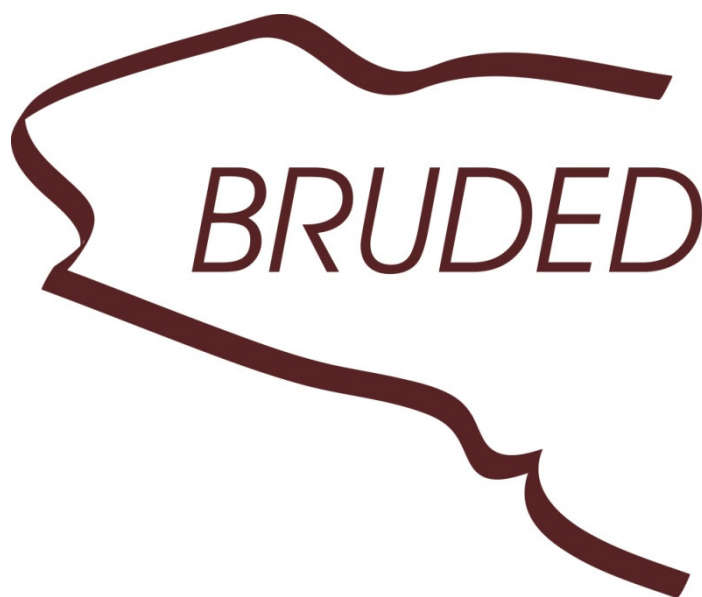




["LA CHEVALLERAI :  
UNE EXPERIENCE GLOBALE  
DE DEVELOPPEMENT  
DURABLE ET SOLIDAIRE"]

6<sup>EME</sup> EDITION DES ATELIERS TECHNIQUES REGIONAUX

LE 25 NOVEMBRE 2009 A LA CHEVALLERAI (44)

## TABLE DES MATIERES

|                                                                                                                              |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>I. Déroulement de l'atelier .....</b>                                                                                     | <b>3</b>  |
| <b>II. Allocutions Introductives.....</b>                                                                                    | <b>4</b>  |
| <b>III. Le contexte de La Chevallerais par son maire, Elizabeth CRUAUD .....</b>                                             | <b>5</b>  |
| A. Une politique de développement conditionnée par une forte croissance.....                                                 | 5         |
| B. Une forte implication citoyenne dans la démarche de développement durable et<br>solidaire de la commune .....             | 6         |
| C. Echanges avec la salle .....                                                                                              | 7         |
| <b>IV. Présentation du groupe scolaire ECOL'EAU .....</b>                                                                    | <b>8</b>  |
| A. La valorisation du patrimoine naturel par Sébastien ARGANT, paysagiste .....                                              | 9         |
| B. Intégration des critères environnementaux et sociaux dans la conception du bâtiment,<br>par Loïc DAUBAS, architecte ..... | 11        |
| C. Echanges avec la salle .....                                                                                              | 14        |
| <b>V. Découverte sur site du groupe scolaire ECOL'EAU .....</b>                                                              | <b>16</b> |

## I. DEROULEMENT DE L'ATELIER

Cet atelier s'est déroulé l'après-midi du 25 novembre 2009 sur la commune de La Chevallerais (44), en suivant le déroulement suivant :

- 13h30 : Accueil des participants
- 13h45 : Allocutions introductives, par Madame le Maire, le Conseil Général de Loire-Atlantique et BRUDED
- 14h15 : Présentation globale de la démarche de développement durable et solidaire de la commune de La Chevallerais par Madame CRUAUD, Maire de La Chevallerais
- 14h30 : Echanges avec la salle
- 14h45 : Présentation technique du groupe scolaire sur les aspects environnementaux et de bien-être par Loïc DAUBAS, architecte et Sébastien ARGANT, paysagiste
- 15h30 : Echanges avec la salle
- 16h00 : Pause café
- 16h30 : Visite du groupe scolaire et de sa chaufferie bois



Le présent compte-rendu rapporte, de façon plus ou moins synthétisée, les différents propos tenus au cours des présentations faites en salle durant l'après-midi. Différentes illustrations issues des présentations projetées par les intervenants ont été introduites dans le texte. Les présentations, commentaires et questions qui ont pu avoir lieu durant la visite ne sont pas relatées ici.

