



## CONSTRUCTION ÉQUIPEMENT PUBLIC (54)

### MILIEU RURAL

#### ➔ Concepteur

FFW Architecte

#### ➔ Maître d'ouvrage

SDIS (54)

#### ➔ Commune

Colombey-lès-Belles (1460 hab.)

#### ➔ Année réception

2017

#### ➔ Surface

1130 m<sup>2</sup>

#### ➔ Coût

1,5 M€ HT - 1333 €/m<sup>2</sup>SP

### Le regard du C.A.U.E

La caserne de pompiers conjugue conception écologique et efficacité énergétique. Son architecture, ses matériaux et ses performances en font une référence de prise en compte du développement durable.

La structure est en ossature bois composée de caissons préfabriqués qui sont pré-assemblés en atelier. L'isolation des façades extérieures est assurée par 16 cm de laine de bois et par les 47 cm de paille compressée dans les caissons. En toiture, l'isolation est en ouate de cellulose (40 cm) positionnée entre les solives bois. Seule entorse au biosourcé, les 18 cm de polystyrène sous le dallage du plancher bas.

Le besoin de chauffage, assuré par une chaudière à granulés bois, se limite à un peu moins de 15 kWh/m<sup>2</sup>/an. Le bâtiment, équipé d'une ventilation double flux, atteint le niveau du standard Passivhaus. Et ses panneaux photovoltaïques permettent presque d'atteindre le niveau Bepos. La vêtiture bois en bardeaux de mélèze (30 000 tavaillons de Haute-Savoie) participe à la performance écologique du bâtiment.



⬇ Façade bardée en tavaillons de mélèze

#### ➔ CRÉDITS PHOTOS

FFW

#### ➔ CONTACT ARCHITECTE

FFW ARCHITECTURE  
 28 Rue du Sauvage, 68100 Mulhouse  
 ☎ 03 89 36 14 10

#### ➔ POUR ALLER PLUS LOIN

Le moniteur 19-09-2017 :  
[www.facebook.com/ffwarchitecture/](http://www.facebook.com/ffwarchitecture/)  
 Vidéo : <https://youtu.be/MmRaa1pTLp8>



## CONSTRUCTION GROUPE SCOLAIRE (27)

MILIEU RURAL

### ➔ Concepteur

MWAH agence d'architecture

### ➔ Maître d'ouvrage

Commune de Vexin-sur-Epte (27)

### ➔ Commune

Tourny à Vexin-sur-Epte - 6100 hab.

### ➔ Année réception

2019

### ➔ Surface

2240 m<sup>2</sup> SU

### ➔ Coût

3,73 M€ HT travaux, signalétique, mobilier

## Le regard du C.A.U.E

Cette réalisation s'inscrit dans une démarche globale et répond aux enjeux de la transition environnementale et sociétale. Le projet exprime une logique constructive sobre : économie de moyens, attention première à l'usage et aux savoir-faire, recours aux matériaux biosourcés.

L'équipement s'articule autour d'un large hall d'accueil. C'est une petite ville intérieure avec tous ses espaces communs : place, services, restaurant, espaces de repos et d'apprentissage. Les espaces intérieurs sont décloisonnés et distribués comme un plan libre, largement ouverts sur l'extérieur. Les cours de récréation bénéficient de larges vues sur le paysage.

Le hall est un volume non chauffé qui fonctionne comme une serre bioclimatique permettant de climatiser les deux niveaux du groupe scolaire.

Le système de construction à ossature bois et isolation en paille est préfabriqué. Il offre une isolation sans pont thermique et un traitement acoustique optimal dans les salles de classe par les qualités reconnues de la paille compressée.



➔ Le lieu d'accueil, au cœur de l'équipement.

## Précisions techniques



### Bioclimatisme

Démarche globale reprenant des principes simples: compacité du bâtiment, performance thermique de l'enveloppe, hall non chauffé (espace tampon qui capte l'énergie solaire).



### Structure

Murs rideaux préfabriqués en ossature bois en peau extérieure contre la superstructure béton. Charpente et structure de la verrière du hall en lami-bois de hêtre.



### Isolation

L'isolation des parois extérieures en bottes de paille de 36cm d'épaisseur apporte un confort thermique et phonique. La toiture de la verrière est composée de panneaux verriers très peu émissifs.



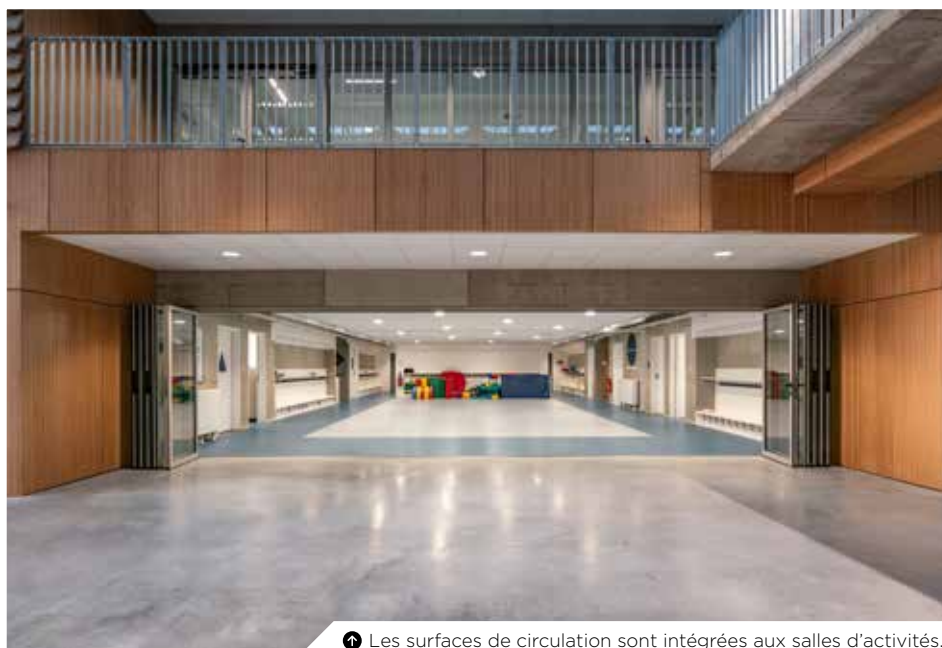
### Revêtements de façade

Parement extérieur en lames de châtaignier, brutes de sciage non délignées. Trame de baies de grandes dimensions (270cmx100cm) encadrées par des ouïes en aluminium laqué or.



