**CONSTRUCTION D’UN BATIMENT ECOLOGIQUE**

**AX LES THERMES (09)**

………………………………………….

**Cahier des Charges**

**Exigences**

* Réutilisation du bois du hangar en priorité aux endroits visibles du rez-de-chaussée

(Poteau, poutre –restauration, murs pans de bois)

* Utilisation de bois massif « local » non traité
* Attaches, liens… non visibles
* Isolants naturels (paille, ouate, fibre de bois, copeaux de bois récupéré)
* Produits industriels si indispensables avec label environnement notamment sans COV

Les ouvrages ont été pré dimensionnés, ne sont fournis que **des plans indicatifs** qu’il convient au minimum de suivre pour l’esthétique. Les entreprises ont à les étudier de façon le cas échéant à les adapter les optimiser économiquement (dans le respect des exigences), voire proposer des dispositifs « meilleurs », et dresser les plans d’exécution qui seront à agréer par le ME/MO.

La construction est soumise à la RT 2005 (néanmoins une attention particulière sera portée à l’étanchéité à l’air), se trouve en zone sismique aléa moyen, doit être SF1/2H pour les murs, CF 1H pour les plafonds en Rd C et la cuisine (ERP 5e catégorie).

L’entrepreneur s’appuiera sur le **Bordereau des Prix Unitaires – Détail estimatif**, le cas échéant il pourra récupérer, modifier(en utilisant notamment les espaces entre les prix) le descriptif du contenu tout en veillant à ce que les ouvrages ou parties d’ouvrage concernés soient complets.

Les quantités ont été estimées, les quantités réelles seront mesurées avant ou après coulage, remblaiement, mise en place…

Au cas ou les études conduiraient à des travaux complémentaires ou différents, ces travaux devront être approuvés par le ME/MO, si le BDPU ne comportait pas les prix correspondants le ME/MO pourra mettre fin au marché sans indemnité.

L’entrepreneur visitera les lieux en compagnie du ME/MO avant de faire sa proposition.

Les travaux du Gros Œuvre devront être réalisés avant la saison froide.

L’entrepreneur fournira un planning de réalisation au cas où ce planning ne serait pas respecté du fait de l’entreprise, elle s’exposera au versement d’indemnités.

**Principes constructifs**

Dans la zone restauration vu cette fonction, le rocher (mur et sol) sera conservé apparent au maximum.

Le bâtiment projeté est constitué :

-du **mur arrière existant** (mur de soutènement) à surélever (monomur surmonté d’une ossature bois)

-d’un **mur Est** à « coller » au mur existant  (en RdC : pans de bois, aux étages : ossature bois)

-d’un **mur ouest** à « coller » au muret de clôture (en RdC : mono mur « ancré » dans le rocher, aux étages : ossature bois)

-d’un **mur sud** composé de deux parties : une partie en retrait sous le balcon (sensiblement parallèle au mur arrière existant) et une partie en bordure du trottoir (en RdC : mur en pans de bois (sous le balcon) et mono mur en soubassement de la façade rue, aux étages : ossature bois)

-d’une **cloison porteuse** renforçant le chainage et le contreventement notamment pour la tête des murs ; en rez-de-chaussée : cloison en pans de bois, aux étages : ossature bois. Cette cloison sert également de contrefort jusqu’au 1er niveau du mur de soutènement. **Une autre cloison** en pan de bois assure également jusqu’au 1er niveau une fonction de contrefort de ce mur.

-d’un **toit**  en chevrons porteurs avec ardoises et photovoltaïque (pente=45%)

Niveau\*du faite = 9,65 sur PC (environ)

**- d’une poutre faitière**  dont :

-l’axe coupe le mur ouest en son milieu et est parallèle à la route

-la hauteur constante est minimalisée tout en permettant de dégager une garde suffisante par rapport au chemin arrière (extrémité ouest

-repose sur 4 appuis

- les **planchers** sont contreventant et forment diaphragmes. Des poteaux d’appui sont prévus dans la partie restauration.

- les **chainages** sont constitués :

-en rez-de-chaussée/ 1er niveau : ceinture béton (mur Ouest ) attachée au mur de soutènement( rocher) par la solive de rive -poutre du mur sud à pans de bois – solive plancher (mur Sud façade) – poutre mur Est attachée au mur de soutènement . Ce chainage est relié à la poutre de la cloison porteuse elle-même attachée au mur de soutènement par la solive de rive.

Le niveau haut de ce chainage sera environ de + 3,00 m \*

- au 1er niveau/2e niveau : muralieres- solives -. Ce chainage est relié à la poutre de la cloison porteuse elle-même attachée au mur de soutènement.

- au niveau du toit les lisses hautes et traverses

**L’isolation** est constituée de bottes de paille sur tranche (face visible) et de fibre de bois rigide.

En toiture de la ouate est insufflée ou soufflée entre les chevrons porteurs.