## II. ALLOCUTIONS INTRODUCTIVES

**Madame Elizabeth CRUAUD**, Maire de La Chevallerais, remercie tous les participants d'être venus à cet atelier du développement durable et solidaire qui présente aujourd'hui le nouveau groupe scolaire de la commune. Inauguré en septembre, il accueille une centaine d'enfants. Celui-ci a intégré dans sa conception différents paramètres à la fois environnementaux et sociaux. Elle souligne que sans l'adhésion de la commune à BRUDED, ce projet ne serait pas allé aussi loin en termes de développement durable. Pour œuvrer en ce sens, il s'agit en effet d'être innovant et d'oser accomplir différemment, et aussi d'avoir les capacités de convaincre l'ensemble de l'équipe en charge du projet. Et les échanges qui ont pu avoir lieu avec le réseau BRUDED ont été un soutien précieux dans ces démarches.

**Monsieur Gilles PHILIPPOT**, Conseiller Général du canton de Nozay rappelle qu'il est très important pour le Conseil Général de soutenir les communes de Loire-Atlantique qui œuvrent pour un développement qui soit durable et solidaire, et qu'il est particulièrement heureux de pouvoir le faire au côté de la Région Bretagne à travers l'association BRUDED. Il est convaincu également de l'efficacité de ces ateliers qui permettent de promouvoir le développement durable à travers la présentation de projets concrets, c'est le meilleur moyen d'encourager leur duplication. Pour lui, le projet de La Chevallerais est particulièrement intéressant sur le plan environnemental et social, et il espère vivement qu'il pourra servir d'exemple à d'autres communes.

**Monsieur Franck GUILLOUZOUIC**, Secrétaire de l'association BRUDED, remercie la commune de La Chevallerais d'accueillir ce nouvel atelier. Il remercie également le Conseil Général de Loire-Atlantique d'être présent et d'être devenu, en 2009, le nouveau partenaire de BRUDED. Il présente ensuite brièvement l'association BRUDED. Celle-ci regroupe surtout des communes rurales, dont les élus sont volontaires pour agir dans l'esprit d'un développement durable, avec des projets qui se veulent innovants. BRUDED répond à un besoin de partager les expériences, les succès comme les échecs, ainsi que les difficultés rencontrées. Aujourd'hui, 109 communes sont adhérentes dont 9 en Loire-Atlantique. En mutualisant les expériences, les adhérents participent au questionnement de la démarche et donc à l'avancée du développement durable. BRUDED favorise le droit à innover, le droit à faire valoir ses idées, en particulier auprès des partenaires techniques qu'il est nécessaire de convaincre pour concrétiser les projets. Pour rappel, les différents outils de BRUDED sont les suivants :

- Les ateliers, comme celui d'aujourd'hui, présentent la démarche d'une commune donnée, avec un focus technique sur un ou des projets concrets. Ils sont ouverts à tous.
- Les rencontres permettent aux élus (et agents selon les sujets) des communes adhérentes de partager leur expérience sur un thème donné. Quelquefois, des non adhérents peuvent aussi participer, comme la commune de Rennes qui avait servi de base d'accueil pour une rencontre sur la gestion des espaces verts. Les deux prochaines rencontres auront lieu sur le thème de la maîtrise énergétique et sur celui de la gestion d'une dynamique de développement durable dans les équipes municipales.
- Les visites sont organisées surtout sur les communes de Langouët et de Hédé-Bazouges (35). Ouvertes à tous, elles permettent de visualiser des projets concrets exemplaires.
- Le site Internet et sa banque de données permettent de rendre compte des différents projets réalisés ou en cours sur les communes adhérentes. Il participe activement à la mutualisation des données.

Enfin BRUDED dispose aujourd'hui de 4 chargés de mission répartis sur la Bretagne pour assurer l'animation du réseau.

### III. LE CONTEXTE DE LA CHEVALLERAI PAR SON MAIRE, ELIZABETH CRUAUD

#### A. Une politique de développement conditionnée par une forte croissance

##### La nécessité d'une nouvelle école

Située à une trentaine de kilomètres au nord de Nantes, la commune de La Chevallerais a connu un très fort développement ces dix dernières années, avec un **doublément de sa population** entre 1999 et 2009, passant de 650 à plus de 1300 habitants. La commune attire surtout de jeunes ménages qui travaillent sur Nantes. L'école publique avait fermé ses portes en 1975, mais avec cette évolution, la nécessité d'une nouvelle école s'est faite de plus en plus ressentir. Aussi en 2006, la municipalité a installé une nouvelle école dans des locaux provisoires et a lancé en parallèle le projet de construction d'un groupe scolaire, en impliquant dès le départ la population. Initialement, l'académie était perplexe, préférant opter pour le développement des transports vers les écoles existantes.



