ECOLE SUPERIEURE DU BOIS GROUPE

Bois et Paille
Charpente Eddy FRUCHARD

Stage de deuxième année - Année 2010/2011

Conception d'une petite maison à moindre coût en paille et bois.

SARL Bois et Paille

211b artisan charpentier

17 route de Vautebis – 79 420 Vausseroux

Tél : 05 49 70 68 64

Mail: eddy.fruchard@wanadoo.fr

Renaud Weimerskirch – Promotion 76

Ecole Supérieure du Bois - Rue Christian Pauc - 44300 Nantes
Tél : 02 40 18 12 12

Remerciements

Je tiens tout d'abord à remercier chaleureusement Eddy Fruchard, mon tuteur de stage, qui a accepté de m'accueillir dans son entreprise. Sa disponibilité et le temps qu'il m'a consacré ainsi que sa patience ont été fondamentaux dans la réalisation de ce travail.

Je voudrais aussi remercier l'ensemble de l'équipe de Bois et Paille pour avoir partagé avec moi leur savoir durant ces 6 semaines de stage et pour la gentillesse qu'ils m'ont témoigné.

Enfin, je remercie l'ESB de nous permettre réaliser ce stage de 2eme année qui personnellement m'aura permis d'envisager de nouvelles perspectives pour ma carrière professionnelle

Résumé

Dans le contexte actuel d'augmentation des gaz à effet de serre et de la diminution des ressources fossiles, la réduction de la consommation énergétique est devenue une préoccupation majeure des citoyens et des pouvoir public. La construction écologique est une des voies permettant d'atteindre cet objectif. Le sujet de mon stage se situe dans ce contexte puisque son objectif est la conception d'une petite maison passive à faible coût selon une technique de construction paille. Au sein de l'entreprise Bois et Paille, spécialiste de la charpente traditionnelle, j'ai développé un projet intégral d'éco-construction. Cette étude inclut la concertation avec les collectivités locales, la sollicitation des artisans des différents corps de métier, la conception du bâtiment, le traçage d'un plan 3D et l'étude marketing et financière. La conclusion de l'étude montre que le coût de construction de ce type d'habitation reste supérieur aux constructions classiques. Néanmoins il peut être réduit grâce à l'auto-construction, un procédé classique dans le milieu écologique. On peut s'attendre à de futurs développements technologiques. à plusieurs niveaux du processus de construction si le marché l'encourage.

Mots clé :

- Charpente traditionnelle
- éco-construction
- Construction paille

Sommaire

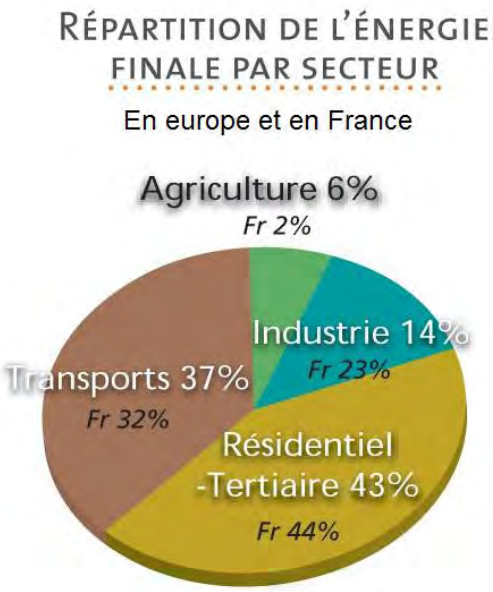
Table des matières

Remerciements 2
Résumé 3
Sommaire 4
Introduction : 6
Mise en contexte : 8
Présentation de la construction paille : 8
Présentation de l'entreprise : 10
Présentation de l'étude : 12
Déroulement du stage : 13
Déroulement du projet Maison : 14
Entretiens avec les porteurs de projet : 14
Définir les besoins de la population visée : 15
Elaboration du cahier des charges : 16
Elaboration d'un plan de maison : 16
Elaboration du budget : 17
Modélisation 3D : 18
Présentation du mur en bottes de pailles : 18
Résultats : 19
Analyse : 22
Conclusion 23
Bibliographie consultée : 25
Annexes : 26
1 Quelques réalisations de Bois et Paille : 26
2 .Explication pose des menuiseries 29
3. Compte rendu de réunion 31

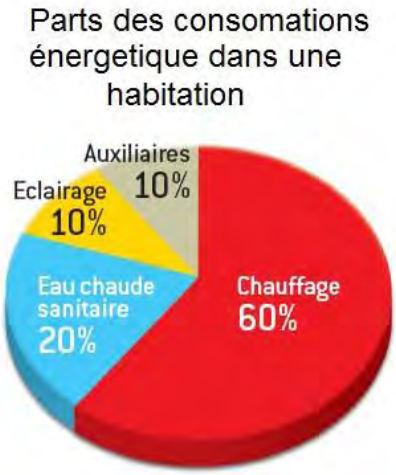
4. Enquête 32
5. Cahier des charges 34
6. Plan électrique 40
7. Lettre devis 41
8. Estimatif budget complet 42
9. Fiche technique thermique du mur paille. 47

Introduction :

Aujourd'hui dans le monde entier, nos consommations énergétiques ne font qu'augmenter. L'appauvrissement des ressources fossiles est un fait.



En Europe la consommation énergétique des bâtiments (Chauffage et électricité) représente 43% de la consommation totale. Nos principales pertes d'énergie sont dues à la mauvaise isolation des bâtiments. Avant les années 80 les bâtiments n'étaient pas ou très peu isolés et la moyenne annuelle de consommation était entre 200 et 300 kWh/m². Aujourd'hui nous sommes techniquement capable de créer des maisons passives (consommation annuelle inférieure à 15 kWh/m²) voir même à énergie positive grâce notamment à la création d'énergies renouvelables.



Depuis 2000 des normes pour la construction ont été établies visant à réduire la consommation des bâtiments. En 2012 les bâtiments construits devront répondre à la norme de construction RT 2012 qui impose une consommation annuelle inférieure à 50 kWh/m².

Ces réglementations sont nécessaires mais pas suffisantes, les consommations lors de l'utilisation diminuent mais pas la consommation d'énergie due à la fabrication des matériaux. Classiquement les bâtiments sont construits sur dalle béton, les murs sont faits de parpaing et les isolants les plus souvent utilisés sont des isolants minéraux de type laine de verre/roche. Ces matériaux sont bon marché mais l'énergie grise produite est très importante et ils ne sont pas recyclables.

Aujourd'hui il est donc primordial de favoriser les matériaux écologiques pour la construction et l'isolation des habitations. Les matériaux écologiques et les solutions techniques sont très nombreux. Il n'y a pas de construction standard dans ce domaine. A travers le monde de nombreux habitats traditionnels utilisent des matériaux écologiques locaux. Aujourd'hui on s'intéresse de nouveau à ces méthodes anciennes et de nouvelles techniques sont développées pour l'habitat écologique et on a ainsi le choix entre différentes techniques, matériaux, coûts adaptées à toutes les situations.

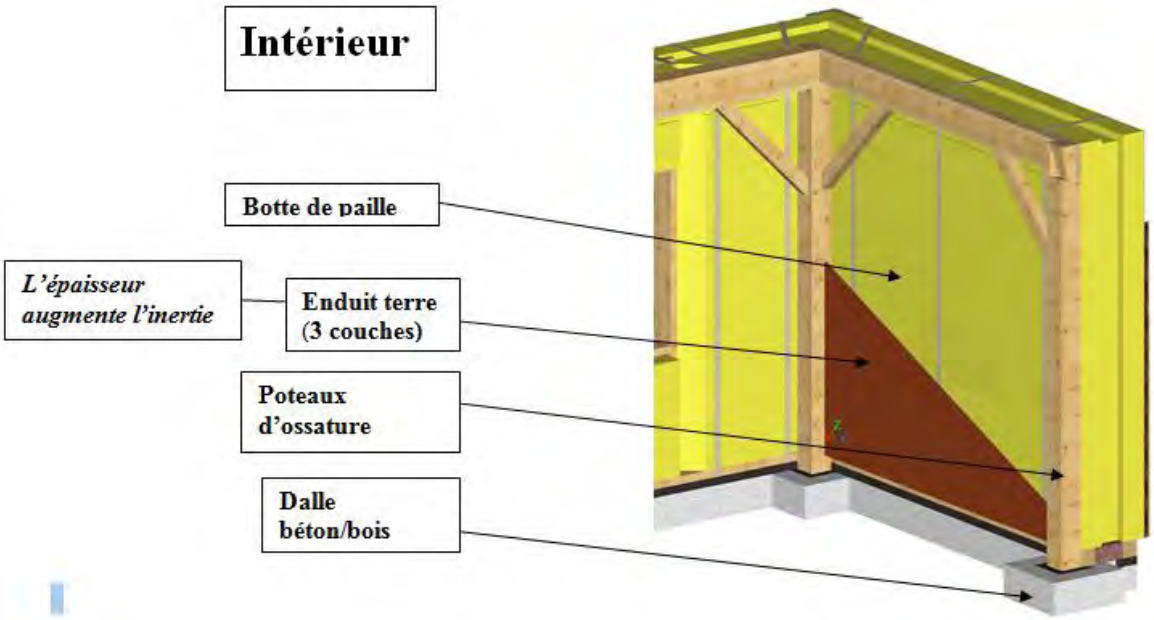
Néanmoins il faut tenir compte de la réalité économique, afin d'obtenir des coûts raisonnables et les entreprises de construction doivent avoir une production suffisante pour subsister. Par exemple la construction ossature bois est actuellement en vogue car elle passe par des processus industriels standardisés.