Le remplissage des pans de bois et ossature intérieure sera fait avec des BTC, briques chanvrées…

Les **menuiserie**s seront posées en tunnel.

Les réseaux **électricité – plomberie** passeront dans les planchers et la dalle de sol (le cas échéant le long du mur Est).

La VMC sera une ventilation naturelle assistée ou un simple flux avec le cas échéant une ou des doubles flux décentralisés.

Pour la compréhension globale sont fournis les tracés en plans des différents niveau (avec indication de la structure), les vues de face (plans généraux).

Les travaux sont décomposés en lots :

LOT 1 : Terrassement –Maçonnerie - Réseaux

LOT 2 : Pans de bois – Ossature bois – Isolation – Couverture – Zinguerie- Bardage

LOT 2’ : Enduits (paille, extérieurs des murs)

LOT 3 : Menuiserie – Planchers – Escaliers – Paliers –Volets- Rampe- Décors extérieurs

LOT3’ : Métallerie (structure des volets – balcon...)

LOT 4 : Plomberie –sanitaire – ventilation

LOT 5 : Poêle- fumisterie

LOT 6 : Electricité –chauffage

LOT 7 : Cuisine et accessoires

LOT 8 : Photovoltaïque

LOT 9 : Finitions... (Remplissage pans de bois, ossature- cloisons – peintures-enduits)

LOT 10 : Dalle sol et finition

* Le niveau 0 correspond au niveau maximal du rocher (partie plate) qui affleure sur l’emprise

**LOT : VIEUX BOIS – OSSATURE– COUVERTURE– ISOLATION – ZINGUERIE**

**Descriptif**

**I PREPARATIFS- GENERALITES**

Rappel : Les dispositions techniques proposées dans ce dossier sont le cas échéant à optimiser, seule l’esthétique est à conserver.

Les dispositions retenues par l’entreprise (plans d’exécution) devront être agrées par le ME/MO.

Le ME/MO fournira les plans établis par l’entreprise de Gros œuvre. Ces plans devront être vérifiés par l’entreprise.

L’ensemble des éléments visibles devront recevoir l’accord du ME/MO (qui se déplacera le cas échéant en dehors du chantier) avant leur pose.

De même pour des bois traités, produits industriels au cas ou ils s’avéreraient nécessaires.

Les bois neufs à l’intérieur seront « blancs » et sans gros nœuds et nœuds noirs à priori : peuplier pour platelage et épicéa pour le reste. Le bois du bardage sera choisi afin qu’il prenne avec le temps un grisé argenté.

**II VIEUX BOIS**

Les vieux bois récupérés et stockés sur le parking du collège

seront si cela n’a pas été fait ramenés sur le chantier.

L’entreprise de « déconstruction » ayant scié les bois, il s’avère nécessaire dans le BdP- DE de:

* Réviser l’inventaire et l’affectation des bois aux différents murs
* Dégager les bouts des liens (et autres) des entraits et arbalétriers
* Rajouter des options bois neufs

Vu le peu de longs éléments il est proposé des cales en pied de poteau au lieu de sablière.

Les copeaux issus du façonnage seront mis de coté et protégés de la pluie.

VB1 : Mur sous balcon avec retours (plan VB1)

Les poteaux des extrémités seront accolés et liés aux poteaux en monomur ; l’étanchéité devra être assurée.

La poutre (sablière haute) supportera outre l’ossature les solives du plancher et du balcon.

La vitrine sera constituée de pans de bois.

Les pans de bois ont été serrés de façon à éviter des diagonales de contreventement.

Les écartements retenus correspondent au calepinage avec des BTC – B terre cuite.. qui seront posées ultérieurement (lot finition).

Le retour Ouest (fermeture de la terrasse) sera réalisé aussi sous forme de pans de bois avec les reliquats notamment des lambourdes-plancher. (Report au lot finition)

Les menuiseries (lot distinct) seront posées en tunnel.

A priori la rectification concernera :

* La poutre (partie supérieure supportant l’ossature et cotés supportant les solives
* Les 3 poteaux d’extrémités (face accolée)

Les faces vues (coté terrasse) seront brossées.

VB2 : Poteau et poutre support du plancher (plan VB2)

Constitué :

* Deux poteaux dont un poteau situé à l’aplomb de la faitiére fixé à la fondation ou au rocher et l’autre accolé au mur Ouest et le cas échéant lié à la solive. Ces poteaux portent :
  + Une poutre cote Est fixé au chainage et à la solive de rive.
  + Une poutre coté Ouest (en bois neuf) fixée à la poutre de la cloison porteuse Ces poutres recevront les solives du plancher.

Le poteau central reçoit la descente des charges de la faitiére et des 2 planchers.