C'est dans ce cadre qu'un **comité de pilotage** a été créé par la municipalité, regroupant parents d'élèves, élus, personnel communal et enseignants. Beaucoup de discussions ont eu lieu au sein de ce groupe, créant un réel dynamisme local, et entraînant notamment la création de nouvelles associations. BRUDED a également été contacté à ce moment là pour éclairer les débats.

##### Un choix de politique de développement durable

L'augmentation très rapide de la population sur la commune a soulevé d'autres problématiques :

##### ➤ Adapter les services et équipements existants

Parmi ces services, l'assainissement des eaux usées constitue, après l'école, un point crucial. En effet, conçue en 2003, la station d'épuration de la commune a été prévue pour 900 équivalents habitants, elle est donc aujourd'hui saturée. Une réflexion est menée pour évaluer les différentes solutions (possibilité de raccordement au réseau d'assainissement de Blain par exemple). Autres points cruciaux, le manque de commerces ainsi que de structures d'accueil pour les personnes âgées.

##### ➤ Conserver la mixité et les liens sociaux

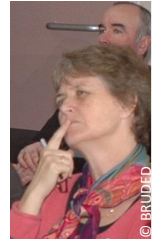
Le développement de la commune a provoqué une forte inflation du prix du terrain, celui-ci se situant aujourd'hui autour de 100 à 120 €/m<sup>2</sup>. Aussi, pour garder les jeunes ainsi qu'une certaine mixité sociale, l'une des priorités définie par l'équipe municipale serait le développement du locatif. Des réflexions sont également menées pour recréer du lien social, surtout au niveau des nouveaux lotissements qui sont opposés géographiquement sur la commune.

##### ➤ Eviter la dégradation du cadre de vie

Pour conserver un milieu environnant agréable, et pour que le développement de la commune se fasse en adéquation avec ses équipements, différents choix ont été opérés. Ainsi, les nouvelles entreprises sont incitées à s'installer sur des communes voisines mieux équipées en termes de desserte routière, l'actuelle zone artisanale étant principalement dédiée aux artisans locaux. L'étalement urbain est maîtrisé, les nouvelles constructions sont en effet interdites en dehors du

bourg (suite à la révision du PLU en 2007), ce choix ayant été réalisé en concertation avec les agriculteurs (signature d'une convention).

Ainsi, face à ces problématiques, la municipalité a été incitée à définir une politique de développement intégrant davantage les aspects environnementaux et sociaux sur le long terme. C'est ainsi qu'une **démarche de développement durable** a été mise en œuvre depuis plusieurs années, sans que qu'elle ait été réellement formalisée. Une visite des éco-lotissements de Langouët et de Hédé-Bazouges en Ille-et-Vilaine est venue encore renforcer cette politique, en démontrant aux élus de la Chevallerais qu'il était possible de faire différemment, d'innover dans le sens d'un développement plus durable, sans pour autant se ruiner financièrement.



Le choix a été fait par la municipalité que ces changements s'opèrent le plus possible **en concertation avec la population**, comme détaillé ci-après. Il est clair que cela nécessite que les élus soient eux-mêmes particulièrement convaincus de cette démarche.

### ***B. Une forte implication citoyenne dans la démarche de développement durable et solidaire de la commune***



En janvier 2009, dans le cadre d'un diagnostic destiné à définir les principaux enjeux de son développement, la commune a mis en place un **comité de citoyens**. L'objectif était d'avoir un retour sur les ressentis des habitants par rapport aux actions menées par les élus, pour mieux prendre en compte leurs attentes et aussi mieux répondre à leurs questionnements (pourquoi laisse-t-on l'herbe pousser, pourquoi des noues...). Composé de 25 personnes incluant quelques élus, ce comité s'est penché sur différentes problématiques en suivant trois orientations :

#### ➤ **Les déplacements :**

↳ Cette thématique a suscité de nombreux échanges. Il s'agissait par exemple :

- de réfléchir à la gestion des parkings (à éloigner des habitations pour privilégier l'espace piétonnier ; les surfaces imperméables sont par ailleurs limitées pour favoriser l'infiltration des eaux pluviales), donner une priorité d'accès aux vélos, piétons, etc.
- ou encore de mieux relier les deux derniers lotissements au bourg, afin que les nouveaux habitants se sentent intégrés à la vie de la commune.