### Informations complémentaires

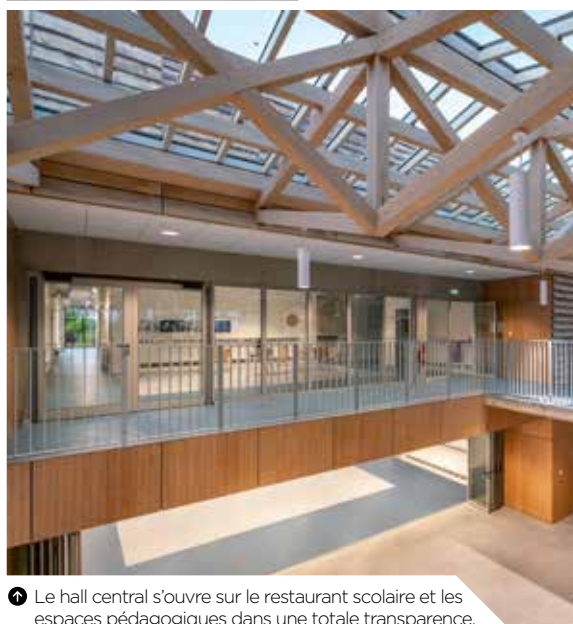
Démarche de conception favorisant les matériaux de filière locale et les savoir-faire artisanaux. Choix constructifs privilégiant la préfabrication afin de permettre une mise en œuvre de la paille en atelier et d'optimiser la durée du chantier. L'efficacité énergétique prend en compte la bonne exposition des locaux orientés Est, Sud et Ouest. Assainissement des voiries par phytoépuration grâce à des iris des marais.



Les surfaces de circulation sont intégrées aux salles d'activités.



La matérialité de la façade s'harmonise avec les vieilles constructions du village.



Le hall central s'ouvre sur le restaurant scolaire et les espaces pédagogiques dans une totale transparence.



Les salles bénéficient pleinement du cadre paysager.

#### ENTREPRISES

Entreprise bois Cruard Charpente

#### CRÉDITS PHOTOS

Grégoire Auger

#### SOURCES ET LIENS

[www.mwah.fr](http://www.mwah.fr)

#### VIDÉO

[youtu.be/YIgbahmEe4Y](https://youtu.be/YIgbahmEe4Y)



## CONSTRUCTION ÉQUIPEMENT SCOLAIRE (92)

### MILIEU URBAIN

#### ↳ Concepteurs

Sonia Cortesse architecte, Bernard Dufournet architecte associé.

#### ↳ Maître d'ouvrage

Commune d'Issy les Moulineaux (92)

#### ↳ Commune

Issy les Moulineaux - 68 450 hab.

#### ↳ Année réception

2013

#### ↳ Surface

5300 m<sup>2</sup> Shon et 3000 m<sup>2</sup> extérieurs

#### ↳ Coût

11 M€ HT

### Le regard du C.A.U.E

Le groupe scolaire «Louise Michel» est une école pilote utilisant de nouvelles technologies, isolée en bottes de paille, et répondant à des ambitions environnementales élevées.

Il s'inscrit dans le projet d'écoquartier du réaménagement du Fort d'Issy-les-Moulineaux. L'équipement est constitué de deux bâtiments parallèles, séparés par une douve, espace végétal microclimatique et pédagogique.

L'organisation répond à des enjeux urbains (construire à l'alignement, ouvrir des vues majeures sur le Fort) ; fonctionnels (créer deux niveaux de rez-de-chaussée en faisant du toit de l'école maternelle la cour de l'école primaire) et énergétiques (profiter des apports solaires, créer des espaces bioclimatiques pour atteindre des hauts niveaux de performances thermiques et limiter les consommations d'énergie).

Les nombreuses transparences à travers les salles de classes qui éclairent les larges circulations ainsi que l'omniprésence du bois créent une belle ambiance intérieure apaisante et confortable.

Tous les bâtiments sont construits en ossature bois et isolés en bottes de paille ou laine de bois. A l'époque, la technique étant nouvelle [2013], le principe d'isolation en panneaux bois et bottes de paille a requis des tests spéciaux de résistance au feu.



1 Le hall d'accueil en façade principale



1 La douve végétalisée, microclimatique, apporte du confort dans les bâtiments

## Précisions techniques



### Bioclimatisme

Orientation nord-sud des deux bâtiments - éclairage naturel optimisé y compris dans les circulations - espaces végétalisés extérieurs microclimatiques - enveloppe perspirante avec déphasage thermique grâce à la paille compressée...



### Structure

Structure en ossature bois pour les murs, la toiture et les planchers intermédiaires. Seuls les sous-sols et la dalle du RDC ont une infrastructure en béton.



### Isolation

Parois extérieures : paille et/ou laine de bois,  
Toiture : ouate de cellulose, perlite fibrée ou paille  
Planchers : laines minérales ou polyester de bouteilles recyclées en plafond pour les panneaux chauffants.



### Revêtements de façade

Parement extérieur en bardage bois Douglas non traité doré ou argenté. Lame de ventilation très large pour intégrer les coffres de stores extérieurs.