A priori la rectification concernera :

* La poutre (partie supérieure et les 2 cotés)

Les faces vues seront brossées

VB3 : Cloison porteuse (plan VB3) ; A priori à prévoir en bois neuf

Si réalisé en vieux bois :

Constituée :

* Un poteau situé à l’aplomb de la faitière.
* Coté droit du poteau d’une partie de l’ancienne mezzanine du hangar le cas échéant renforcé coté mur cuisine. Le pan de bois situé à l’extrémité sera lié au pilier de la façade sous balcon.
* De l’autre coté de pans de bois (avec diagonale) formant contrefort au mur de soutènement.
* D’une lisse haute qui soutiendra les solives du plancher et sur laquelle s’appuiera l’ossature. Cette lisse sera en bois neuf si nécessaire.

Le remplissage à l’aide de briques en terre-paille sera réalisé ultérieurement (lot finition).

A priori la rectification concernera :

* La lisse haute (partie supérieure, et cotés)
* Les deux pans d’extrémités (face appuyée)

Les faces vues seront brossées

VB4 : Mur Est (plan VB4)

Constitué de :

* Un poteau situé à l’aplomb de la faitière
* De pans de bois constitué (coté droit du poteau) d’une partie de l’ancienne mezzanine du hangar le cas échéant renforcé coté mur voisin, si possible (sinon plan VB4 bis). Les 2 pans de bois situés aux extrémités seront liés au pilier en monomur et au mur de soutènement. Ils seront calés en pied ou montés sur sablière.
* D’une lisse haute qui soutiendra les solives du plancher et sur laquelle s’appuiera l’ossature ; Cette lisse sera en bois neuf si nécessaire.

Le remplissage à l’aide de briques en terre-paille sera réalisé ultérieurement (lot finition).

A priori le dégauchissage concernera :

* La lisse haute (partie supérieure)
* Les deux pans d’extrémités (face appuyée)

Les faces vues seront brossées.

Ce mur comportera une option en bois neuf.

VB5 : Poutre type muraliere longeant le mur de soutènement et poteau (plan VB5)

Constituée :

* Une poutre en partie « muraliere » appuyée au rocher à l’Ouest et au décrochement du mur à l’Est portant les solives. Cette poutre sera liée à la solive elle-même liée au chainage et à la poutre-solive de la cloison du WC.
* Un poteau.

Les faces vues seront brossées.

Ce dispositif comportera une option en bois neuf (à retenir si bois vieux insuffisant)

VB6 : Cloison WC/Cage d’escalier (plan VBN6)

Constituée en bois neuf de :

* De deux poteaux et d’une diagonale avec cales de pied
* Une poutre qui sera liée à celle (« muraliere ») portant les solives.

L’ensemble tient lieu de contrefort au mur de soutènement.

Les faces vues seront brossées

**III PLANCHER (1er niveau) Bois neuf massif (plan P1)**

Ce plancher sera en deux parties :

P11 Sur la restauration – cuisine – WC et annexe

P12 sur la salle d’animation

Rappel : La cote haute des solives (identique pour les 2 parties) est d’environ 3,00 m.

Partie 1

Les solives prennent appui sur la « muraliere » longeant le mur de soutènement), les poutres centrales (VB2), la poutre du mur Sud (sous le balcon)

La solive de rive cotée Ouest est fixée au chainage du mur.

Les solives sous la mezzanine seront apparentes.

Un chevêtre est à prévoir pour la trémie de l’escalier.

Traversée du tuyau du poêle, du conduit de hotte, de l’évacuation des EU de l’étage et de la VNC Ventilation Naturelle Contrôlée (dans les WC)

Partie 2

Les solives prennent appui sur les poutres du mur Est et de la cloison porteuse, elles seront apparentes.

Les solives de rive seront fixées aux murs.

Les plateformes seront constituées de planches larges épaisses bouvetées assurant CF1heure, contreventement et diaphragme.

**IV OSSATURE BOIS MASSIF**

Le principe retenu est un contreventement extérieur qui diffère pour chaque mur et en section courante un écartement entre montants dicté par les dimensions des isolants.

Les dimensions des ouvertures seront à adapter.

Le mur Sud (isolation petite botte de paille) (plan M1)

Deux murs sont à distinguer :

* Le mur en retrait et son retour dont l’extérieur sera enduit, ce mur s’appuie sur les poutres en vieux bois.
* Le mur en façade rue qui sera bardé à l’extérieur s’appuie sur le chainage du mono-mur (sous bassement) et sera lié au poteau en vieux bois. La lisse basse servira de seuil à la fenêtre. Les étages pourront être légèrement décalés en cohérence avec le mur pignon Est de façon à réduire l’espace avec le mur du voisin.