#### ➤ **Les paysages et la biodiversité :**

↳ Les thèmes abordés ont été par exemple :

- la suppression des produits phytosanitaires (travail avec l'entreprise solidaire AIRE pour un désherbage manuel, forte nécessité de convaincre la population et aussi les agents techniques en charge de ces opérations),
- la sensibilisation des habitants pour éviter la plantation d'espèces végétales « exotiques » mal adaptées aux conditions locales (surconsommation d'eau, prolifération de maladies, etc.),
- ou encore la limitation de l'étalement urbain avec un travail en concertation avec les agriculteurs.

➤ **L'eau, l'énergie et le climat :**

- ↳ La mise en place de noues pour les eaux pluviales a été très débattue par le comité, comme le choix du bois pour le groupe scolaire par exemple. Ces discussions étaient une nécessité, pour que les habitants puissent s'approprier ces projets.
- ↳ Sur le thème de la maîtrise énergétique, différentes actions ont été mises en œuvre par la mairie. Il s'agit de réalisations souvent simples et peu coûteuses, et qui permettent aussi de montrer à la population que ce qui lui est demandée est avant tout appliqué par ses élus. Il s'agissait par exemple de réduire les éclairages publics (dans les rues, les piétons sont éclairés mais pas les voitures ; sur le terrain de football, l'éclairage est réduit selon des modalités prises en concertation avec l'association qui le gère).

**C. Echanges avec la salle**

Les questions suivantes ont été posées par la salle :

Quel a été le délai pour la mise en place d'une démarche globale de développement durable ?

C'est difficile à dire, la démarche n'ayant jamais été formalisée, mais on peut dire qu'elle existe depuis longtemps. La croissance brutale de la population s'est opérée initialement sans réflexion sur le long terme. Ainsi par exemple, un premier lotissement a été construit sans aucun critère environnemental ni social (tout goudron, pas d'espace verts, isolement par rapport à la commune...). En continuant sur cette voie, il était évident que La Chevallerais allait devenir une banlieue nantaise sans véritable identité. Aujourd'hui, on cherche à compenser ces erreurs passées. Et pour le lotissement suivant, des critères environnementaux ont cette fois été pris en compte, comme par exemple l'autorisation des bardages en bois ou de toits plats. Le PLU a été modifié en conséquence. Cela a plutôt suscité au départ des réactions hostiles et il a fallu prendre du temps pour bien expliquer aux habitants l'intérêt de ces décisions : économies d'énergies, possibilité de végétaliser le toit (meilleure isolation thermique et réduction des zones imperméables), et ce, à des coûts acceptables.



Comment informez-vous les citoyens, proposez-vous des réunions publiques ?

Nous organisons plutôt des portes ouvertes, les réunions publiques ne marchent pas, les gens ne viennent pas.

Le projet d'école a-t-il facilité la mise en œuvre de la démarche de développement durable ?

Oui beaucoup, il est bien plus facile de convaincre les gens avec des projets concrets. Encore une fois, les différentes actions entreprises par les élus n'ont pas toujours été bien accueillies de prime abord, il faut vraiment prendre le temps de bien les expliquer pour qu'elles soient acceptées. Ce projet d'école a largement facilité cet exercice pédagogique.

Ce projet datait-il de l'ancienne équipe municipale ?

Oui tout à fait. L'équipe a été renouvelée à 75% aux dernières élections en 2008, on est resté dans la même majorité mais beaucoup de têtes ont changé. Aussi, il a fallu passer beaucoup de temps pour sensibiliser les nouveaux élus à la démarche de développement durable. Car pour pouvoir convaincre

les habitants, il est absolument nécessaire que l'équipe elle-même soit persuadée du bien fondé de ces actions.

#### IV. PRESENTATION DU GROUPE SCOLAIRE ECOL'EAU

Une vingtaine de personnes ont travaillé sur le projet du groupe scolaire et en particulier :

- L'Atelier BELENFANT & DAUBAS, architectes (Nozay);
- La TERRE FERME, paysagistes (Vay) ;
- AREA CANOPEE, bureau d'études en assistance à maîtrise d'ouvrage (AMO) (Saint-Aignan-de-Grand-Lieu) ;
- SONING, bureau d'études thermiques (Nantes) ;
- Alfred FIEL, bureau d'études en économie de la construction (Blain) ;
- ITAC, bureau d'études acoustiques (Nantes) ;
- AREST, bureau d'études en structures (Le Bignon).

En plus des critères environnementaux définis, la municipalité a également opté pour une mise en valeur des aspects éducatifs et sociaux (bien-être de l'enfant, accès aux plus démunis, etc.).

