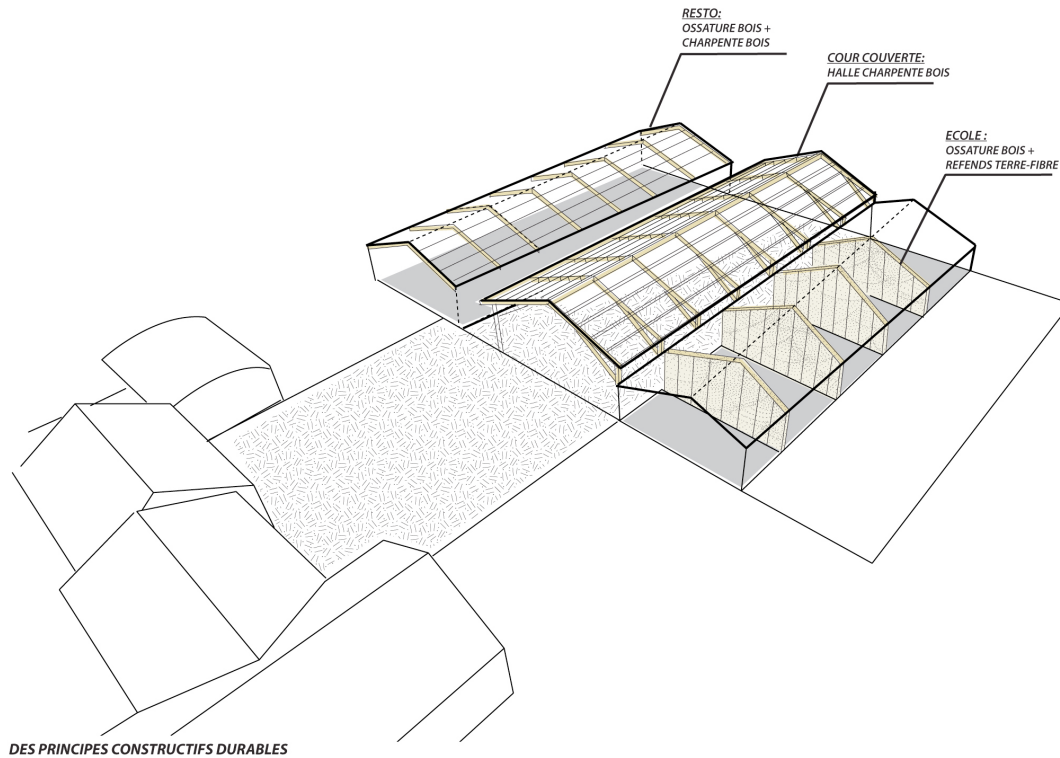
Un bâtiment exprimant une grande toiture unitaire et 3 nefs représentant chacune une part du programme : le restaurant scolaire, l'école et le préau au milieu.

Démarche bioclimatique : tous les locaux orientés au sud (avec des vues sur des espaces paysagés), et traversants.

Débords de toiture pour protection solaire.

Usages: le préau, lieu actif, entre intérieur et extérieur, double la surface de la cour de récréation et permet ainsi des usages extérieurs de tout temps. Élément central, il caractérise fortement l'ambiance de l'école.





Un parti architectural simple : moins de circulations intérieures chauffées mais un préau plus grand devenant une véritable cour couverte.

Un bâtiment exprimant une grande toiture unitaire et 3 nefs représentant chacune une part du programme : le restaurant scolaire, l'école et le préau au milieu.

Démarche bioclimatique : tous les locaux orientés au sud (avec des vues sur des espaces paysagés), et traversants.

Débords de toiture pour protection solaire.