### Système de chauffage / flux

Nombreux équipements techniques : chaufferie géothermique et chaufferie gaz de secours, pompes à chaleur, puits canadien, ventilation double-flux. Niveau BBC RT2005.



### Informations complémentaires

Démarche HQE - meilleur niveau label Bâtiment Biosourcé (36kg/m<sup>2</sup>SDP) - niveau Passif pour le chauffage (7,5kwh/m<sup>2</sup>/an). Chantier vert. Gestion écologique et pédagogique des eaux de ruissellement de toiture.



Les larges couloirs servent de vestiaires.



Qu'il soit en structure, en encadrement, en vêture... le bois est présent partout.



Les salles d'activités bénéficient systématiquement de larges vues extérieures.

### CRÉDITS PHOTOS

C.A.U.E 76

### VIDÉO

[youtu.be/YlgbahmEe4Y](https://youtu.be/YlgbahmEe4Y)

### SOURCES ET LIENS

[www.ekopolis.fr/operation-batiment-groupe-scolaire-louise-michel-ecole-maternelle-et-primaire](http://www.ekopolis.fr/operation-batiment-groupe-scolaire-louise-michel-ecole-maternelle-et-primaire)  
Groupe Scolaire d'Issy-les-Moulineaux - GaujardTechnologie Scop - GaujardTechnologie Scop



## CONSTRUCTION ÉQUIPEMENT SCOLAIRE (93)

### MILIEU URBAIN

#### → Concepteur

Méandre (mandataire) - M'cub Architectes

#### → Maître d'ouvrage

Ville de Montreuil-sous-Bois (93)

#### → Commune

Montreuil sous bois - 106 700 hab.

#### → Année réception

2014

#### → Surface

6200 m<sup>2</sup> SHON, 3800m<sup>2</sup> jardin, 2000m<sup>2</sup> de cour

#### → Coût

13 M€ HT compris aménagements extérieurs

### Le regard du C.A.U.E

L'opération de construction des écoles élémentaire «Stephane Hessel» et maternelle «Les Zéfirottes» vise des objectifs environnementaux ambitieux : un bilan énergétique positif, une réduction du bilan carbone sur la durée de vie du bâtiment, le développement d'écosystèmes cohérents et l'inscription du site dans un continuum écologique plus vaste. Seul le corps de bâtiment à simple rez de chaussée sous la cour de récréation des maternelles est en structure béton. Les deux autres corps de bâtiment sont entièrement en structure bois. Ces choix ont permis :

- un chantier rapide et propre grâce à une préfabrication poussée,
- l'utilisation de matériaux renouvelables,
- un bon bilan carbone de la construction.

Du point de vue énergétique, l'exigence d'une neutralité en énergie primaire, en carbone et en déchets nucléaires, tous usages confondus, va très au-delà du label BEPOS. Cet objectif est atteint grâce à une performance d'isolation exceptionnelle réalisée en bottes de paille et un mix de production énergétique renouvelable réparti entre solaire photovoltaïque, solaire thermique et cogénération à huile végétale.



## Précisions techniques



### Bioclimatisme

Démarche globale reprenant des principes de performances thermiques et d'inertie de l'enveloppe extérieure, l'éclairage naturel, le rafraîchissement favorisé par la végétation à proximité des façades Sud (ombre et fraîcheur).



### Structure

Les deux étages sont constitués de refends porteurs et de dalles en bois massif contrecollé de 14,5 m de portée. Libérées des contraintes structurelles, les façades sont autoporteuses et ne reprennent que leur poids propre.



### Isolation

De l'intérieur vers l'extérieur, le complexe comprend un panneau de particules OSB, la paille (110kg/m<sup>3</sup>), un panneau structural et un pare-pluie. Une isolation intérieure de 48 mm de laine minérale revêtue de deux plaques de plâtre complète la paroi.



### Revêtements de façade

3 types de revêtements protègent les façades : enduit, bardage en mélèze classé M2 ou bardage métallique.



### Informations complémentaires

Grâce aux matériaux biosourcés, la consommation en énergie grise a été estimée à 780 kWh/m<sup>2</sup>, bien en deçà des 1200 kWh/m<sup>2</sup> fixés lors du concours. Toiture photovoltaïque.  
bilan carbone : 1,4 kgCO<sub>2</sub>/m<sup>2</sup>/an  
bilan énergétique : 14,3 kWh/m<sup>2</sup>/an  
Performance énergétique : Bepos



La présence du bois apporte un confort d'usage et de la chaleur dans les espaces intérieurs et extérieurs



L'unique façade sur l'espace public apporte une touche de couleur, avenue de la Résistance.



Les modules de façades sont préfabriqués en atelier pour répondre aux exigences de rapidité et contrôler la qualité de mise en oeuvre exigeante pour la paille



### CRÉDITS PHOTOS

M'CUB, Bernard Vaillant, Luc Boegly

### VIDÉO

[https://www.youtube.com/watch?v=KQ\\_6YY6c9RY](https://www.youtube.com/watch?v=KQ_6YY6c9RY)

### SOURCES ET LIENS

<https://www.mcub.eu/mon01>

<https://www.ekopolis.fr/operation-batiment/groupe-scolaire-stephane-hessel-les-zefirottes>

<https://www.lemoniteur.fr/photo/groupe-scolaire-stephane-hessel-les-zefirottes.473974/le-parvis-clairiere-du-nouveau-groupe-scolaire-de-montreuil.1#galerie-anchor>

[https://www.lecourrierdelarchitecte.com/article\\_6463](https://www.lecourrierdelarchitecte.com/article_6463)



## CONSTRUCTION HABITAT PARTICIPATIF (14)

### MILIEU PÉRI-URBAIN

#### ➔ Concepteur

KVA Nicolas KNAPP et François VERSAVEL,  
 architectes

#### ➔ Maître d'ouvrage

Collectif d'habitants «Les Z'écobatisseurs»

#### ➔ Commune

Louvigny (14) - 2750 hab.