Il faut souligner que la réussite du projet dépend grandement du niveau d'implication des différents acteurs, conditionné lui-même par l'adhésion de ceux-ci aux concepts retenus, ce qui a été largement le cas pour ce projet.

Autre point important, dès le départ, lors de l'étude préliminaire, s'est posée la question du devenir du projet sur le long terme : évolution des besoins en nombre de classes, en cantine et autres équipements scolaires et périscolaires, liaisons possibles avec l'école privée existante, place dans la commune, etc. Ainsi, une salle de motricité a été incluse dans le groupe scolaire et le terrain retenu offre des possibilités d'extension.



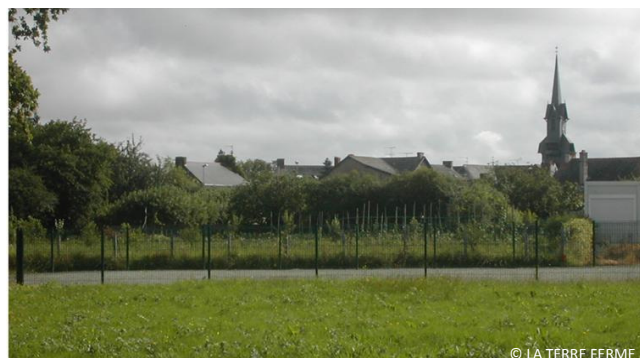
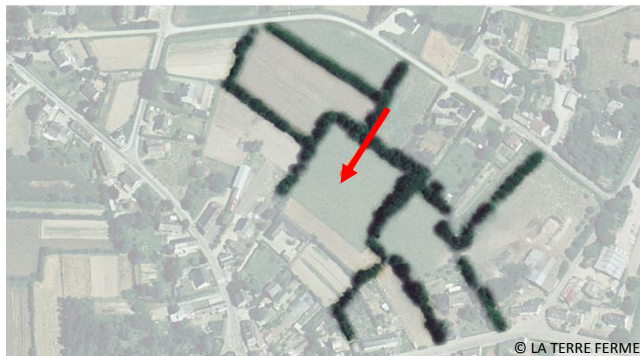
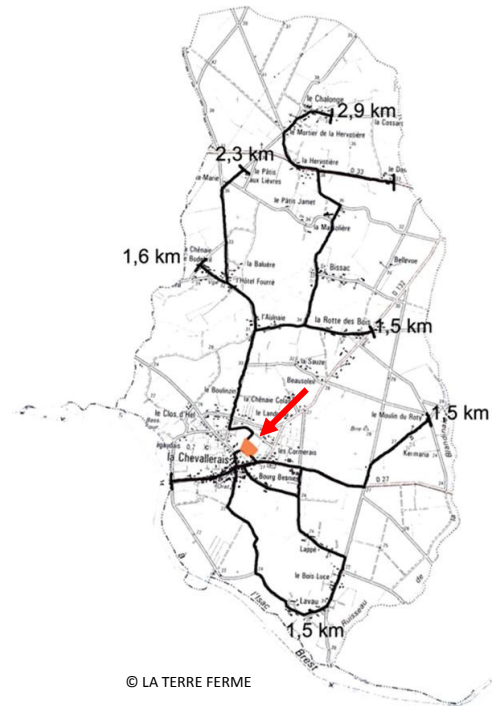
Le projet est présenté ci-après par deux des acteurs techniques ayant participé de près à sa réalisation, particulièrement sur les aspects environnementaux et de bien-être pour les enfants : Monsieur ARGANT, paysagiste (La Terre Ferme) et Monsieur DAUBAS, architecte (Atelier BELENFANT & DAUBAS).

### A. La valorisation du patrimoine naturel par Sébastien ARGANT, paysagiste

Monsieur ARGANT rappelle que l'étude paysagère a pour objectif à la fois de mettre en valeur le patrimoine naturel existant et aussi de concevoir le projet pour l'adapter au mieux à son milieu. La réflexion porte sur les formes, la disposition, l'économie de moyen, le respect du sol et du vivant...

Ces différents facteurs ont été pris en compte dans la conception du groupe scolaire, et parmi ceux-ci :

- L'accès à l'école peut se faire à pied ou à vélo ;
- Le projet est localisé sur une ancienne parcelle de bocage en centre bourg, dont on garde la trace et les qualités (haies de chênes) ; le bois sur place constitue une réserve exploitable ;
- Le point de vue est préservé vers l'église et le vieux bourg ;
- La topographie et l'hydrographie indiquent que les eaux pluviales sont orientées vers le canal ; toute nouvelle buse est inenvisageable, les débits collectés en eaux pluviales sont déjà très importants ; le projet a retenu des noues utilisant un fossé existant.