Les murs pignons (isolation par brique de chanvre/paille ou copeaux) (plan M2)

* Le mur Est prendra appui sur la poutre en vieux bois ou la lisse (ossature bois) et sera lié au mur de soutènement. Il intégrera le poteau support de la poutre faitiere. Les étages pourront être légèrement décalés en cohérence avec le mur Sud de façon à réduire l’espace avec le mur du voisin.
* Le mur Ouest prendra appui sur le chainage en monomur et sera lié au mur de soutènement avec ses décalages. Il intégrera le poteau support de la poutre faitiére et le cas échéant du plancher du 2e étage.

Le mur Nord (isolation par panneau de fibre de bois doublé d’une cloison en bloc de chanvre) (plan M3)

Il prendra appui sur le « chainage » en monomur.

La cloison porteuse (remplissage brique de chanvre ou terre-paille) (schéma M3)

Elle prendra appui sur la poutre en vieux bois et sera liée au mur de soutènement.

Elle intégrera le poteau support de la poutre faitiére.

**V PLANCHER (2e Niveau) / POTEAU support du faitage** (bois massif) (plan P2)

Ce plancher sera en deux parties :

P11 Sur la restauration – bureau- sanitaires

P12 sur le salon –chambre

La totalité des solives sont apparentes.

Rappel : La cote haute des solives (identique pour les 2 parties) est d’environ 5,80 m.

Partie 1

Les solives prennent appui sur la  muraliere du mur de soutènement), les poutres centrales, la muraliere du mur Sud

La solive de rive cotée Ouest est fixée au mur à ossature.

Un chevêtre est à prévoir pour la trémie de l’escalier.

Traversée du tuyau du poêle, du conduit de hotte, de l’évacuation des EU de l’étage et de la VNC Ventilation Naturelle Contrôlée (dans les WC).

Partie 2

Les solives prennent appui sur les poutres du mur Est (ou lisse haute) et de la cloison porteuse, elles seront apparentes.

Les solives de rive seront fixées aux murs.

Les plateformes seront constituées de planches larges épaisses bouvetées assurant CF1heure, contreventement et diaphragme.

**VI POTEAUX en façade Sud – BALCON et TOIT (plan CP)**

**Poteaux..**

Deux poteaux carrés soutiennent l’avancée de toit et le balcon.

Les liens entre poteaux et avec les façades au 1er niveau porteront les solives du balcon.

Le platelage du balcon sera étanché, isolé tant phoniquement que thermiquement et aura une pente transversale.

Les châssis, garde corps, montants métalliques devront pouvoir être logés dans les poteaux et les liens.

**Charpente**

La faitière s’appuie sur les murs pignons, la cloison porteuse, et le poteau avec le cas échéant des liens.

Les chevrons porteurs qui s’appuient sur les murs Sud et Nord et la poutre faitière sont surmontés de chevrons (empannons) qui supportent les débords de toit et la couverture du balcon. Ils permettent aussi la ventilation basse.

L’étanchéité à l’air sera assurée par la membrane pare vapeur (cf : isolation ci-après)

Un raccord étanche avec le mur du voisin devra être posé

Trois trémies sont à prévoir pour les sorties de :

* Hotte de la cuisine
* Poêle
* Ventilation naturelle assistée ou VMC

**Couverture**

Elle sera réalisée en ardoises à crochets.

Des arrêts à neige devront être installés tout comme une ventilation haute.

Une partie de la couverture exposée au sud sera remplacée par des panneaux photovoltaïques « intégrés » disposés en verrière et verticalement qui arriveront jusqu’à l’égout.

**Evacuation des Eaux pluviales et zinguerie:** (report au lot Métallerie)

Des chenaux gouttières en zinc à section rectangulaire seront à poser en façade sud.

Le gabarit devra cacher le bout du toit (cf : plan généraux – PC).

Il en sera de même la descente d’eau et le raccord EP.

Des bavettes en zinc ou alu seront posées.

**VII BARDAGE**

Présent sur la façade sur rue il est constitué de lattes verticales à claire voie. Ces lattes seront si possibles d’une seule portée et biseautées en bout.

Vu la position, l’écartement de ces lattes, un lattage support ne nous parait pas nécessaire.

Le raccordement au mur voisin devra être étanche et cohérent.

**VIII ISOLATION** (peux être report au lot Enduit)

Elle sera constituée de petits ballots de paille posés debout (murs Sud et Ouest).

Dans les zones « cachées » (angles des murs..) ou le découpage de ballot ne serait pas possible l’isolation sera réalisée au moyen de laine de bois ou ouate.

Les murs Nord et Est seront traités par le lot finition.

Vu le climat et la ventilation de la toiture la ouate entre les chevrons et traverses sera déversée ou soufflée par l’extérieur. La ouate sera le cas échéant légèrement tassée (densité 40 kg environ).

De même vu l’occupation des combles (chambres), la possibilité de ventilation, les enduits, une membrane pare vapeur simple (étanche à l’air) parait suffisante.