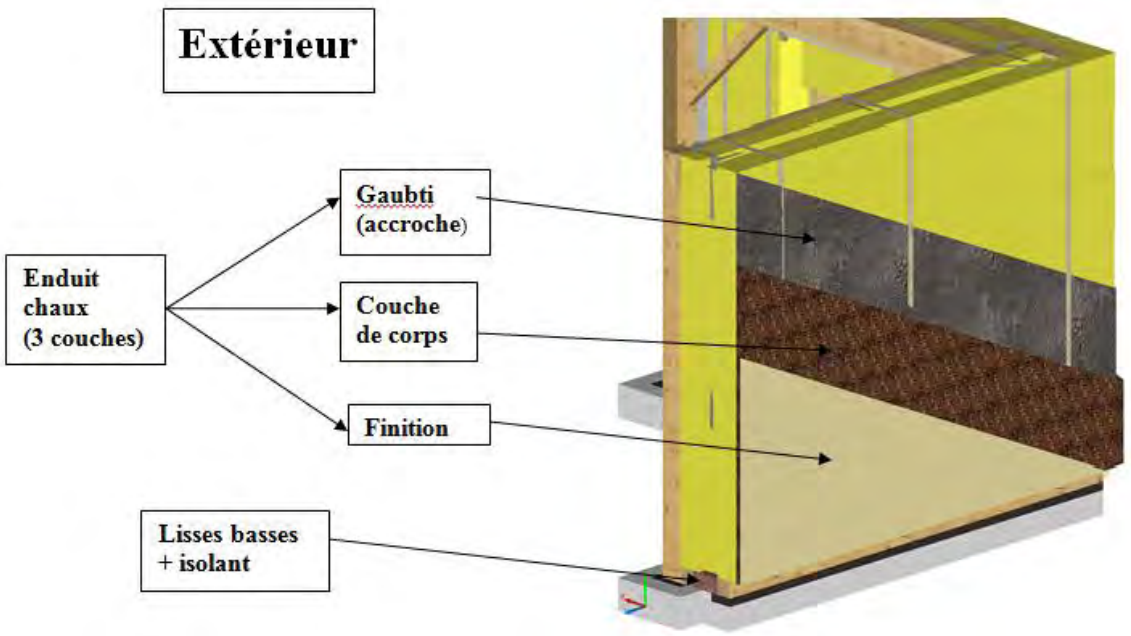
Ce n'est pourtant pas le seul type de construction économiquement viable :la construction paille qui n'était auparavant pas prise au sérieux a fait de réelles avancées lors de ces dix dernières années. Les constructeurs se sont fédérés et dernièrement grâce à l'activité de l'association « les Compaillons » ils ont pu définir les règles professionnelles de la construction paille.

Mise en contexte :

Présentation de la construction paille :

Les premières maisons en bottes de pailles datent du début du 20eme siècle dès l'apparition des premières botteleuses de paille. Dans le Nebraska les paysans se sont servis de ce matériel local et gratuit pour réaliser leurs maisons. La technique était rudimentaire, la charpente était directement posée sur l'empilement de bottes de paille qui formaient les murs. Depuis la technique a beaucoup évolué les premier à faire des constructions durables et performantes furent les autrichiens et les allemand. En France la construction paille s'est particulièrement développé à partir des années 2000, les autos-constructeurs on acquit de la technique et ont créé un réseau pour la répandre. En 2005 a été créé « les compaillons », une association à laquelle adhère maintenant Bois et Paille et qui milite pour le développement de la construction de maison en paille, une des constructions les plus écologiques et économique en auto-construction. En effet le matériel est local, nécessite très peu d'énergie à sa transformation et a un prix très faible (entre 1 et 2 euros par botte de paille livrée sur chantier).





La principale technique de construction actuelle est la suivante. Le mur en paille englobe la structure poteaux poutre afin d'éviter les ponts thermiques et de pouvoir laisser la charpente apparente. Le mur de paille est posé sur deux lisses basses entre lesquelles un isolant en vrac est disposé (liège, vermiculite). Ensuite les bottes de pailles sont empilées puis compressés par des sangles. Les parties longues et techniques de la pose sont la disposition des bottes de pailles sous le toit, autour des menuiseries ou dans les angles. Après la pose des bottes de paille intervient la longue phase de pose des enduits terre ou chaux. Ces enduits sont naturels et permettent au mur de respirer, l'humidité généré à l'intérieur de l'habitation est évacué lentement à l'extérieur sans l'emploi de pare vapeur. La pose de ces enduits se fait en trois couches distinctes et nécessite un temps de séchage important. L'enduit intérieur permet de donner de l'inertie thermique ainsi son épaisseur peut aller jusqu'à 8 cm.

Présentation de l'entreprise :

Bois et paille est une jeune entreprise artisanale. Eddy Fruchard, jeune charpentier passionné par l'éco-construction la créa en 2008. Il s'agit d'une SARL situé dans les Deux Sèvres à Vausseroux (79 420). La vocation de cette entreprise de charpente traditionnelle est de promouvoir l'éco construction.

En tant que professionnelle de la charpente, elle est amenée à travailler dans divers projets de constructions écologiques. Bois et Paille intervient dans des projets de maisons neuves individuelles (structure poteaux-poutre et ossature bois), de rénovation (isolation, charpente..), d'extension de maison en bois (préau, annexe..). Les charpentes sont réalisées principalement en douglas, parfois en chêne et visent à rester en cohérence avec le patrimoine régional.

VOIR REALISATIONS BOIS ET PAILLE EN ANNEXE

En plus de cette activité artisanale, Bois et Paille accorde un grand intérêt à travailler avec des auto-constructeurs. Grace à son expérience, elle accompagne les projets d'auto-construction de la conception à la réalisation. En effet grâce à ses connaissances elle propose son conseil dans la conception écologique d'une maison (isolation, choix des matériaux de construction, principes bioclimatiques…). Lors de la construction l'entreprise propose ses services de charpentiers mais aussi de formateur. Des journées de formation sont organisées sur le chantier afin que l'auto-constructeur puisse réaliser un maximum du travail sur sa maison. Le savoir-faire de l'entreprise dans les constructions en paille est alors particulièrement mis en avant.

En complément de ces activités, l'entreprise intervient dans la vente de matériaux écologiques de construction. Elle fait partie d'une coopérative de matériaux de construction à qui elle achète pour ses propres besoins mais aussi pour la revente au grand public. Cette activité est la suite logique à l'accompagnement des auto-constructeurs.

L'entreprise emploie aujourd'hui 5 salariés et 2 apprentis.

Présentation de l'étude :

La commune de Coutières s'apprête à réaliser un petit lotissement de 6 maisons. La volonté du maire est de faire construire autant que possible des maisons écologiques. L'entreprise Bois et Paille spécialiste de la maison écologique souvent sollicité par des personne ayant un petit budget aimerait répondre à cette demande. Son idée, réaliser une petite maison écologique à moindre coût.

De cette idée est né un sujet de stage :

Conception d'une petite maison à moindre coût en paille et bois.

L'objectif de l'étude était d'imaginer cette future maison. Pratiquement, il a fallu répondre à un cahier des charges et réaliser les plans, faire une modélisation 3D et déterminer le coût de cette construction.

Déroulement du stage :

Lors de mon stage, avec l'aide d'Eddy Fruchard j'ai principalement travaillé sur ce projet de maison.

Pour me familiariser avec la construction écologique j'ai participé à quelques chantiers (formations d'auto-constructeurs à l'isolation paille et levage de structure) pendant lesquels j'ai pu découvrir le travail de charpentier ainsi que les techniques de construction.

J'ai également réalisé des fiches techniques pour les cloisons intérieures de maison ainsi que les planchers. Ces fiches étaient destinées aux auto-constructeurs et leur permettaient de connaitre les matériaux nécessaires et le prix des constructions.

J'ai aussi réalisé d'autres fiches techniques sur les performances thermiques de certains éléments du bâtiment (toitures isolées en ouate de cellulose, murs ossature bois) ainsi que sur la technique de pose de menuiserie.

VOIR EN ANNEXE FICHE POSE DE MENUISERIES

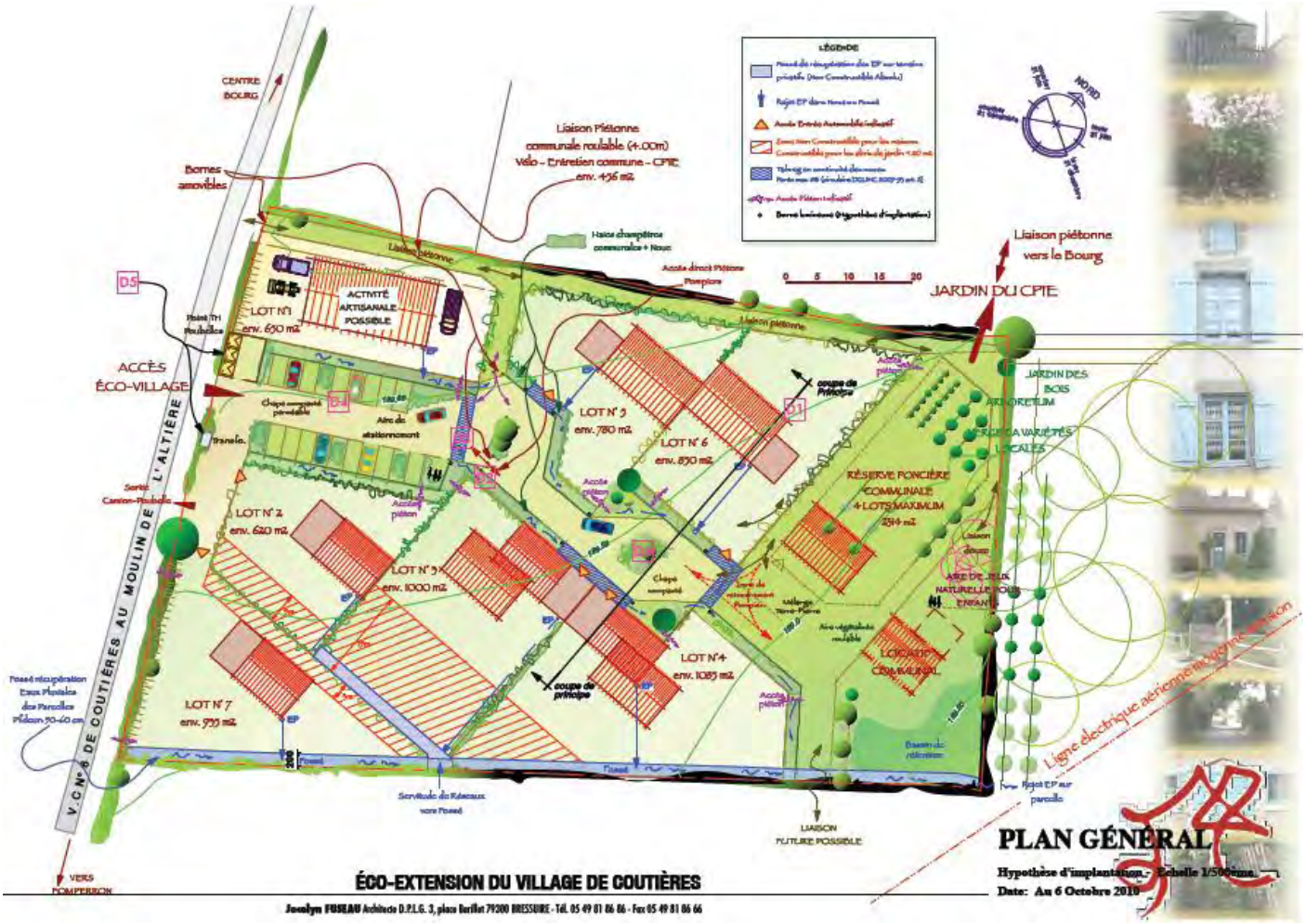
Lors de ces études je me suis beaucoup documenté sur les différents matériaux écologiques ainsi que leur mise en œuvre j'ai aussi approfondi mes connaissances en matière d'isolation phonique et thermique.