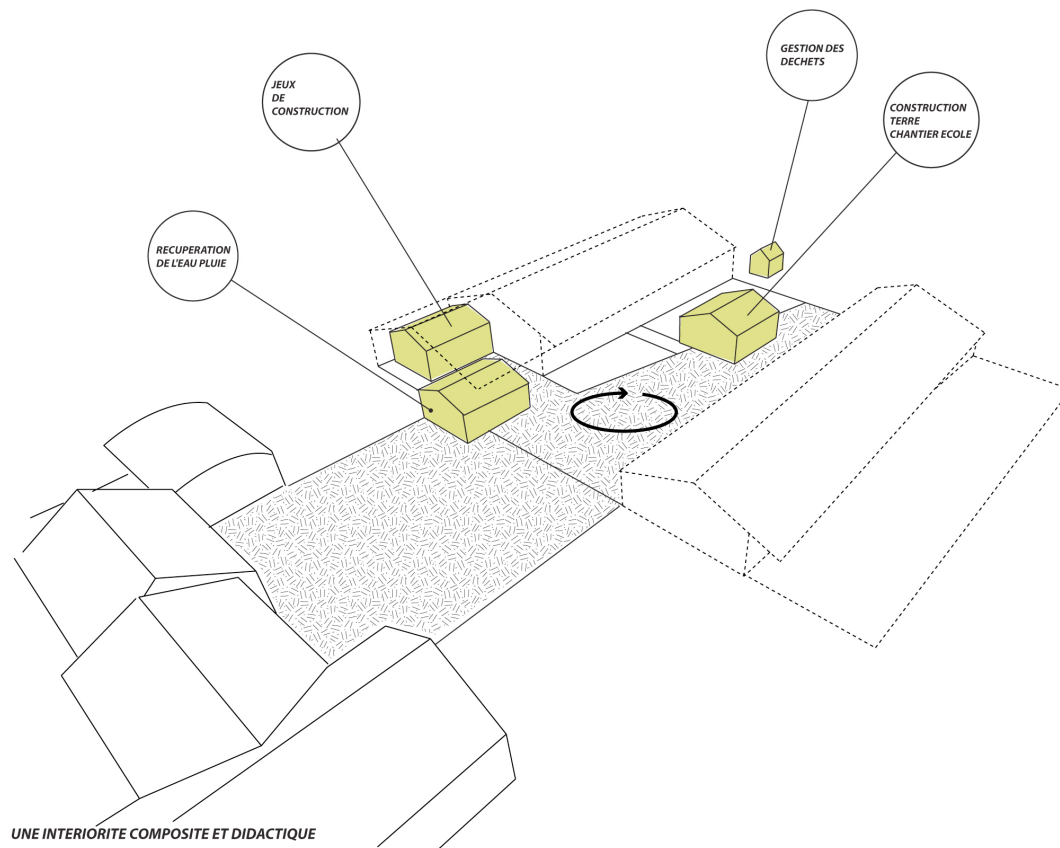
Usages: le préau, lieu actif, entre intérieur et extérieur, double la surface de la cour de récréation et permet ainsi des usages extérieurs de tout temps. Élément central, il caractérise fortement l'ambiance de l'école.

Les matériaux renouvelables :

Construction bois pour la structure, déclinée sur les différents bâtiments et restant apparente aussi bien dans les espaces extérieurs qu'intérieurs.

Mise en oeuvre de remplissage en terre / fibres dans les refends entre salles de classe

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET



LA DEMARCHE DE PROJET

Un parti architectural simple : moins de circulations intérieures chauffées mais un préau plus grand devenant une véritable cour couverte.

Un bâtiment exprimant une grande toiture unitaire et 3 nefs représentant chacune une part du programme : le restaurant scolaire, l'école et le préau au milieu.

Démarche bioclimatique : tous les locaux orientés au sud (avec des vues sur des espaces paysagés), et traversants.

Débords de toiture pour protection solaire.

Usages: le préau, lieu actif, entre intérieur et extérieur, double la surface de la cour de récréation et permet ainsi des usages extérieurs de tout temps. Élément central, il caractérise fortement l'ambiance de l'école.

Les matériaux renouvelables :

Construction bois pour la structure, déclinée sur les différents bâtiments et restant apparente aussi bien dans les espaces extérieurs qu'intérieurs. Mise en oeuvre de remplissage en terre / fibres dans les refends entre salles de classe

Des éléments didactiques exprimant les préoccupations environnementales du projet : la filière bois (structure, isolation), le cycle de l'eau (récupération et tamponnage des eaux de pluie) et le chantier terre (remplissage terre/fibres et démarche participative)



Credit Photo © François Dantart

PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU PROJET



Crédit Photo © François Dantart

LE PROJET



Crédit Photo © François Dantart



Crédit Photo © François Dantart

LA DÉMARCHE DE CONCEPTION BAS-CARBONE

UNE DÉMARCHE QUI S'APPUIE SUR DES FILIÈRES LOCALES



LE BOIS

Le bois car c'est une filière locale.