Certaines haies autour de l'école sont consolidées en partie basse en plessage : c'est une forme d'entretien de la haie champêtre qui consiste à entailler à la base les arbustes de la haie pour les plier et les entrelacer sur des piquets. La haie devient ainsi une clôture vivante très efficace. La taille de la haie permet d'obtenir du bois de chauffage tout en renforçant l'épaississement de la haie. Ces

haies reverdissent au printemps et favorisent la biodiversité (hérisson, oiseaux...). Des haies sèches sont également formées par entassement des émondes (débris de coupe de branches).

Les enfants sont mis à contribution pour mieux s'approprier leur nouveau milieu.



Ces haies sont basses pour laisser entrer la lumière. Les grands arbres (chênes) sont conservés et taillés au besoin. Les deux premières photos ci-après montrent une haie au moment de la taille et du plessage, puis au printemps suivant quand elle a reverdi.



La terre déblayée par la construction est très souvent évacuée par le terrassier et peut même aboutir parfois à remblayer des mares ou des zones humides. Ici, la terre a servi en partie à former des merlots pour le jeu des enfants (elle a aussi servi à construire les bâtiments : voir l'intervention de l'architecte ci-après). Une prise de connaissance du terrain est organisée pour eux pendant les travaux. L'objectif est avant tout ludique, mais il permet aussi d'avoir une vue en hauteur sur l'école, et d'apercevoir en particulier ses toits végétalisés.



## ***B. Intégration des critères environnementaux et sociaux dans la conception du bâtiment, par Loïc DAUBAS, architecte***

### **L'implication de la population et des enfants**

Monsieur DAUBAS commence son intervention en rappelant que ce projet a suivi une démarche de développement durable, qui va beaucoup plus loin qu'une labellisation HQE (haute qualité environnementale), puisqu'en plus de performances techniques environnementales sont également inclus des critères sociaux, ainsi qu'une gestion de projet participative en totale concertation avec la population.

Il a été très important de réserver du temps pour les discussions, même si ça a pu sembler compliqué parfois. A un certain moment par exemple, le projet s'est retrouvé bloqué sur un point de désaccord : les enseignants demandaient une coursive fermée entre l'école et la salle périscolaire alors que la maîtrise d'œuvre prévoyait une liaison par l'extérieur uniquement. Alors des visites ont été organisées sur d'autres communes avec des projets équivalents. Cela a permis de se rendre compte des réels impacts des différentes options et d'adapter le projet. Au final, un compromis a été retenu : l'endroit est couvert (toit), mais pas fermé (pas de murs). Par rapport à une coursive fermée, cette option permet de réaliser des économies significatives sur le coût de fonctionnement (pas besoin de chauffage, ni de ménage sur la zone), ainsi qu'une possibilité de meilleure exposition des salles de classe. Le coût de la construction est également réduit (150 m<sup>2</sup> de bâtiment en moins, soit au final 750 m<sup>2</sup> construits pour une parcelle de 4 à 5000 m<sup>2</sup>), ce qui a permis, à budget égal, d'investir par exemple davantage sur l'isolation des bâtiments. En milieu urbain, le choix aurait peut-être été différent, les enfants sont plus à l'extérieur en milieu rural, il est évident que le contexte compte également pour beaucoup.



Les enfants aussi ont largement été impliqués dans la construction de leur groupe scolaire, en particulier pour la gestion de la haie (tressage, ...).

### **Une conception prévue pour le bien-être des enfants**

L'organisation spatiale du groupe scolaire a été conçue globalement en trois zones :

- Espaces reliés à la communauté : zone de jeux, d'échanges, où les enfants sont visibles de tous ; c'est la zone avec la butte, la salle de motricité, le potager... ;

- Espace de l'échange du savoir : avec les salles de classes, la bibliothèque et l'atelier (pour les classes primaires) ou le dortoir (pour les maternelles) qui sont orientées vers le calme (baies vitrées avec vue sur la haie de chênes) ;
- Espace de la relation intime : zone externe beaucoup plus calme, entre les salles de classe et la haie de chênes, où l'enfant est davantage préservé des regards externes et se rapproche de la nature. A noter aussi la présence auditive et visuelle du clocher de l'église du bourg.

A l'intérieur des classes, l'aménagement a été prévu pour être modulable et s'adapter aux besoins.