Enfin grâce aux bases acquises en matière de construction écologique, j'ai pu commencer le projet de maison dont voici les différentes étapes présentées chronologiquement.

Déroulement du projet Maison :

Entretiens avec les porteurs de projet :

Au préalable un entretien avec Eddy Fruchard a permis de connaitre ses attentes pour cette maison. Il s'agirait d'une maison locative de surface inférieure à 80m² constituée essentiellement de matériaux écologiques. Cette maison appartiendrait à l'entreprise Bois et Paille et serait située dans un lotissement écologique de la commune de Coutière. Le projet pourrait faire l'objet d'un livret illustré et servir d'exemple aux auto-constructeurs Ce livret reprendrait toutes les étapes de la construction (conception, démarches, réalisations).



Un rendez-vous a été pris avec le maire de Coutières qui a présenté sa commune dynamique particulièrement portée sur l'écologie depuis l'implantation du CPIE (Centre Permanent d'Initiatives pour l'Environnement). Il a ensuite présenté son projet de lotissement, il s'agit d'un lotissement d'un hectare comprenant 6 parcelles allant de 620 à 1080 m² (Plan général ci-dessus).Le prix de vente de ces parcelles a été fixé à 15€/m². Le lotissement est situé en sortie de village en bordure des jardins publics du CPIE et de la centrale de phyto épuration en cours de construction. Cette centrale incorporera un jardin pédagogique sur le thème de l'eau pris en charge par le CPIE. Le regroupement de ces espaces est donc très naturel et serait en quelque sorte le pôle environnement du village.

Les points évoqués lors de ces entretiens seront le fil conducteur de la suite du projet.

VOIR COMPTE RENDU DE REUNION EN ANNEXE

Définir les besoins de la population visée :

Afin de débuter le projet il est essentiel de connaitre les attentes de la population en terme de petite maison. C'est pour cela que nous avons fait une enquête pour définir les besoins de personnes vivant seules, et de jeunes couples. Cette enquête n'est qu'indicative puisque le nombre de personne interrogées n'a été que de 15.

VOIR QUESTIONNAIRE SUR LES BESOINS EN ANNEXE

Résultat de l'enquête :

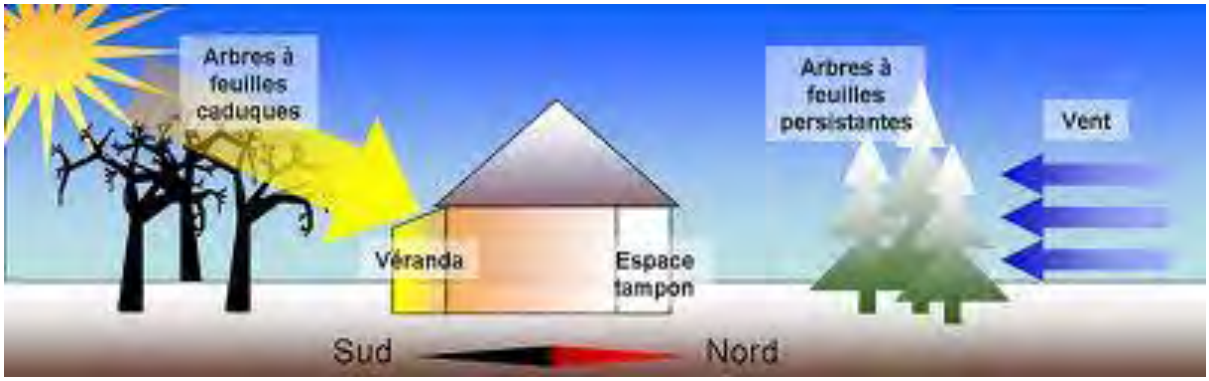
Pour une maison accueillant 1 à 2 personnes, il est demandé en général :

- 2 chambres en plus d'un séjour, d'une cuisine et d'une salle de bain.
- Un grand espace pour le stockage et pouvant servir d'atelier.
- Un jardin
- Un chauffage au bois (poêle au centre de la maison)
- Une bonne isolation à base de matériaux écologique (considérant son prix plus élevé) afin de pouvoir faire des économies de chauffage mais aussi de pouvoir vivre dans un environnement sain.

Elaboration du cahier des charges :

En tenant compte des résultats de l'enquête et grâce à l'expérience de Bois et Paille nous allons pouvoir élaborer le cahier des charges. Il permet de poser les lignes directrices du projet, de répertorier les choix de matériaux, les idées d'aménagement intérieur, les contraintes (climat, terrain, budget)…

La maison envisagée est une maison sur une dalle bois, ayant une structure poteaux-poutre en douglas. L'isolation des murs est en bottes de pailles. Pour la toiture et la dalle bois, la ouate de cellulose a été choisie. La maison doit répondre à la norme maison passive et donc respecter les principes bioclimatiques (Schéma ci-dessous). La parcelle de 620 m² a été retenue pour son faible coût et sa localisation au sein du lotissement.



Le cahier des charges en annexe reprend toutes les solutions techniques envisagées. Lors du stage il a été adapté continuellement pour des raisons techniques, économiques et esthétiques.

Elaboration d'un plan de maison :

Avant d'élaborer les plans de la maison il a fallu faire des recherches sur l'architecture bioclimatique essentielle à la création d'une maison passive. Il a fallu déterminer le nombre et le type de pièces voulus ainsi que la circulation entre elles.

Dans notre cas:

- une chambre
- une chambre/bureau
- un séjour
- une cuisine
- une salle de bain équipé de toilettes sèches.
- Un local technique/buanderie
- Une dépendance (pièce froide)

Pour faire les plans il faut partir des éléments que nous voulons à l'intérieur de la pièce, répertorier leur encombrement et les disposer de façon ergonomique. Ensuite placer les ouvertures en fonction du flux souhaité et finalement dessiner le contour des pièces.

VOIR PLANS EN ANNEXE

Plans électrique/communication :

Pour le plan électrique/communication il faut raisonner en fonction du flux de circulation dans la maison et de l'emplacement des appareils électriques et des normes en vigueur.

VOIR PLAN ELECTRIQUE EN ANNEXE

Elaboration du budget :

Afin d'estimer le budget de cette maison des devis ont été demandés aux différents artisans (Plombier, électricien, installateur VMC, couvreur, chauffagiste…). Pour chaque corps de métier un descriptif détaillé avec plans cotés a été envoyé.

VOIR DEVIS COUVREUR EN ANNEXE

Le devis de charpente, de menuiserie et de la dalle bois a été réalisé par l'entreprise bois et paille. Compte tenu des vacances d'été de la majorité des entreprises en aout, je n'ai pas pu recevoir tous les devis nécessaires à la création du budget. Pour estimer les devis manquants me suis donc basé sur

des devis d'autres maisons équivalentes construites par les clients de l'entreprise.

En contactant la DDE j'ai pris connaissance des taxes et des contraintes liés au patrimoine architectural local.

Dans un tableur Excel on peut donc retrouver le coût détaillé de cette maison.

VOIR ESTIMATIF COMPLET EN ANNEXE

Modélisation 3D :

Afin de pouvoir présenter ce projet au maire mais aussi à de futurs clients de l'entreprise Bois et paille il est nécessaire de réaliser une modélisation en trois dimensions de cette maison. Le logiciel Sketchup (de Google) est utilisé par de nombreux architectes lors de leur présentation, il est relativement simple d'utilisation et a un très bon rendu visuel. Ce logiciel a donc été retenu, et a permis de réaliser de nombreuses vues 3D de la maison. On peut aussi facilement se rendre compte de l'implantation de la maison sur sa parcelle.

Présentation du mur en bottes de pailles :

Pour convaincre le client sur les performances thermiques d'un mur en paille, il a été réalisé une fiche technique.

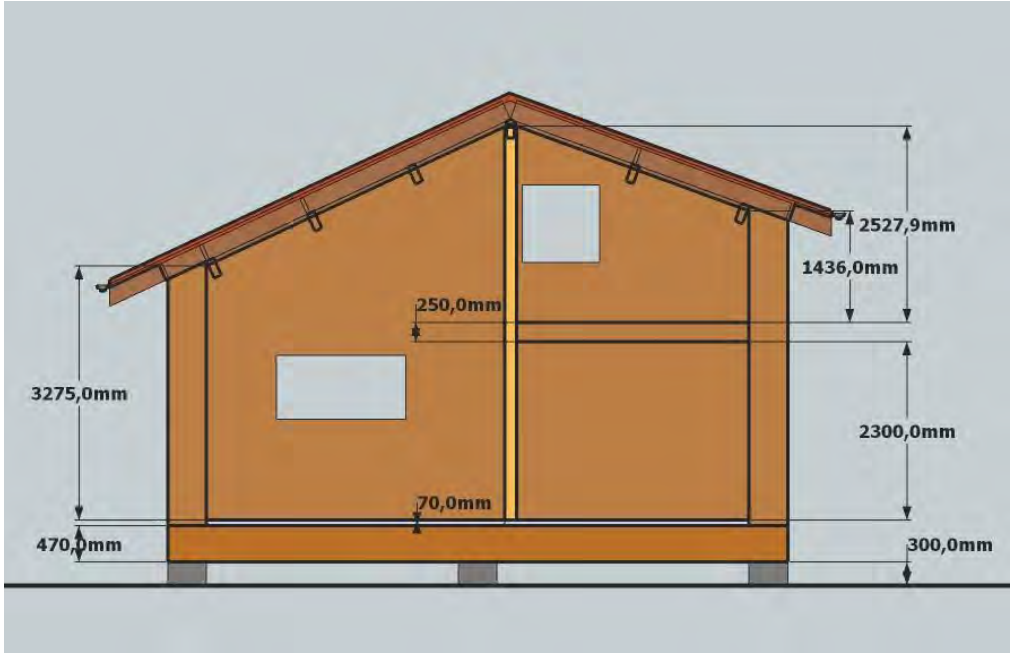
VOIR FICHE TECHNIQUE MUR BOTTE DE PAILLE.