Permet la mise en oeuvre d'un matériau renouvelable pour un poste fortement impactant sur le bilan carbone, à savoir la structure du bâtiment.

Un matériau au bilan carbone négatif (le bois stocke du CO₂) et un matériau recyclable.

Un matériau qui permet une utilisation généralisée dans la construction sur plusieurs types d'ouvrages : structure, bardage, panneaux intérieurs, etc...



➔ OÙ S'APPROVISIONNER EN DOUGLAS ?



Source Fibois - carte des scieries en Bretagne



Crédit Photo © François Dantart

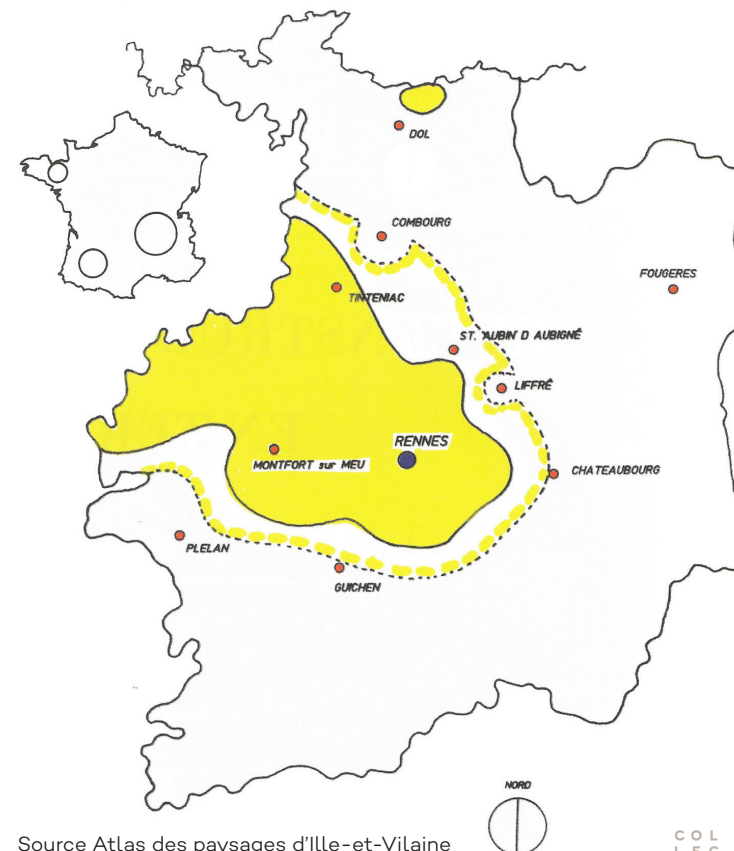
LA TERRE CRUE

Matériau de construction traditionnel dans le bassin rennais

Complémentaire avec la construction bois : inertie

Disponible sur site en quantité (test préalable)

Matériau sain participant au confort des locaux (régulation hygro-thermique et acoustique)



Source Atlas des paysages d'Ille-et-Vilaine





Crédit Photo © François Dantart

LA TERRE CRUE

1 technique : la terre allégée banchée
Mélange de terre / fibres mais avec **2 usages** différents

Mur de refends entre salles de classes :
Dosage à plus ou moins 50%-50% de terre et de fibres (chanvre ou copeaux de bois)
pour rechercher de la masse et donc de l'**inertie**





LA TERRE CRUE

1 technique : la terre allégée banchée
Mélange de terre / fibres mais avec **2 usages** différents

Mur de refends entre salles de classes :
Dosage à plus ou moins 50%-50% de terre et de fibres (chanvre ou copeaux de bois)
pour rechercher de la masse et donc de l'**inertie**

Murs de façade pour la bibliothèque sous le préau
Dosage à plus ou moins 30% de terre et 70% de fibres (paille)
pour rechercher des **qualités isolantes** de la paroi
associé à un enduit terre extérieur et intérieur



Crédit Photo © François Dantart



LA DÉMARCHE DE CONCEPTION BAS-CARBONE



UNE DÉMARCHE DE CONCEPTION GLOBALE

1/ UTILISATION MAXIMUM DE MATERIAUX RENOUVELABLES ET BIOSOURCÉS

En ciblant les postes impactants (quantités / kg importantes) : structure ou bardage

Tirer partie de la filière en place si matériau local
Exemple de la terre crue

Généraliser l'utilisation d'un même matériau pour plusieurs ouvrages (dans une logique aussi bien économique que de cohérence architecturale)
Exemple du bois utilisé en structure, bardage, habillages intérieurs, clôture, mobilier extérieur et partiellement sur les menuiseries extérieures.