### Des matériaux de construction à haute qualité environnementale

L'ossature des bâtiments est en bois (Douglas non traité), ainsi que les bardages extérieurs.

Les murs extérieurs et une partie des murs intérieurs sont en ossature bois, isolés en ouate de cellulose (à base de fibres de papier), et fermés par des plaques Fermacell© (alternative des plaques de placo-plâtre).

Le reste des murs intérieurs a été conçu en briques de terre crue. Ce matériau comporte une très forte inertie thermique qui permet de renvoyer la chaleur en hiver et de ralentir le réchauffement en été. Elle assure également un confort hygrométrique (absorbe l'humidité ambiante) et procure un excellent confort phonique. En outre, la terre utilisée est celle qui a été extraite pour le chantier de construction, soit 75 tonnes au total.



Le choix a été pris de laisser les briques et poutres de bois apparentes. Ces poutres, outre leur aspect esthétique, permettent d'accrocher des choses au mur.

La lumière entre par les baies vitrées mais aussi par des velux. Leur nombre a été étudié pour apporter le meilleur compromis entre lumière et confort thermique en été.

Les façades des classes sont orientées sud-est (parties supérieures) et sud (parties inférieures), toujours dans un objectif d'économie d'énergie et de confort thermique.

### **Fabrication des briques de terre crue : une opération environnementale et solidaire**

La fabrication de briques de terre crue a été réalisée sur place par les employés de l'association d'insertion A.I.R.E. (association intercommunale pour le retour à l'emploi, à Blain) encadrés et formés par la SCOP TIERR HABITAT (Ligné), spécialisée dans la construction et la rénovation avec des matériaux naturels (terre, paille, chaux, chanvre...).

Les principales étapes de fabrication sont l'ajout de chaux et le malaxage au motoculteur, le tamisage de la terre, la presse, le démoulage et le séchage des briques sous bâche. Il n'y a pas de cuisson.



Ainsi, la fabrication de briques permet :

- de réutiliser la terre extraite par le chantier, qui aurait sinon dû être transportée jusqu'à un lieu de remblayage ;
- d'éviter aussi le transport dû à l'approvisionnement en matériaux ;
- de ne pas utiliser de matériaux chimiques, ni d'énergie pour la cuisson ;
- et enfin, de faire travailler des entreprises locales, et notamment une association d'insertion.

Bien sûr, il n'est pas possible de fabriquer des briques sur tous les chantiers, cela dépend de la composition du sol (il faut un certain taux d'argile notamment). Des essais ont été réalisés au préalable.

Il faut souligner que ce travail a été conséquent : 10 000 briques à fabriquer et déplacer, chacune pesant de 16 à 18 kg, c'était à la fois très physique mais aussi rébarbatif, il a fallu que les employés soient très motivés. Ceux-ci se sont déclarés globalement satisfaits, mais il n'aurait pas fallu non plus que ce travail dure beaucoup plus longtemps. L'objectif était bien de favoriser après coup leur réinsertion sur le marché du travail, et non de profiter de cette main d'œuvre souvent fragilisée pour accomplir un travail pénible.



MISE EN PALETTE SOUS BÂCHE  
POUR CURÉ HUMIDE



MONTAGE DES MURS EN BTC EN REMPLISSAGE D'OSSATURE



PRÉPARATION DES OSSATURES BOIS AVEC UNE  
HUILE D'IMPRÉGNATION

D'une façon générale, nous avons tenté tout au long de ce chantier d'impliquer dans la démarche de développement durable non seulement les contremaîtres, mais également et avant tout les ouvriers et ce, très en amont du projet. Ce sont ces derniers qui sont les premiers concernés et malheureusement, très souvent, seuls les contremaîtres étaient présents aux réunions d'information et de formation.

La réussite d'un tel bâtiment dépend en outre de tous les corps de métier, chacun pouvant, à lui seul, remettre en cause la performance thermique atteinte (par la génération de ponts thermiques ou de fuites d'air par exemple). Aussi, pour respecter nos objectifs, nous avons cherché à responsabiliser chacun, cela a plutôt bien fonctionné, à une exception près tout le monde a joué le jeu.

### Choix pour des énergies renouvelables



Pour le chauffage de l'école, l'énergie utilisée est le bois déchiqueté qui provient de la commune ou de communes proches (bois d'élagage).

Le toit du préau comporte par ailleurs 30 m<sup>2</sup> environ de panneaux photovoltaïques semi-transparents et qui sont visibles par en-dessous.