Résultats :

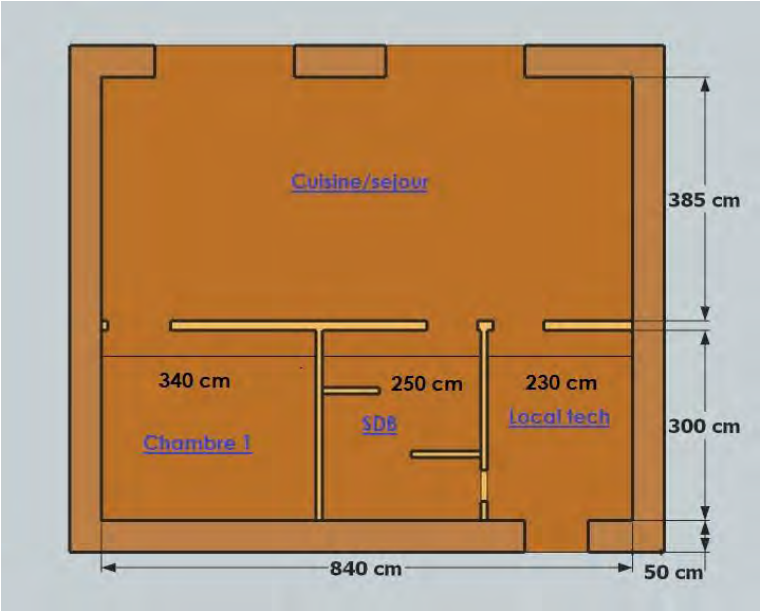
Voici maintenant la présentation de cette maison paille réalisé sur une dalle bois et constituée essentiellement de matériaux écologique. Sa surface habitable est de 78 m²

Nous avons choisi de faire une maison sur deux niveaux pour limiter l'implantation au sol et les surfaces de contact avec l'extérieur. La finition extérieure est un enduit chaux/sable.

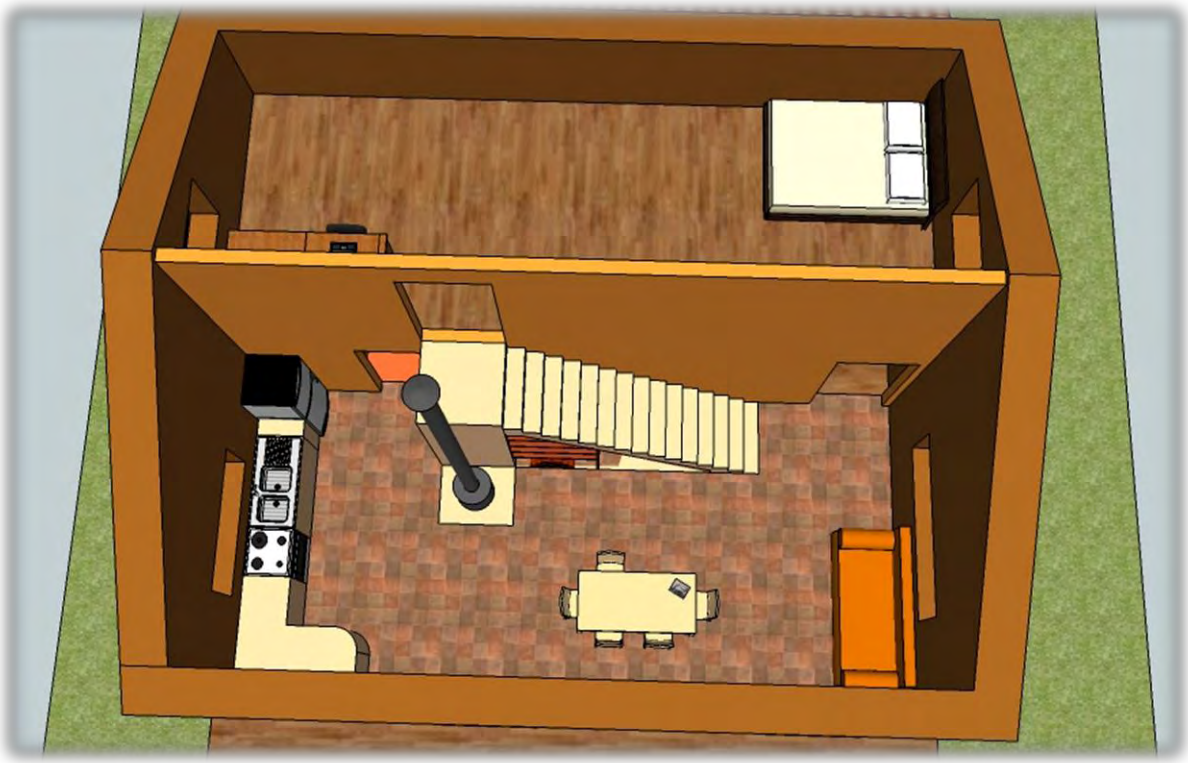
Sur ces images ont peut se rendre compte de l'apparence extérieure de cette maison comprenant un préau sur la façade nord. Et une terrasse sur la façade sud. Le préau a été prévu dans l'optique d'une extension. De grandes baies vitrées sont exposés au sud pour un apport thermique maximal en hiver. Sur les façades Ouest et Est on retrouve des ouvertures moyennes et aucunes au nord.



A l'intérieur, la maison s'organise autour d'un grand espace cuisine/séjour de 36m² comprenant un escalier central, et le poêle à bois. A l'étage une mezzanine de 25m² (dont 12.5m² h<1.8m non décompté dans la surface totale) pouvant servir de bureau et de chambre. On retrouve au rez-de-chaussée une petite chambre de 10m² ainsi qu'une salle de bain et d'un local technique.



La charpente apparente et la présence de matériaux naturels et esthétiques procure une ambiance intérieure chaleureuse. La Maison est équipée d'un système de VMC double flux pour une aération limitant les pertes de chaleur. Les détails des surfaces murales et aux sols sont issus de matériaux écologiques détaillé dans le cahier des charges en annexe.



Malgré les efforts pour réduire la quantité de matériaux utilisé (pas de couloir, grand espace cuisine/séjour) il en ressort que le prix total de construction de la maison serait d'environ 170 000 euros. Ce prix est celui de la maison entièrement réalisé par des professionnels. La main d'œuvre dans la construction représente plus de la moitié du coût, c'est pour cela que réaliser soi-même certaine parties de la construction peut être financièrement intéressant.

Analyse :

Le but de cette étude était de construire une maison écologique à moindre coût. L'aspect écologique a été respecté puisque la maison est essentiellement construite de matériaux renouvelables. Ainsi cette maison en paille répond au cahier des charges du maire de coutière et pourra être incorporé dans son lotissement.

Néanmoins, sur un aspect financier, on se rend compte que le prix de construction est conséquent même si il est probablement surestimé car le temps imparti au stage n'a pas permis de faire jouer la concurrence lors de l'établissement des devis. Il était prévu de faire une maison financièrement accessible à tous mais le prix estimé à 170 000 euros est trop élevé en comparaison avec une maison classique de cette dimension que l'on peut estimer à 100 000 euros (mais dont la qualité esthétique et l'efficacité thermique serait nettement moindre).

Il ne faut bien sûr pas oublier que les économies d'énergie seront importantes et à terme feront baisser la note. En effet une maison passive ne consomme en moyenne que 15 kWh/(m².ans) contre 120 kWh/(m².ans) pour une maison construite à partir de 2010. Cette consommation est imposée pour toutes les constructions neuves par le programme de réduction des consommations d'énergies (RT 2005). Ainsi, pour cette maison passive (chauffage bois) de 80m² en considérant le prix du kWh à 0.1 euros (Fioul / électricité) on obtient une dépense annuelle de 150 euros soit une économie de 900 euros par an sur le chauffage.

En se penchant sur l'estimatif de la construction de cette maison on peut réfléchir à réduire certains coûts élevés : La construction des murs en paille est particulièrement longue ce qui implique un coût particulièrement élevé : 43 000 € pour la fourniture et la pose des bottes de pailles et des enduits de chaux. Le prix des matériaux est pourtant très faible (1500€ bottes de pailles + accessoire pose et environs 3000 euros pour la chaux). Ainsi, si la construction des murs de paille était réalisée par un auto-constructeur le prix de la construction totale serait réduit d'environ 25%. Néanmoins il faudrait consacrer beaucoup de temps libre à cette construction. (600 heures pour les

enduits et 150 heures pour la paille). Une solution intéressante souvent envisagée par les auto-constructeurs est la création d'un chantier participatif moyennant quelques frais de gestion (nourriture, logement et encadrement des volontaires).

Conclusion

Les objectifs de ce projet ont été en grande partie atteints : la maison i conçue est entièrement écologique (choix de matériaux naturels et locaux, utilisation de l'énergie solaire pour l'éclairage et le chauffage grâce aux baies vitrées, prise en compte de l'énergie grise au cours de la construction, gestion des déchets etc…). D'autre part, elle répond aux besoins exprimés dans les réponses aux questionnaires.

Malheureusement, le coût de la construction reste encore trop élevé. Malgré les économies qui seront réalisées sur les dépenses énergétiques dont le coût va continuer à augmenter dans les prochaines années, l'acquisition de ce type de maison reste réservée à une clientèle aisée ou particulièrement motivée, voire militante. Dans l'avenir, l'évolution du marché, qui va sans doute s'intéresser de plus en plus aux aspects écologiques, devrait inciter les industriels à investir dans des moyens permettant de réduire le temps de main d'œuvre qui est le poste le plus élevé dans le coût de ce type de maison. Dans le cas de cette maison en paille et bois, l'effort le plus important devrait être fait sur la pose des enduits intérieurs et extérieurs.

En attendant ces progrès, la seule solution pour réduire les coûts est de réaliser les murs en auto-construction.

Enfin, dans ce projet, il est important de constater que ce n'est pas seulement le caractère écologique de la construction qui coûte mais aussi le fait que l'on paye un travail artisanal de qualité dont l'esthétisme doit faire partie des motivations du client. En conclusion, cette maison est certes encore chère mais son coût est justifié non seulement par les économies d'énergie qu'elle permet et son côté écologique, mais aussi par la qualité et la beauté du travail artisanal réalisé.

D’un point de vue personnel j’ai énormément apprécié ce stage tant d’un point de vue humain que professionnel.

En effet j’ai eu la chance de pouvoir gérer un projet de conception à multiples facettes tout en m’impliquant sur différents aspects pratiques avec l’équipe et des intervenants extérieurs. J’ai eu l’opportunité d’être pleinement intégré dans l’équipe et d’avoir réalisé un travail utile pour l’entreprise ce que j’ai trouvé très gratifiant.

Enfin je me suis familiarisé avec le milieu de la construction bois en accord avec mes idées sur l’importance d’intégrer l’écologie dans la conception de l’habitat.