#### ➔ Année réception

2012

#### ➔ Surface

1510 m<sup>2</sup> Shon

#### ➔ Coût

1,7 M d'€ HT

### Le regard du C.A.U.E

Un collectif de citoyennes et de citoyens s'est créé afin de concevoir, financer et réaliser ensemble un projet immobilier. Les architectes ont été impliqués dès la phase de programmation dans le processus.

L'implantation des bâtiments s'organise autour d'un cœur d'îlot que constitue le jardin partagé, lieu collectif de convivialité. Les 13 logements s'organisent en trois immeubles de 3 et 7 logements. Leur implantation respecte la logique de composition de la ZAC. Etant implantées proche des limites parcellaires, les constructions monopentes limitent l'effet des ombres portées sur l'espace central et les jardins privatifs. L'espace de stationnement collectif est maintenu au nord de la parcelle et est volontairement isolé des espaces de vie. Etant éloigné des habitations, il est complété par une annexe d'entrée servant de cellier et de garage à vélo. Les logements organisés sur deux niveaux, sont accolés en bandes linéaires. Ils disposent de deux accès privatifs.

Conception bioclimatique :

- Orientation nord-sud conçue pour optimiser les apports solaires passifs.
- Habitats mitoyens sur deux niveaux permettant d'améliorer la compacité des logements.
- Conception distinguant façade sud les pièces à vivre des pièces « froides » façade nord (garage, cellier, cave, salle de bain).





## Précisions techniques



### Bioclimatisme

Logements traversants, grandes baies au sud avec protection solaire, compacité du bâtiment, haute performance thermique de l'enveloppe (isolation, perspiration, inertie, vitrage).



### Structure

Fondations en béton et acier - Ossature préfabriquée (poteaux-poutres) en bois de pays.



### Isolation

Murs en bottes de paille (35 cm) associées à des enduits chaux ou terre. Toiture isolée en ouate de cellulose 20 cm. Sol isolé en liège expansé (5 cm). Menuiseries bois double vitrage remplissage argon.



### Revêtements de façade

Parement extérieur en planches de Douglas rabotées et non traitées suivant deux types de poses verticales. Enduits à base de chaux et terre sur bottes de paille.



### Système de chauffage / flux

Chauffage et eau chaude sanitaire : Poêles à bois buche ou granulés et chauffe-eau solaires individuels. Ventilation Hygroréglable de type A.



### Informations complémentaires

Installation électrique limitant les champs électromagnétiques.  
Performances énergétiques : Cep entre 22,4 et 51 kWh/m<sup>2</sup>/an (gain de -21% à -66%).



La structure bois a été remplie de bottes de paille par les futurs habitants



Chaque logement bénéficie d'un jardin privé en complément du grand jardin commun

### CRÉDITS PHOTOS

C.A.U.E 76

### VIDÉO

<https://www.dailymotion.com/video/x19jita>

### SOURCES ET LIENS

<http://ecozac.louvigny.free.fr/dotclear/>

[www.batiment-normandie.ademe.fr/zecobatisseurs-et-programme-defibat-focus-sur-un-batiment-individuel-lauret](http://www.batiment-normandie.ademe.fr/zecobatisseurs-et-programme-defibat-focus-sur-un-batiment-individuel-lauret)

[www.architectes-pour-tous.fr/architectes-pour-tous/kva-nicolas-knapp-francois-versavel](http://www.architectes-pour-tous.fr/architectes-pour-tous/kva-nicolas-knapp-francois-versavel)



## CONSTRUCTION ÉQUIPEMENT PUBLIC (76)

### PÉRIPHÉRIE CENTRE-VILLE

#### ↳ Concepteur

Marc Beri - Vincent Rey, architectes

#### ↳ Maître d'ouvrage

Ville de Gonfreville l'Orcher (76)

#### ↳ Commune

Gonfreville l'Orcher - 9200 hab.

#### ↳ Année réception

2012

#### ↳ Surface

220 m<sup>2</sup> SU

#### ↳ Coût

475 000 € HT

### Le regard du C.A.U.E

En périphérie du centre ville et à proximité des terrains de sports, le nouveau local dédié aux jeunes a été conçu pour et avec eux en les faisant participer à sa construction.

Le chantier participatif était ouvert pendant les vacances scolaires dans une ambiance festive (barbecue et concert, atelier Graffs sur la clôture de chantier). De plus, pour privilégier l'appropriation, les murs extérieurs en panneaux de ciment peuvent accueillir des Graffs réalisés par les jeunes du quartier.

Pour cet équipement socioculturel, le procédé simple de mise en oeuvre de ballots de paille a été choisi en accord avec les objectifs environnementaux de l'opération. Ceci a permis de combiner une pratique de chantier participatif avec une réelle démarche écologique inspirée des principes de filières courtes.



## Précisions techniques



### Bioclimatisme

Compacité du bâtiment, performance thermique de l'enveloppe, hall non chauffé (espace tampon), éclairage naturel.



### Structure

Charpente et structure bois en lamellé-collé - Ossature des façades en bois massif.



### Isolation

L'isolation des parois extérieures en bottes de paille (35cm) apporte un confort thermique et phonique.



### Revêtements de façade

Parement extérieur en panneaux de ciment. Enduit terre-chaux et bardage naturel en bois à clair-voie.



### Informations complémentaires

Choix constructifs privilégiant la préfabrication pour permettre une mise en œuvre de la paille et des enduits sous forme d'un chantier participatif. Encadrement du chantier participatif par Nicolas Tepitxky également consultant «construction paille» auprès des architectes.



Chantier participatif avec les futurs usagers pour favoriser l'appropriation de l'équipement.