Toujours dans un souci éducatif, les consommations énergétiques sont affichées dans le hall d'entrée de l'école.

### **C. Echanges avec la salle**

N'y a-t-il pas de risque que les murs s'affaissent sous le poids des briques ?

Non, pas du tout. Nous avons suffisamment de recul sur ce point, c'est une technique ancienne qui est très utilisée en particulier dans les pays en voie de développement. Attention toutefois, cela

dépend bien sûr de la composition de la terre. Parfois, il est préconisé d'ajouter de la paille pour augmenter la tenue grâce aux fibres, mais cela présente aussi l'inconvénient de stocker l'humidité.

Le préau construit semble très haut, trop haut peut-être pour une bonne protection des enfants en cas de pluie ou de vent ?

La question s'est posée effectivement, et notre choix s'est appuyé sur plusieurs expériences visitées, notamment l'école communale de Châteaubriant, qui ne comporte ni préaux ni clôtures. La situation en milieu rural encore une fois compte pour beaucoup. Nous avons en outre la possibilité d'ajouter ultérieurement une haie brise vent si le besoin s'en fait ressentir. Il est prévu, pour ce type d'interrogations, de faire un point avec les utilisateurs après la première année de pratique.

Quel gain énergétique est attendu sur la fabrication des bâtiments et sur les consommations en phase d'exploitation ?

Par rapport à un mur classique en parpaings avec une isolation en laine de verre, la consommation énergétique dépensée pour la fabrication d'un mur en ossature bois avec une isolation en ouate de cellulose serait inférieure de 30% selon les logiciels de calculs. Ceux-ci sont toutefois très pénalisants pour le bois (sensé demander 10 fois plus d'énergie que le béton à la fabrication), le gain réel est donc très vraisemblablement bien plus important. Et pour le mur en briques, le logiciel indique un gain de 50% par rapport à un mur en parpaings. Là encore le gain est sans doute bien supérieur puisqu'on n'a aucun transport, ni aucun chauffage.

Et pour ce qui est de la consommation en exploitation, la simulation faite en 2006 prévoyait 84 kW/m<sup>2</sup>/an. Les résultats réels ne sont pas encore connus, mais les enseignants sont visiblement très satisfaits du confort général. Ces murs, très isolants également au niveau phonique, créent en outre une atmosphère apaisante pour les enfants. Cela se ressent particulièrement au moment des siestes.

Certaines dispositions ont été prises également pour limiter les dépenses énergétiques au quotidien : forte sensibilisation des enseignants (pour fermer les portes, les lumières...), réglage des températures pour les classes depuis la centrale bois (pas de possibilité de monter le chauffage sur une décision individuelle, ni du coup d'oublier de le baisser en partant), et la ventilation est en double flux : l'air extérieur entrant est préchauffé par l'air sortant.

Quelle est la consommation prévue en bois et son mode d'approvisionnement ?

Le bois utilisé provient de l'élagage des arbres sur la commune, et en partie donc de l'élagage des haies de l'école. Un travail a été fait également par le CIVAM et avec une association de chasseurs pour planter d'autres arbres dont le bois est compatible avec son brûlage en chaudière. La consommation prévue est de 35 m<sup>3</sup> par an soit, pour un silo de 26 m<sup>3</sup>, moins de deux remplissages par an. Le bois est décheté puis stocké 4 mois pour son séchage. Avec ce choix du bois issu de la commune, celle-ci a pris l'engagement depuis 2005 d'effectuer chaque année des replantations d'essences traditionnelles conjointement avec les associations et les écoles.

Comment avez-vous choisi le bois plutôt qu'une autre énergie ?

Une étude comparative a été menée entre l'aérothermie, le bois et la géothermie. Des visites ont également été organisées sur des sites existants avant de prendre une décision. Le bois était bien adapté à notre situation, mais il ne l'est pas de façon systématique dans d'autres contextes. Nous avons également décidé de ne pas nous approvisionner en granulés, ceux-ci provenant de trop loin, ça nous semblait incompatible avec notre démarche.

Aviez-vous un programmiste ?

Oui, c'est le CAUE 44 qui a joué ce rôle en amont même du choix de l'architecte.

Quel est le budget de ce projet ?

Le budget global est de 1 852 000 euros, dont 300 000 euros de prestations intellectuelles, soit 1 600 €/m<sup>2</sup> (hors extérieurs).

**V. DECOUVERTE SUR SITE DU GROUPE SCOLAIRE ECOL'EAU**

Visite détaillée du site avec l'équipe technique.