Bibliographie consultée :

Eco construction :

OLIVA JP et COURGEY S, l'isolation thermique écologique,Terre vivante, 2001

BOUTER A, Batir en paille, la maison en paille (association), 2005

La maison écologique (magasine bimensuel) :

- N°58 (Bioclimatisme)
- N°52 (Projet construction A à Z)
- N°48 (Maison paille)

Site de l'entreprise bois et paille : http://www.boisetpaille.com/

Site internet dédié aux éco-constructeurs : http://eddy.fruchard.fr/

Site regroupant les méthodes d'éco-construction:
http://fr.ekopedia.org/Construction_en_paille

Normes construction :

Norme électrique française : http://www.norme-electricite.com

Normes construction passive :http://www.construire-ecobioclimatique.fr

Annexes :

1 Quelques réalisations de Bois et Paille :

Isolation ouate de cellulose de combles

Extension ossature bois

Pergola

Rénovation de charpente

Exemple de chantier paille :

Bois taillé, prêt à être assemblé

Levage de la structure

Structure poteaux poutre

Mise en place des bottes de pailles

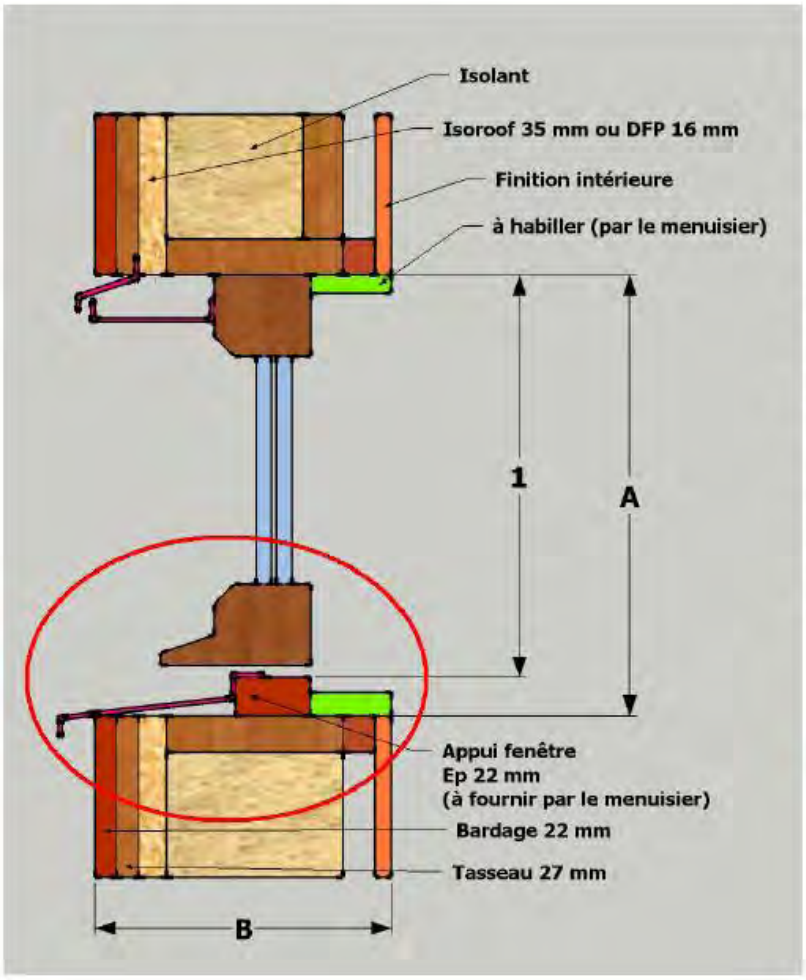
Maison après pose de l'enduit chaux

2 .Explication pose des menuiseries

Bois et Paille
Charpente Eddy FRUCHARD
17 route de Vautebis - 79420 VAUSSEROUX
tél. 06 71 06 68 08
bureau 05 49 70 68 64
eddy.fruchard@wanadoo.fr
www.boisetpaille.com

Explication menuiserie :

Vue de coté (coupe) :



Cote charpentier :

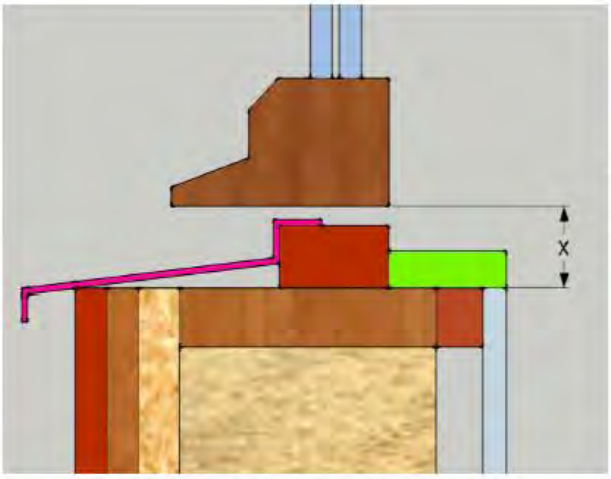
A = Cote chevêtre

B = Cote complexe mur

Cote menuisier :

1 = Hauteur hors tout de la menuiserie avec jeu pour pose

Zoom page 2

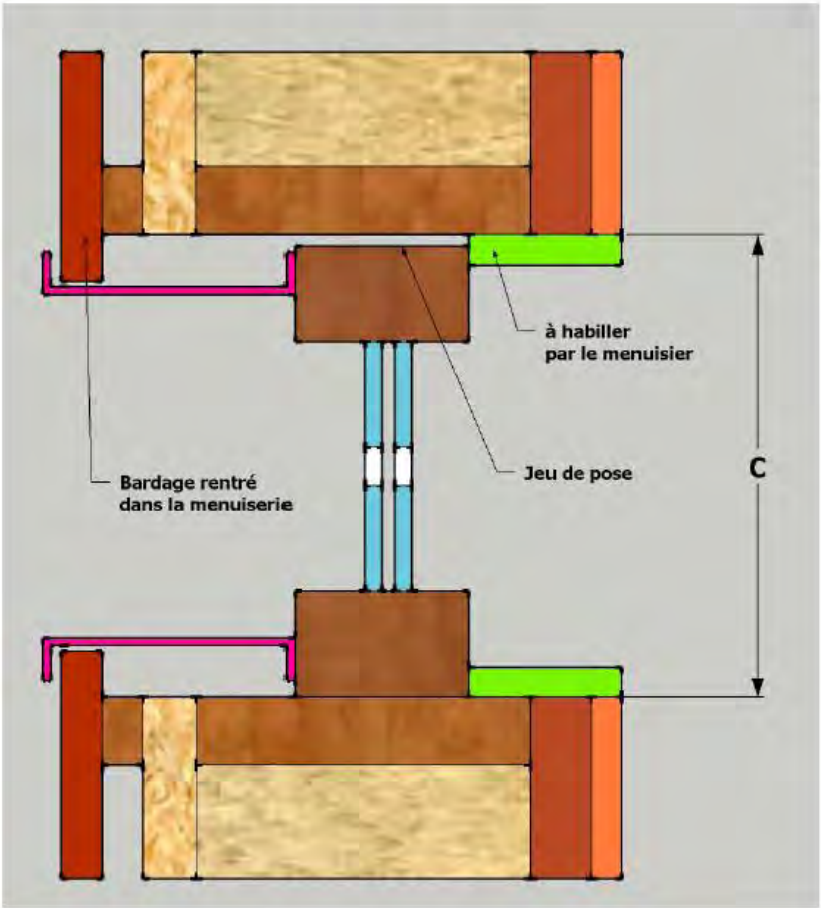


Hauteur d'appui menuiserie :

Si fourni par le menuisier nous donner x

Si fourni par Bois et Paille x =27 mm

Vue de dessus (coupe) :



Cote charpentier et menuisier :

C = Largeur hors tout

3. Compte rendu de réunion

Résumé de réunion
interlocuteur : Nicolas Gamache (Maire de Coutière)
Date : 21/07/2011 à 14h

Sujet : projet de réalisation d'une petite maison de location dans un lotissement de la commune de Coutière.

Présentation de la commune par le maire

20eme siècle déclin démographique + vieillissement de la population.
Depuis 2000 arrivée de jeunes, naissances (+46 personnes sur la commune) en partie grâce au développement du CPIE et de la création de l'IFCAM.
Les emplois sont généré pas la scierie, le CPIE, l'IFCAM

Un village en développement tourné vers l'écologie

Création d'une station de phytoépuration + jardin pédagogique sur le traitement des eaux.
Création d'un lotissement de maison écologique.
L'IFCAM : 10000 visites par ans, nouvel hébergement collectif.
Beaucoup de partenariat et de projets.

Présentation du lotissement

1 ha de terrain pour 6 parcelles constructibles mise en vente à 15€/m² à partir de 2012
Situé entre le jardin des sens (IFCAM) et le jardin pédagogique de la future station d'épuration
Le cahier des charges impose une construction écologique, beaucoup de plantations, interdit les murs mitoyen…
Objectif : Ramener une population jeune, créer une vitrine de l'éco construction.

Exposé des plans réalisé

Présentation de la maison (orientation, surface, isolation)
Retour maire : enthousiasme/maison bioclimatique et stockage au nord, penser à une extension.

Visite

Visite de la parcelle du lotissement, de la station d'épuration en cours de réalisation et du jardin des sens.

4. Enquête

Au regard du développement du village de Coutières (CPIE, IFCAM, entreprises locales), il semble que l'offre de logements locatifs répondant à nos besoins et s'inscrivant dans une démarche environnementale n'est pas satisfaisante (problèmes de superficie, de surconsommations énergétiques, d'aménagements d'agréments).

Afin de mieux connaître vos besoins et vos envies à ce sujet, merci de prendre quelques instants pour remplir le questionnaire suivant.

Êtes-vous propriétaire ou locataire ?

Propriétaire	
Locataire	

Êtes-vous satisfait de votre logement ? (taille, confort, aspect…)

Nombre de personnes dans le foyer :

1		2		3		4		5 et +	

Quel genre d'habitation vous conviendrait ? (Plusieurs réponses possibles)

Maison isolée	
Maison mitoyenne	
Petit collectif	

De quel nombre de pièces souhaitez-vous disposer ?

1		2		3		4		5 et +	

Quels types de commodités vous intéressent ? (plusieurs réponses possibles)

Garage	
Jardin	
Terrasse	
Autres :	

Quel système de chauffage préférez-vous ?

Bois	
Fuel	
Electrique	
Autres :	

Souhaitez-vous disposer de : (plusieurs réponses possibles)

Chauffe-eau solaire	
Cellier	
Location meublée	
Location non-meublée	

Vous souhaitez louer :

A la semaine	
Au mois	
A l'année et plus	

Quel est votre budget mensuel pour votre loyer ?