Les bottes de paille ont été enduites en terre-chaux



Des panneaux de façades recouvrent les bottes de paille pour les grafs, peintures...



La salle d'activité, à l'abri des regards extérieurs, bénéficie de l'éclairage naturel

CRÉDITS PHOTOS  
Vincent Rey

SOURCES ET LIENS  
[www.mwah-architecture.tumblr.com/page/3](http://www.mwah-architecture.tumblr.com/page/3)

VIDÉO  
[youtu.be/YIgbahmEe4Y](https://youtu.be/YIgbahmEe4Y)



## CONSTRUCTION MAISONS GROUPÉES (28)

### MILIEU PÉRI-URBAIN

#### ➔ Concepteur

NZI architectes mandataires

#### ➔ Maître d'ouvrage

OPH Perche Habitat

#### ➔ Commune

NOGENT-LE-ROUROU (28) - 9715 hab.

#### ➔ Année réception

2019

#### ➔ Surface

1200 m<sup>2</sup> SP

#### ➔ Coût

1,62M€ HT

### Le regard du C.A.U.E

Dans un souci de préservation de l'environnement et de maîtrise des charges locatives notamment d'énergie, un enjeu essentiel du programme consistait à proposer un projet innovant tant sur la notion de « lotissement » que sur le procédé constructif et les solutions thermiques.

Dans un objectif d'insertion dans le contexte, les maisons sont orientées nord/sud et s'implantent en quinconce en bordure d'un « parc ». La perméabilité et le cadrage des vues sont favorisés pour mettre en valeur le grand paysage et les profondeurs de l'ilot. Le décalage entre les volumes apporte de l'intimité y compris dans les jardins.

L'ensemble de 13 maisons individuelles reste compact afin de conserver un maximum d'espace vert collectif, d'éviter le mitage urbain et d'optimiser les qualités thermiques des habitations.

Le principe d'une construction en filière sèche a été choisi. La préfabrication des éléments a permis de réduire les nuisances et de raccourcir le temps de chantier. De plus, ce procédé a permis de faire appel à des matériaux et savoir-faire innovants et biosourcés.



## Précisions techniques



### Bioclimatisme

L'orientation nord/sud des maisons favorise les apports solaires dans les pièces de vie principales.



### Structure

Ossature bois. - Murs porteurs bois remplissage paille fabriqués sur un module à largeur constante (6,65 entraxe).



### Isolation

Isolation des murs extérieurs en bottes de paille comprimée (36 cm d'épaisseur).



### Revêtements de façade

Bardage en pin posé verticalement pour limiter les salissures liées au ruissellement de l'eau. Le bardage est peint de manière contrastée pour distinguer chaque habitation.



### Système de chauffage / flux

La consommation énergétique devrait atteindre seulement 30 kWh/m<sup>2</sup>/an.



### Informations complémentaires

Composition des parois (épaisseur totale 49cm) : bardage pin, liteaux et contre-liteaux, pare-pluie, plaque Fermacell, paille comprimée, panneau OSB, pare-vapeur, lame d'air, panneau de plâtre.



### ➔ CRÉDITS PHOTOS

Juan Sepulveda Grazioli

### ➔ SOURCES ET LIENS

[www.nzi.fr/logements-nogent](http://www.nzi.fr/logements-nogent)  
[www.journal-du-design.fr/architecture/13-maisons-en-bois-et-paille-a-nogent-le-rotrou-par-nzi-architectes-118719/](http://www.journal-du-design.fr/architecture/13-maisons-en-bois-et-paille-a-nogent-le-rotrou-par-nzi-architectes-118719/)  
[www.sequencesbois.fr/les-grandes-maisons-dans-la-prairie-a385.html](http://www.sequencesbois.fr/les-grandes-maisons-dans-la-prairie-a385.html)



## CONSTRUCTION MAISON INDIVIDUELLE (76)

### MILIEU RURAL

#### ➔ Concepteur

VERALIGNE ARCHITECTURE /  
 Valérie PARRINGTON, architecte

#### ➔ Maître d'ouvrage

Privé

#### ➔ Localisation

Seine-Maritime (76)

#### ➔ Contexte d'implantation

Milieu rural

#### ➔ Année de réception

2012

#### ➔ Surface

133 m<sup>2</sup>

#### ➔ Coût

Ossature+ charpente : 53 900€ HT /  
 Couverture : 15 000€ HT / Autoconstruction

### Le regard du C.A.U.E

Cette maison écologique est conçue selon une démarche bioclimatique et une étude Feng Shui. Située en Normandie, dans le Pays de Caux, elle s'inscrit dans un cadre naturel, un champ bordé d'arbres. La recherche de l'ensoleillement optimal a guidé le projet. Tout au long du projet, l'utilisation de matériaux biosourcés a été privilégiée: paille, ouate de cellulose, bois, chaux, chanvre, terre crue...

La façade sud, de biais, permet la valorisation des apports solaires passifs par la présence d'une serre solaire et d'un mur en brique de terre crue qui apporte une inertie et un déphasage. Ce système assure en très grande partie le chauffage de la maison.

Des pare-soleil horizontaux limitent les surchauffes estivales. Des capteurs solaires en toiture permettent l'alimentation en eau chaude sanitaire. L'assainissement est assuré par une phytoépuration.

Convaincus de l'intérêt majeur de la paille dans la construction, l'agence a conçu un système constructif inspiré de la technique du G.R.E.B\* mais sèche, qui permet d'obtenir une mise en œuvre rapide.

\* *Méthode de construction en bottes de paille qui consiste à construire une double ossature légère en bois afin d'y installer les ballots et assurer le contreventement avec un mortier léger coulé en banchage.*

➔ Dalle en chaux-chanvre sur hérisson de galets.