LA DÉMARCHE DE CONCEPTION BAS-CARBONE



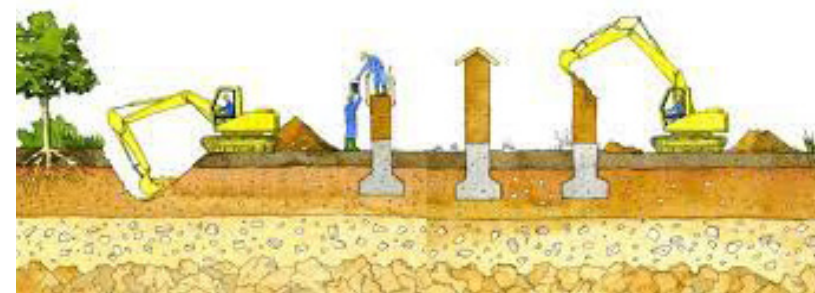
UNE DÉMARCHE DE CONCEPTION GLOBALE

2/ FAVORISER LES CIRCUITS COURTS

En s'appuyant sur des techniques constructives traditionnelles souvent oubliées comme la terre ou des matières premières présentes localement comme le bois.

Penser cycle de vie des matériaux : production, mise en oeuvre et recyclage/démolition

Le ré-emploi une autre piste proposée par la RE2020



LA DÉMARCHE DE CONCEPTION BAS-CARBONE



Crédit Photo © François Dantart

UNE DÉMARCHE DE CONCEPTION GLOBALE

3/ MINIMISER LES MATÉRIAUX NON ESSENTIELS : ECONOMIE DE MATIÈRE

Minimiser les matériaux de second oeuvre pour moins de matière : pas de faux-plafonds systématiques, peu de cloisonnements.

Proposer des matériaux plus qualitatifs participants au confort d'ambiance : panneaux bois, terre crue, etc...



Crédit Photo © François Dantart

AU DELÀ DU BILAN CARBONE, LES «BIENFAITS» DES MATÉRIAUX BIOSOURCÉS

Ne pas être uniquement dans une démarche comptable, penser **qualité d'usage** et bien-être : confort d'été, qualité de l'air, acoustique...

ne démarche cohérente sur le «système» global :

Bois + Terre = bilan carbone bas mais aussi isolation renforcée et inertie.

ambiance saine et régulation hygrométrique

Grande toiture + Noue = protection des intempéries mais aussi récupération de l'eau de pluie pour créer un espace paysagé dans la cour de récréation. biodiversité et îlot de fraîcheur





PLUS-VALUE SOCIALE ET EDUCATIVE

Le chantier formation :

Formation construction terre-crue et expérimentation





PLUS-VALUE SOCIALE ET EDUCATIVE

Le chantier formation :

Formation construction terre-crue et expérimentation





Crédit Photo © François Dantart

PLUS-VALUE SOCIALE ET EDUCATIVE

Le chantier formation :

Formation construction terre-crue et expérimentation

Les actions grand public :

Cycle de conférences et chantier participatifs

Les ateliers avec les enfants :

Ateliers découverte de la terre à l'école

Conception et création d'une fresque dans enduit terre de la bibliothèque



Crédit Photo © François Dantart





PLUS-VALUE SOCIALE ET EDUCATIVE

Le chantier formation :

Formation construction terre-crue et expérimentation

Les actions grand public :

Cycle de conférences et chantier participatifs

Les ateliers avec les enfants :

Ateliers découverte de la terre à l'école

Conception et création d'une fresque dans enduit terre de la bibliothèque

Les murs en terre crue : **un sujet d'étude à posteriori**