300-400 euros		400-500 euros		500 euros et plus	

Seriez-vous disposé à payer un loyer un peu plus important afin de vivre dans une maison respectueuse de l'environnement et de vous-mêmes ?

OUI	
NON	

Nom et prénom: (facultatif)

Merci d'avoir pris le temps de répondre à ce questionnaire.

5. Cahier des charges

1

Bois et Paille
Charpente Eddy FRUCHARD
17 route de Vautebis - 79420 VAUSSEROUX
tél. 06 71 06 68 08
bureau 05 49 70 68 64
eddy.fruchard@wanadoo.fr
www.boisetpaille.com

CAHIER DES CHARGES

Note : il s'agit d'un document à remplir au fur et à mesure de l'avancement du projet et à faire évoluer. Les chapitres en rouge devront être renseignés dans un premier temps ; vous pouvez compléter l'ensemble des rubriques où vous avez des certitudes.

1- Préambule

Ce document servira de suivi de projet.
Afin de réduire les coûts, l'entreprise bois et paille (plus particulièrement Eddy Fruchard) réalisera le maximum de l'ouvrage.

2- Généralités

Objectifs et souhaits : *par rapport au projet (conception, chantiers participatifs, auto-construction…)*

Chantier participatif intéressant pour certaines parties de la construction (botte de paille, enduits…)

Matériaux : *quels sont les critères déterminants de vos choix ? Quelle attitude par rapport aux déchets générés par le chantier.*

Utilisation d'un maximum de matériaux écologiques (Isolants, enduits…)
L'isolant de toiture et de cloison intérieure sera de la ouate de cellulose.
Le bois de structure sera du douglas.
Pour un impact environnemental minimum les déchets de chantier devront être revalorisé au maximum.

Volume et orientation : *quel type de volume recherchez vous ? Compact ? De plain-pied ? Respect des principes bioclimatiques ?*

L'orientation de la parcelle est plein sud ce qui permet un agencement bioclimatique. Une partie de la maison sera sur deux étages

Style : *le style de votre maison avec charpente apparente ?quels détails esthétiques ?quel intégration dans l'environnement ?*

La maison écologique devra s'intégrer dans un environnement vert.

Agencement : *respect des règles du bioclimatisme ? contraintes du terrain ?*

Respect des règles du bioclimatisme.

Caractéristiques de la maison : *nombre de pièces, aménagements extérieurs (jardin, abri, terrasse …)*

Un grand espace séjour cuisine, une grande mezzanine fermée (chambre/bureau), une chambre, WC sec dans SDB, local technique donnant sur l'extérieur et accolé à la cuisine pour permettre le stockage de nourriture et permettant une entrée sale. Grand atelier/stockage au nord (espace tampon)

3- Budget

Maîtrise du budget : *quel budget pour le terrain ? pour la maison ?*

Budget maison réduit au maximum via l'entreprise Bois et Paille.
Budget terrain de 10200€ (620m² à 15€/m²)

4- Planning

Début des travaux fin 2012.

5- Terrain

Terrain sur la commune de coutière. En sortie du bourg. Le terrain fait parti d'un futur lotissement de constructions écologiques. Le lotissement donne sur deux grand jardins public, la nature est donc omniprésente. Le terrain sera de 620 m².

6- Structure – Complexe et style

Ossature
BDP/ossature bois mise en place d'un comparatif.

Façades (exemple : enduits et bardage à l'ouest)

Enduit si paille ou bardage si ossature bois.
Casquette au dessus des baies vitrées.

Cloisons (exemple : terre crue pour mur central)

Cloisons ossature bois isolation laine de bois.
Cloisons brique de terre cuite pour la plate forme de l'escalier. (Situé à proximité du poêle)

Planchers

Chêne, isolation liège.

Fondations

Dalle bois, composition du sol argile (glaise 17m)

Chape

12 pilotis de béton pour la dalle bois. (50*50cm)
6 pilotis de béton pour la terrasse. (30*30)

Toiture (tuiles, végétale…)

Tuiles de type G13 vieillies, gouttières zinc.

Isolation thermique et phonique

EXT : Cas bottes de paille : Paille + enduit

INT : Remplissage de ouate de cellulose sur poteaux d'ossature pour cloison centrale de 15cm + cloisons ossature bois (10 cm isolation laine de bois.)

TOITURE : ouate de cellulose R=8 pour répondre au critère de maison passive.

7- Energies et fluides

Chauffage

Poêle à bois

Plomberie et eau chaude sanitaire

Chauffe-eau solaire en option

Récupération d'eau de pluie

Non

Electricité

Respect de la norme française (cf. plan électrique)

Communication

Respect de la norme française (cf. plan électrique)

Ventilation

VMC double flux, centrale situé dans le local technique.

8- Equipements

Portes et fenêtres

Double vitrage pour toutes les surfaces vitrées. Vitrage R>1 pour respecter la norme maison passive.

1 Oscillo-battante 85*167 façade Ouest (Cuisine)
2 Baies vitrés façade Sud 215*220 (Séjour)
2 Fenêtre 100*100 façade Est. (Chambres)
1 Fenêtre 100*100 façade Ouest. (Chambre étage)
1 Fenêtre 85*215 façade Est (Séjour)

Porte massive chêne 100*210 Façade nord (entrée)

Volets

Pas de volets

9- Finitions (voir plans finition)

Murs

Murs botte paille : enduit chaux sable
Chambres : lambris
Local technique : OSB
Salle de bain : volige

Sols

Cuisine salon: tomettes voir www.aliance4.fr
Chambres : parquet chêne
SDB : marmoleum
Local technique : marmoleum

Plafonds

Lambris

Escaliers

Droit, 1m de large avec palier de 1m pour permettre le passage vers la salle de bain depuis la cuisine. Bibliothèque intégré sous l'escalier.

10-Description des pièces

Description des attentes pour chacune des pièces

Salon

Espace ouvert sur la cuisine, doit pouvoir contenir une table à manger, canapés et le poêle. Grandes baies vitrés. Escalier intégrant bibliothèque + rangements

Cuisine

Accès local technique, fenêtre oscillo-battante au dessus de l'évier, plan de travail dans un angle. Contient un frigo, lave vaisselle (sous plan de travail), placards haut, gazinière.

Chambres

N°1 : 3.4*3m avec grand placard intégré à la cloison. Lit + étagère/table de nuit
N°2 : 8.4*3m sous la toiture. Lit, bureau, bibliothèque.

Buanderie/local technique :

3*2,3m
Chauffe eau, VMC double flux, rangement nourriture, machine à laver et sèche-linge. Accès extérieur via atelier pour permettre une entrée « sale ».

Porte d'entrée

Situé dans le local technique, au nord.

WC

Sec dans la SDB, mais prévision plomberie pour installation WC humide. Accès rangements sous l'escalier.

Salle de bains

2,5*3m
Douche, meuble lavabo, rangements, WC

Atelier/Garage

Sur toute la longueur de la maison qui servira d'espace tampons au nord. Ouvert sur l'extérieur.
Dans un premier temps il ne s'agira que d'un préau.

11- Aménagements extérieurs

Terrasses

Devant les baies vitrées

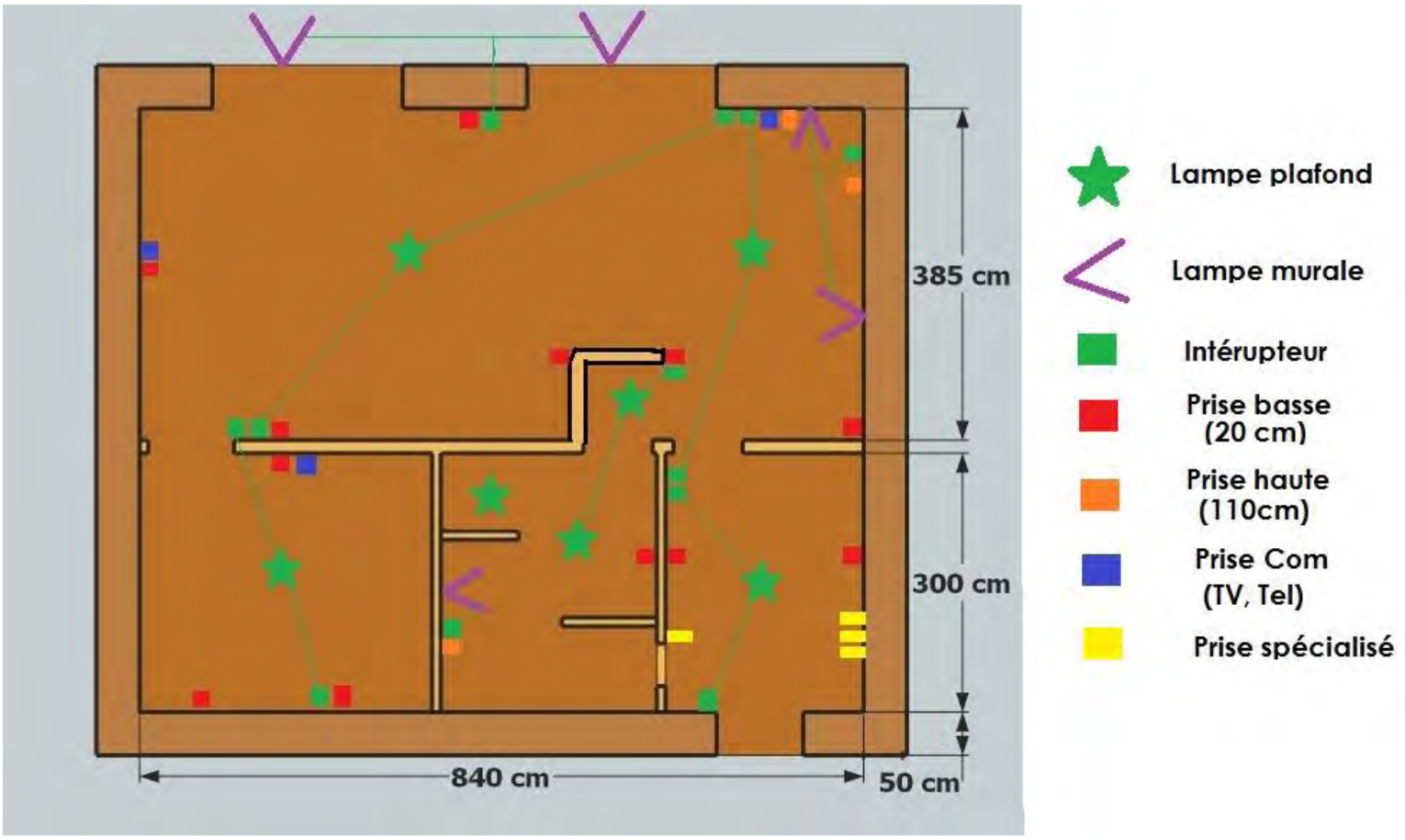
Jardins

Au sud et ouest de la maison.