Les fiches architecturales du C.A.U.E, un outil pour comprendre l'architecture, construire, rénover, réhabiliter de manière qualitative et améliorer sa qualité de vie.



## CONSTRUCTION ÉQUIPEMENT PUBLIC (45)

### LIMITE DE CENTRE BOURG

#### ➔ Concepteur

SCOP B-A-Bo, Atelier Desmichelle, architectes

#### ➔ Maître d'ouvrage

Ville de Courtenay (45)

#### ➔ Commune

Courtenay - 4030 hab.

#### ➔ Année réception

2018

#### ➔ Surface

1700 m<sup>2</sup> SU

#### ➔ Coût

5,5 M€ TTC

### Le regard du C.A.U.E

Le pôle culturel abrite une médiathèque, une école de musique et de danse, des locaux associatifs et une salle de spectacle de 150 places. Implanté à proximité des équipements scolaires, en limite du centre bourg, le bâtiment bénéficie d'un grand parvis qui domine le haut de la ville. Les locaux s'articulent autour d'un hall d'entrée et d'un patio de 200 m<sup>2</sup>. Tous les espaces sont de plain-pied et bénéficient d'une vue sur l'extérieur. La cohabitation de plusieurs activités est facilitée par un travail fin sur l'acoustique.

Le C.A.U.E est intervenu en amont du projet pour aider la commune à construire une vision d'ensemble de son projet et définir sa commande avant de faire appel à un maître d'œuvre.

Le bâtiment, en structure bois et isolation paille, est revêtu d'un bardage bois lasuré noir et de bardeaux de bois fendus pour la salle de spectacles. Il a fallu environ 1400 bottes de paille, soit l'équivalent de 3,5 hectares, pour isoler les murs et la toiture. Le projet a privilégié l'usage de matériaux naturels pour les aménagements intérieurs et le mobilier. Une attention a également été portée à l'origine géographique des matériaux (proximité).



➔ Au cœur de l'équipement, le patio éclaire naturellement les salles

## Précisions techniques

**Bioclimatisme**

La performance thermique de l'enveloppe offre un bon confort d'hiver et d'été. En plus de l'éclairage naturel qu'il apporte, le patio intérieur favorise le rafraîchissement de l'équipement en été.

**Structure**

Les murs extérieurs en ossature bois ont été préfabriqués en atelier et montés sur place. Les murs intérieurs porteurs sont en maçonnerie pour isoler acoustiquement les salles.

**Isolation**

L'isolation des parois extérieures et de la toiture est en bottes de paille. L'isolation acoustique entre les différentes salles est assurée par une maçonnerie spécifique en «blocstar».

**Revêtements de façade**

Parement extérieur en bardage bois lasuré noir et bardeaux de bois fendus en essentage pour la salle de spectacle.

**Système de chauffage / flux**

L'équipement est raccordé au réseau de chaleur bois de la ville. Après une année d'utilisation, le bâtiment respecte les objectifs de consommation d'énergie de 30 kWh/m<sup>2</sup> /an. La ventilation est assurée par une VMC double flux.

**Informations complémentaires**

Le mobilier en bois de la médiathèque a été conçu sur roulettes pour répondre aux besoins des usagers.



➔ **CRÉDITS PHOTOS**  
CAUE45

➔ **CONTACTS**

COP B-A-Bo - Atelier Desmichelle,  
architectes, ACCORTPAILLE.

➔ **SOURCES ET LIENS**

[www.caue-observatoire.fr/ouvrage/pole-culturel-associatif/](http://www.caue-observatoire.fr/ouvrage/pole-culturel-associatif/)

[www.lemoniteur.fr/article/bois-et-paille-pour-le-futur-centre-culturel-de-courtenay1987424](http://www.lemoniteur.fr/article/bois-et-paille-pour-le-futur-centre-culturel-de-courtenay1987424)





## CONSTRUCTION ÉQUIPEMENT PUBLIC (44)

### MILIEU RURAL

#### ➔ Concepteur

MCM architectes

#### ➔ Maître d'ouvrage

Commune de Mouais (44)

#### ➔ Commune

Mouais - 385 hab.

#### ➔ Année réception

2012

#### ➔ Surface

560 m<sup>2</sup> SHON

#### ➔ Coût

1,2 M€TTC compris aménagement et honoraires

### Le regard du C.A.U.E

La salle multifonction est construite en matériaux biosourcés et géosourcés : ossature bois, paille et terre crue. La participation est un point fort du projet : chantiers d'insertion, de formation et d'habitants. Pour lancer la consultation de l'équipe de maîtrise d'oeuvre, le conseil municipal a fait appel au C.A.U.E44 afin de l'aider à préparer le cahier des charges.

L'équipement répond à la philosophie des projets de vie de la commune :

- Intégration paysagère et biodiversité : respect de la volumétrie des bâtisses voisines, intégration du bois et des enduits, conservation et valorisation des haies locales,
- Participation, lien social et développement local : élément fédérateur entre le bourg actuel et le futur éco-quartier,
- Mixité d'usages : cantine le midi, salle associative ou festive les soirs et week-end et atelier municipal,
- Choix des matériaux et du système constructif réfléchi : paille récoltée sur la commune, terre extraite des fondations.

Le choix des matériaux naturels, les larges baies orientées au sud et le choix des couleurs génèrent une sensation de chaleur et de bien-être.



➊ Le chantier participatif avec les habitants (bottes de paille)



## Précisions techniques



### Bioclimatisme

Le bâtiment atteint un niveau « passivhaus » grâce à la compacité des volumes, aux apports solaires gratuits, à une ventilation double-flux, aux menuiseries en triple vitrage et à l'isolation renforcée.



### Structure

Les murs extérieurs sont en ossature bois. Le refend intérieur, réalisé en béton, a reçu un parement de terre crue suivant trois techniques de mise en oeuvre : brique de terre crue, bauge ou pisé.