Chemin

Jusqu'à la porte d'entrée et jusqu'au les baies vitrées

6. Plan électrique



7. Lettre devis

Bois et Paille
Charpente Eddy FRUCHARD
17 route de Vautebis - 79420 VAUSSEROUX
tél. 06 71 06 68 08
bureau 05 49 70 68 64
eddy.fruchard@wanadoo.fr
www.boisetpaille.com

A Vausseroux, le 2 aout 2011

Objet : Demande de devis

Bonjour,

Je m'appelle Renaud Weimerskirch, je suis en stage dans l'entreprise Bois et Paille.
Avec Eddy Fruchard nous avons le projet de construire une maison locative. La construction commencerais fin 2012 et serai sur la commune de Coutière (79340). Nous souhaitons un toit de tuiles G13 vieillies ainsi que des gouttières en zinc.

La surface de toiture :

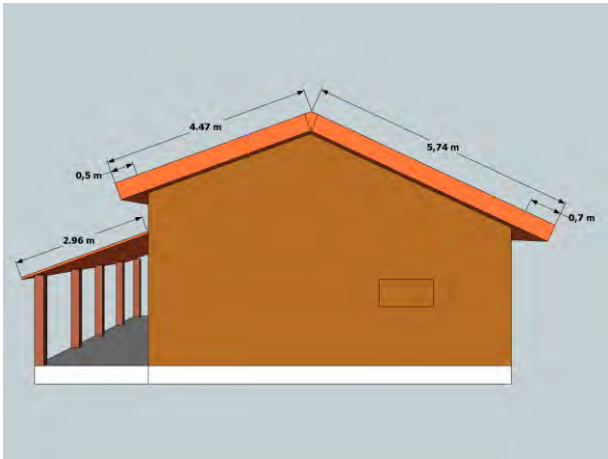
- Total = 105 m²
  - 59m² pente à 25°
  - 45m² pente à 20°

En option la couverture d'un préau d'une surface de 28 m², d'une pente de 20 °.

Je vous transmets les plans afin d'obtenir un devis pour la couverture de la maison et la couverture du préau dans vos meilleur délais.

Merci de votre attention.
Cordialement

Renaud Weimerskirch



8. Estimatif budget complet

ESTIMATIF

Terrain

Terrain	U	Quantité	P.U. (€ HT)	P.total H.T.	Prix TTC 19,6 %
Achat terrain	U	620,00	15,00		9300,00
Frais de notaire	U				1500,00
fraix hypoteque	U	1,00			0,00
TOTAL terrain			15,00	0,00	10800,00

TOTAL terrain	10800,00

Divers

Intendance et outillage	U	Quantité	P.U. (€ HT)	P.total H.T.	Prix TTC 19,6 %
Nourriture et intendance chantiers participatifs	U	1,00	0,00	0,00	0,00
Outillage et matériels	U	1,00	0,00	0,00	0,00
Mobilier	U	1,00	0,00	0,00	0,00
Electromenage	U	1,00	0,00	0,00	0,00
Sanitaire	U	1,00	0,00	0,00	0,00
Location outillages	U	1,00	0,00	0,00	0,00
Petit outillage & quincaillerie	U	1,00	0,00	0,00	0,00
Taxe locale d'équipement (TLE)	U	1,00	0,00	0,00	0,00
Taxe Dpt espaces nat. et sensibles (TDENS)	U	1,00	77,00	77,00	92,09
Taxe CAUE	U	1,00	308,00	308,00	368,37
TOTAL divers			385,00	385,00	460,46

Terrassement - Fondations

TERRASSEMENT maison	U	Quantité	P.U. (€ HT)	P.total H.T.	Prix TTC 19,6 %
				0,00	0,00
terrassemment maison + racordement voirie	U	1,00	3050,00	3050,00	3647,80
Création des pieux	U	1,00	880,00	880,00	1052,48
Sous total Terrassement maison				3930,00	4700,28

TOTAL Terrassement (maison + garage)				3930,00	4700,28

Fondations maison	U	Quantité	P.U (€ HT)	P.total H.T	Prix TTC 19,6 %
				0,00	0,00
Fondation maison	U	1,00	5810,00	5810,00	6948,76
Dalle	U	75,20	150,50	11317,60	13535,85
				0,00	0,00
Sous total Maison MO comprise				17127,60	20484,61

TOTAL Fondations				17127,60	20484,61

TOTAL Terrassement - Fondations				21057,60	25184,89

Ossatures - Bardages - Charpente

Etude charpente et ossature bois	U	Quantité	P.U. (€ HT)	P.total H.T.	Prix TTC 19,6 %
Etude au m² de surface de murs ossature bois	1	0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL Etude charpente et ossature bois				0,00	0,00

Structure bois compris charpente	U	Quantité	P.U. (€ HT)	P.total H.T.	Prix TTC 19,6 %
Devis structure bois B&P	U	1	23595,00	23 595,00	28 219,62
TOTAL ossature poteau-poutre				23 595,00	28 219,62
TOTAL ossature poteau-poutre				23595,00	28219,62
TOTAL ossature				23595,00	28219,62

Couverture

Couverture	U	Quantité	P.U. (€ HT)	P.total H.T.	Prix TTC 19,6 %
Tuiles GR 13 + liteaux	m²	105,00	39,20	4116,00	4922,74
Goutière + finition	U	1,00	3804,00	3804,00	4549,58
TOTAL Couverture				7920,00	9472,32

Menuiseries extérieures

Menuiseri extérieure	U	Quantité	P.U. (€ HT)	P.total H.T.	Prix TTC 19,6 %
Devis huisserie intérieure (B&P)	U	1,00	12101,00	12101,00	14472,80
TOTAL mixte bois aluminium				12101,00	14472,80
Nettoyage chantier et repli matériaux	FT			0,00	0,00
TOTAL menuiseries extérieures				12101,00	14472,80

Isolation écologique

Isolation	U	Quantité	P.U. (€ HT)	P.total H.T.	Prix TTC 19,6 %
Isolation de la toiture en ouate de cellulose avec frein vapeur	m²	81,66	47,93	3913,82	4680,93
Panneaux isoroof toiture	m²	81,66	35,83	2925,77	3499,22
Isolation dalle bois	m²	75,20	39,87	2998,22	3585,88
Total isolation				9837,81	11766,03
Nettoyage chantier et repli matériaux	FT		300,00	0,00	0,00
TOTAL Isolation				9837,81	11766,03

Isolation en botte de paille

Différentes techniques hors fourniture paille	U	Quantité	P.U. (€ HT)	P.total H.T.	Prix TTC 19,6 %
superficie vide pour pleins	m²	148,57			
acessoir pour isolation en botte de paille	m²	148,57	4,63	687,58	822,35
isolation en botte de paille livrée sur chan	m²	148,57	4,16	617,31	738,30
Accompagnement chantier par technicien	jr		400,00	0,00	0,00
pose par professionnel	m²	148,57	40,00	5942,80	7107,59
Total isolation paille				**7247,69**	**8668,24**
TOTAL isolation paille				7247,69	8668,24

Enduits

Enduits	U	Quantité	P.U. (€ HT)	P.total H.T.	Prix TTC 19,6 %
Enduits interieur :		148,57			
Préparation de chantier (150 à 300 €)	U	1,00	300,00	300,00	358,80
Chaux sable sur support paille (1° couche)	m²	148,57	57,90	8602,20	10288,23
Enduit finition chaux-sable 1cm (2° couche)	m²	148,57	29,50	4382,82	5241,85
Enduits extérieur :					
Préparation de chantier (150 à 300 €)	U	1,00	300,00	300,00	358,80
Echaffaudage	m²	148,57	12,45	1849,70	2212,24
Protection des ouvertures	m²	15,70	12,86	201,90	241,47
Chaux sable sur support paille	m²	148,57	57,90	8602,20	10288,23
Enduit finition chaux-sable 1cm	m²	148,57	29,50	4382,82	5241,85
Tacheron	H	0,00	20,40	0,00	0,00
Peinture à la chaux	m²	0,00	26,04	0,00	0,00
Nettoyage chantier et repli matériaux	FT			0,00	0,00
				0,00	0,00
TOTAL Enduits				28621,63	34231,47
TOTAL MAISON HORS D'EAU - HORS D'AIR					**132475,82**

Cloisonnement - Menuiseries intérieures

Cloisonnement comprenant finition	U	Quantité	P.U. (€ HT)	P.total H.T.	Prix TTC 19,6 %
Cloison entre Local technique et SDB en ossature + isolation	m²	6,90	40,35	278,42	332,98
Cloison entre Chambre 1 et SDB en ossature + isolation	m²	6,90	40,35	278,42	332,98
Cloison intérieur SDB + isolation	m²	4,83	33,88	163,64	195,71
Cloison porteuse (chiffrage Bois&paille)	m²	42,00	95,19	3997,98	4781,58
		0,00	0,00	0,00	0,00
TOTAL Cloisonnement				4718,45	5643,27

Menuiseries intérieures	U	Quantité	P.U. (€ HT)	P.total H.T.	Prix TTC 19,6 %
Préparation de chantier (150 à 300 €)	U	1,00	150,00	150,00	179,40
Escalier suivant étude et remise de prix	U	1,00	836,12	836,12	1000,00
Système coulissant en applique modèle standard	U	4,00	78,00	312,00	373,15
TOTAL Menuiseries intérieures				1298,12	1552,55

Nettoyage chantier et repli matériaux	FT		150,00	0,00	0,00

TOTAL Cloisonnement-Menuiseries intérieures				6016,57	7195,82

Electricité/VMC

Electricité/VMC	U	Quantité	P.U. (€ HT)	P.total H.T.	Prix TTC 19,6 %
Electricité	U	1,00	7000,00	7000,00	8372,00
VMC Double Flux	U	1,00	4000,00	4000,00	4784,00
TOTAL Electricité				11000,00	13156,00

Plomberie - Chauffage

Plomberie	U	Quantité	P.U. (€ HT)	P.total H.T.	Prix TTC 19,6 %
BEC solaire 150 L + 4 m² panneaux thermiques	U	0,00	0,00	0,00	0,00
plomberie pour habitation	U	1,00	4000,00	4000,00	4784,00
TOTAL Plomberie				4000,00	4784,00

Chauffage	U	Quantité	P.U. (€ HT)	P.total H.T.	Prix TTC 19,6 %
Poele a bois 10,5 kw avec instalation	U	1,00	2201,25	2201,25	2632,70
				0,00	0,00
TOTAL Chauffage				2201,25	2632,70