### Isolation

L'isolation de la toiture et des parois extérieures est réalisée en bottes de paille et ouate de cellulose.



### Revêtements de façade

Les façades exposées aux intempéries ont été recouvertes d'un bardage bois naturel. A l'arrière, sur les façades plus protégées, un enduit terre a été appliqué sur les bottes de paille.



### Informations complémentaires

Les murs en terre, les dalles suspendues aux plafonds et un mur alvéolé garantissent la bonne acoustique de la salle.

La préservation de l'eau était un des objectifs de l'opération : installations et équipements réduisant la consommation d'eau, surfaces extérieures imperméabilisées réduites au strict minimum.

Les matériaux utilisés génèrent peu de déchets ou sont peu néfastes pour l'environnement.

Côté chauffage, le choix s'est porté sur une solution renouvelable : la géothermie verticale.



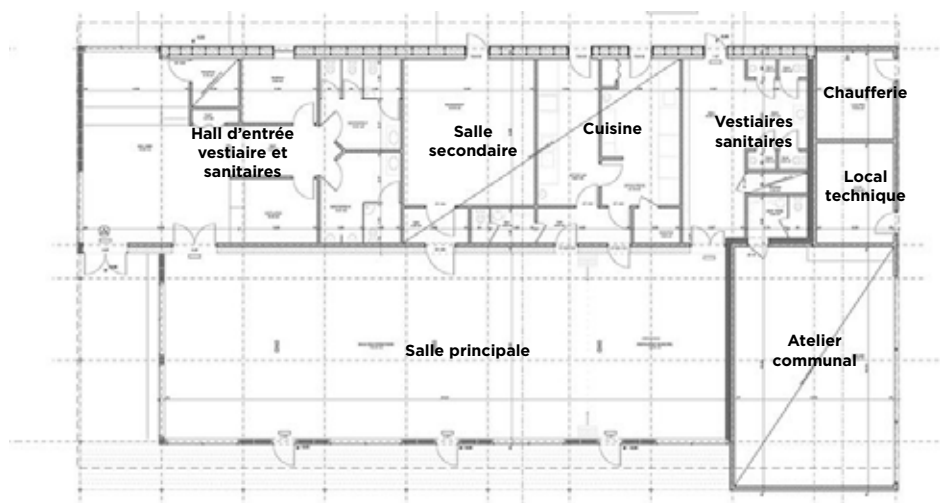
Le bois se décline sous de multiples formes à l'intérieur et à l'extérieur : structure, brise soleil, bardage, sous-face de toiture...



La matérialité des enduits terre et les fenêtres pédagogiques sur les matériaux de construction



Les parois intérieures en cours de chantier



Plan de l'équipement

### CRÉDITS PHOTOS

MCM, architectes

### VIDÉO

<https://youtu.be/tvDhQ5Ut-KQ>

### SOURCES ET LIENS

<https://www.bruded.fr/projet/chantier-dinsertion-de-formation-et-dhabitants-pour-une-salle-multi-fonctions-en-bois-paille-et-terre-mouais-44/>  
<http://mcmarchitectes.fr/salle-polyvalente-mouais.html>



## CONSTRUCTION IMMEUBLE DE LOGEMENTS (88)

### MILIEU URBAIN

#### ➔ Concepteur

ASP Architecture Antoine Pagnoux

#### ➔ Maître d'ouvrage

SA d'HLM Le Toit Vosgien

#### ➔ Commune

Saint-Dié-des-Vosges (88) - 20 080 hab.

#### ➔ Année réception

2013

#### ➔ Surface

2707 m<sup>2</sup>

#### ➔ Coût

4,26M€ HT - 1 576 €/m<sup>2</sup>

### Le regard du C.A.U.E

Labellisé écoconstruction, Passivhaus et Ultra-basse consommation, cet immeuble de logements de 8 étages fait appel à une structure en bois massif et à une isolation en paille. 700 caissons de bois préfabriqués de 40 cm d'épaisseur, renfermant l'isolant, ont été assemblés en seulement douze mois de chantier. Ce bâtiment s'impose comme une référence européenne tant par sa hauteur que par ses performances thermiques.

La résidence se compose de deux bâtiments regroupant 26 logements. L'apport solaire permet d'assurer 30 % des besoins en chauffage par rayonnement direct. L'étanchéité à l'air est deux fois inférieure aux standards passifs, grâce à la structure en panneaux massifs complétée par une isolation continue. Les parois extérieures en fibres végétales paille et bois contribuent à la circulation de la vapeur d'eau et à la régulation hydrodynamique du bâtiment.

Le volet environnemental de cette opération est remarquable avec un bilan carbone positif de 1100 tonnes de CO<sub>2</sub> contre un bilan négatif de 600 tonnes de CO<sub>2</sub> pour une solution classique béton-polystyrène-PVC.



## Précisions techniques



### Bioclimatisme

Démarche globale reprenant des principes simples: organisation intérieure (grandes pièces au sud, logement traversant), orientation sud des grandes baies, protections solaires extérieures, maîtrise de l'inertie...



### Structure

Bâtiment en structure bois massif de 8 niveaux. La dalle du rez de chaussée et la cage d'escalier sont en infrastructure béton. La structure des balcons est en acier galvanisé indépendante.



### Isolation

Les murs extérieurs sont réalisés en caisson bois remplis de bottes de paille (40 cm d'épaisseur). La continuité de l'isolation participe fortement à la performance thermique du bâtiment.



### Revêtements de façade

Le parement extérieur principal est en tuile de terre cuite, choix peu couteux et facile d'entretien. Au niveau des balcons, le revêtement extérieur est un bardage naturel en mélèze.



### Système de chauffage / flux

- Capteurs solaires thermiques en toiture
- Chauffage et production d'eau chaude collectifs par pompe à chaleur sur sondes verticales (35m)
- VMC double flux collective
- Récupération de chaleur sur les eaux usées.