TOTAL Plomberie Chauffage				6201,25	7416,70

Revêtements de sol, plafond

Parquets	U	Quantité	P.U. (€ HT)	P.total H.T.	Prix TTC 19,6 %
Préparation de chantier (150 à 300 €)	U	1,00	200,00	200,00	239,20
Pose des lamboude en 45/40 mm	M²	10,20	7,50	76,50	91,49
Isolation en liége en vrac	M²	10,20	11,00	112,20	134,19
Pose parquet en sapin	M²	10,20	60,00	612,00	731,95
Nettoyage chantier et repli matériaux	FT			0,00	0,00
TOTAL Parquets				1000,70	1196,84

Marmoleum	U	Quantité	P.U. (€ HT)	P.total H.T.	Prix TTC 19,6 %
Préparation de chantier (150 à 300 €)	U	1,00	200,00	200,00	239,20
Pose des paneaux OSB 18 mm	M²	39,60	21,20	839,52	1004,07
pose marmoleum	M²	39,60	30,18	1195,13	1429,37
Nettoyage chantier et repli matériaux	FT			0,00	0,00
TOTAL Marmoleum				2234,65	2672,64

Terre cuite	U	Quantité	P.U. (€ HT)	P.total H.T.	Prix TTC 19,6 %
Préparation de chantier (150 à 300 €)	U	0,00	200,00	0,00	0,00
Chape de chaux 5 cm	m²	32,30	42,00	1356,60	1622,49
Pose tomette	m²	32,30	68,00	2196,40	2626,89
TOTAL Terre cuite				3553,00	4249,39

Lambris plafond	U	Quantité	P.U. (€ HT)	P.total H.T.	Prix TTC 19,6 %
Préparation de chantier (150 à 300 €)	U	1,00	200,00	200,00	239,20
Pose lambris	m²	89,10	48,00	4276,80	5115,05
Nettoyage chantier et repli matériaux	FT		150,00	0,00	0,00
				0,00	0,00
TOTAL Terre cuite				4476,80	5354,25

TOTAL Revêtements de sol				6788,35	8118,86

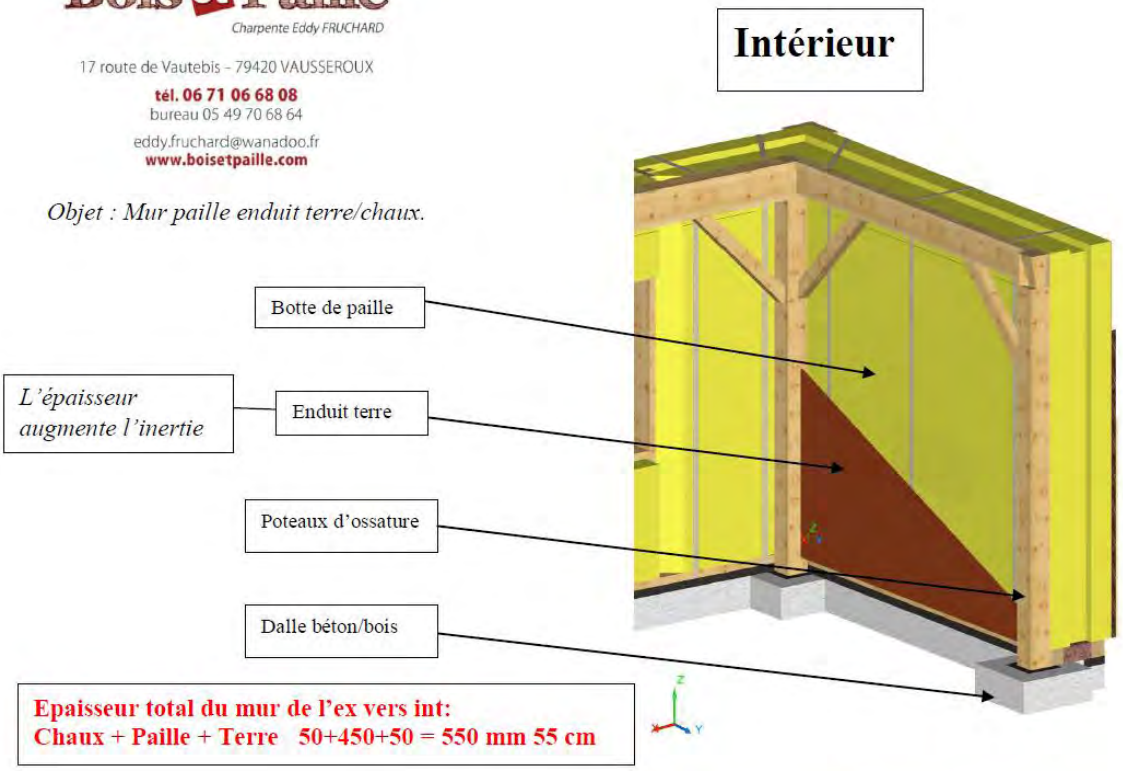
TOTAL SECOND ŒUVRE	35887,38

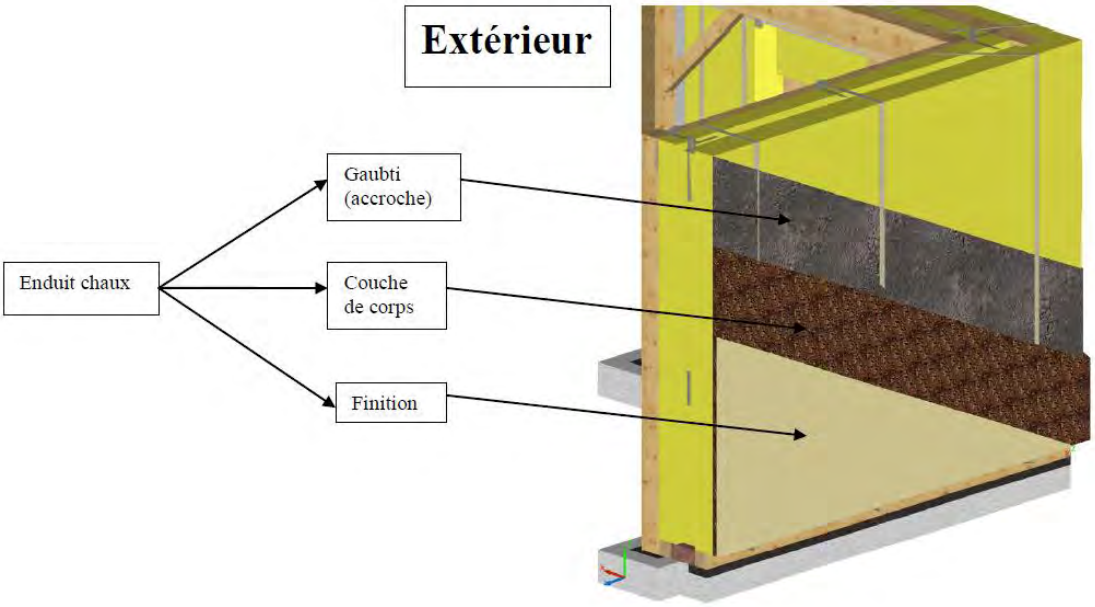
TOTAL MAISON COMPLETE	179163,20

9. Fiche technique thermique du mur paille.

Bois et Paille
Charpente Eddy FRUCHARD
17 route de Vautebis - 79420 VAUSSEROUX
tél. 06 71 06 68 08
bureau 05 49 70 68 64
eddy.fruchard@wanadoo.fr
www.boisetpaille.com

Objet : Mur paille enduit terre/chaux.





Avertissement : Les renseignements contenus dans la présente fiche sont donnés en toute bonne foi, dans l'état actuel de nos connaissances. Ils n'engagent en rien la responsabilité de l'entreprise qui se réserve le droit de les modifier sans préavis, en fonction de l'évolution des matériaux, des méthodes de calcul ou de mise en œuvre et de la réglementation. Il ne s'agit en aucun cas de plans de conception structurelle ou de mise en œuvre. Rapprochez-vous des entreprises spécialisées.

SIRET = 528 019 201 00011 Sarl Bois et Paille Charpente Eddy Fruchard Code APE/NAF 1623 Z

CALCUL DE LA RESISTANCE THERMIQUE

Composition du mur	Epaisseur	Lambda	Résistance	
Resistance int (Rsi)			0,10	Rs1
Enduit chaux	0,05	0.11	0.450	Rs2
Botte de paille	0,45	0,065	6,9	Rs4
Enduit terre	0,05	0.3	0.17	Rs5
Resistance ext (Rse)			0,04	Rs9

Somme des R		7.66	m².°C/w
Coef K, U	1/R	0.13	W/m².C°

Attention les lames d'air ventilé ne sont pas prises en compte dans le calcul.

Résistance thermique (coefficient R)

Le flux de chaleur traversant une paroi dépend de son épaisseur e et de sa conductivité thermique lambda oppose au passage de la chaleur une résistance thermique R.
R = e/Lambda
Plus R est grand plus le matériau est isolant.

La transmission calorifique (coefficient U, anciennement K) :

La transmission calorifique (coefficient U, anciennement K) :
R exprime la résistance de la paroi au passage de la chaleur.
En fait, pour caractériser une paroi, on utilise son inverse U,
Appelé coefficient de transmission surfacique.
U = 1/R
Plus U est faible, et plus la paroi est isolante.

Attention les calculs ci-dessus sont donnés à titre indicatif. Ils ne peuvent en aucun cas pris en concidération pour toute demande de subvention ou autre

SARL Bois et Paille

Résumé

Dans le contexte actuel d'augmentation des gaz à effet de serre et de la diminution des ressources fossiles, la réduction de la consommation énergétique est devenue une préoccupation majeure des citoyens et des pouvoir public. La construction écologique est une des voies permettant d'atteindre cet objectif. Le sujet de mon stage se situe dans ce contexte puisque son objectif est la conception d'une petite maison passive à faible coût selon une technique de construction paille. Au sein de l'entreprise Bois et Paille, spécialiste de la charpente traditionnelle, j'ai développé un projet intégral d'éco-construction. Cette étude inclut la concertation avec les collectivités locales, la sollicitation des artisans des différents corps de métier, la conception du bâtiment, le traçage d'un plan 3D et l'étude marketing et financière. La conclusion de l'étude montre que le coût de construction de ce type d'habitation reste supérieur aux constructions classiques. Néanmoins il peut être réduit grâce à l'auto-construction, un procédé classique dans le milieu écologique. On peut s'attendre à de futurs développements technologiques. à plusieurs niveaux du processus de construction si le marché l'encourage.

Mots clé :

- Charpente traditionnelle
- éco-construction
- Construction paille

Renaud Weimerskirch - 76eme