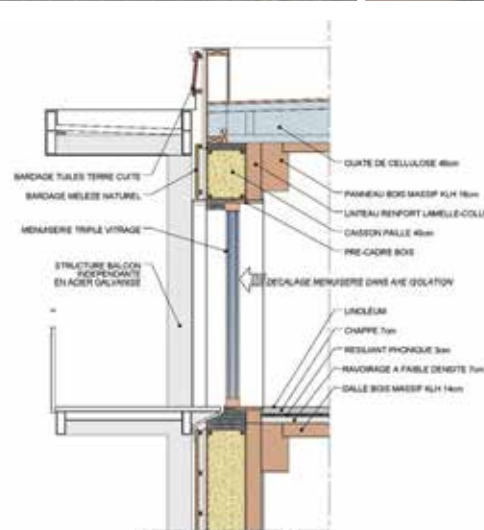


### Informations complémentaires

- Ascenseur « régénératif » (récupère l'énergie)
- Affichage instantané des consommations individuelles.



1 L'assemblage des panneaux bois préfabriqués.



2 Coupe sur les balcons



3 Maquette des caissons de façade rapportée

### ➔ CRÉDITS PHOTOS

Arthur Janin

### ➔ VIDÉO

[https://youtu.be/kMQW\\_U0rrDg](https://youtu.be/kMQW_U0rrDg)  
<https://youtu.be/--MZd2ViyBM>

### ➔ SOURCES ET LIENS

<https://asparchitecture.fr/projets/residences-j-ferry-8-niveaux-bois-paille-passif/>



## CONSTRUCTION ÉQUIPEMENT CULTUREL (84)

### MILIEU RURAL

#### ➔ Concepteur

DE-SO architecte mandataire/ Gaujard Technologie BET bois

#### ➔ Maître d'ouvrage

Ville de Mazan, La Cove AMO

#### ➔ Commune (nb hab.)

MAZAN (5 842 hab.)

#### ➔ Année réception

2014

#### ➔ Surface

1575 m<sup>2</sup> SHON

#### ➔ Coût

3,7 M€ HT

### Le regard du C.A.U.E

Cet équipement d'architecture contemporaine bioclimatique résulte d'une démarche écologique très élaborée et innovante.

Situé au cœur des vignes, en contre bas du Ventoux, l'équipement se fragmente en deux bâtiments communicants autour d'un patio ouvert. Depuis le parvis d'entrée, le pavillon d'accueil, haut de 4 mètres, marque le seuil et installe une première ligne d'horizon, faisant la transition avec les 12 mètres de hauteur des ombrières de la grande salle. L'inclinaison des pans filtrants en bois brut crée une silhouette particulière qui constitue l'identité visuelle et emblématique de l'équipement.

Du bois brut compose la structure et les vêtements. A l'intérieur, des planches rabotées aux différentes sections forment une vêtiture acoustique. A l'extérieur, du plâtre teinté dans la masse, protégé d'un auvent en verre constitue la vêtiture des murs en caisson paille et bois. La paille compressée offre une densité qui permet de répondre aux contraintes acoustiques de la salle de spectacle et constitue un excellent isolant thermique l'hiver comme l'été. Les bois utilisés sont issus des filières locales, récoltés avec l'ONF, sciés, séchés, et rabotés dans un rayon de 90 km.

⬇ Le volume du hall d'accueil forme une première ligne d'horizon qui atténue la grande hauteur des ombrières



## Précisions techniques

**Bioclimatisme**

Les ombrières inclinées à claire-voie limitent les problèmes d'échauffement de la paroi extérieure de la salle. Les brises-soleil et les débords de toiture périphériques protègent les façades vitrées

**Structure**

Structure porteuse et charpente sont en bois ainsi que les panneaux préfabriqués des façades et planchers. Les ombrières en ossature bois assurent une partie du contreventement du volume principal.

**Isolation**

Les caissons en ossature bois préfabriqués sont isolés en bottes de paille compressée, matériau favorisant le confort thermique d'été et d'hiver et l'isolation acoustique.

**Revêtements de façade**

Un enduit extérieur en plâtre-chaux a été appliqué directement sur les bottes de paille. A l'extérieur, le treillage à claire-voie est composé de lames de bois.

**Système de chauffage / flux**

Pompe à chaleur réversible (rafraîchissement) couplée à une VMC double-flux.

**Informations complémentaires**

La démarche prend en compte l'impact environnemental de la construction avec mise en oeuvre de bois d'essences locales issues du Mont Ventoux (structure, parements extérieurs et intérieurs).

⬇ L'inclinaison des ombrières à claire-voie adoucissent le volume cubique de l'équipement



⬆ Coupe sur la paroi extérieure de la salle de spectacle



⬇ La vêtue intérieure en lames de bois posées à claire-voie assure un traitement acoustique adapté



⬇ Les abords bénéficient d'espaces de transition ombragés et ouverts sur l'horizon

**ENTREPRISES**

SARL Mario Moretti Sud Est Charpentés

**CRÉDITS PHOTOS**

DE-SO architectes

**SOURCES ET LIENS**

[www.deso-architecture.com/projet/pole-culturel-boiserie-mazan-84/](http://www.deso-architecture.com/projet/pole-culturel-boiserie-mazan-84/)  
[www.construction21.org/france/case-studies/fr/salle-polyvalente-la-boiserie-a-mazan.html](http://www.construction21.org/france/case-studies/fr/salle-polyvalente-la-boiserie-a-mazan.html)  
[www.darchitectures.com/la-boiserie-salle-polyvalente-mazan-84-a1797.html](http://www.darchitectures.com/la-boiserie-salle-polyvalente-mazan-84-a1797.html)  
 Revue Bâti Isolation, novembre 2013, n°11