

U 41 – Répondre à une affaire

Thème n° 18 ZSE 42 400 3

Maison de Santé Pluriprofessionnelle

Trame d'étude et de questionnement



Candidats :

MASCHMANN Nils
PLANCHE William
COURTINE Clément

Sommaire

<u>A – Analyse du projet de construction</u>	Page 3
- <u>A1 – Identification des contraintes issues des pièces écrites administratives</u>	Page 3
- <u>A2 – Identification du champ d'intervention, repérage sur les plans</u>	Page 8
- <u>A3 – Identification des contraintes issues des pièces écrites administratives</u>	Page 11
- <u>A4 – Identification des contraintes issues des pièces techniques</u>	Page 12
- <u>A5 – Lecture approfondie des plans</u>	Page 12
- <u>A6 – : pas d'intitulé dans l'énoncé</u>	Page 12
- <u>A7– Scénario du déroulement de l'affaire</u>	Page 12
<u>B – Établir le devis</u>	Page 16
<u>Annexes</u>	Page 19
- <u>Annexe 1 : Fiche récapitulative des caractéristiques de chaque composants des murs</u>	Page 19
- <u>Annexe 2 : Fiche de synthèse caractéristiques et environnement</u>	Page 20
- <u>Annexe 3 : Synthèses des obligations</u>	Page 21
- <u>Annexe 4 : Fiche de synthèse des contraintes issues du PGCSPPS</u>	Page 22
- <u>Annexe 5 : Fiche de synthèse caractéristiques normes Incendies</u>	Page 25
- <u>Annexe 6 : Fiche de synthèse de l'acoustique dans le bâtiment – ERP</u>	Page 27
- <u>Annexe 7 : Fiche de synthèse complément normes ERP – PMR</u>	Page 28
- <u>Annexe 8 : Fiche de synthèse sismique</u>	Page 29
- <u>Annexe 9 : Fiche de commande interne entreprise type</u>	Page 30

A – Analyse du projet de construction

A1 – Identification des contraintes issues des pièces écrites administratives :

Présentation rapide du projet

- Repères sur plan de masse
PRO-2
- Dimensions sur plan et coupes.
STB 01 à 06
- Particularités mises en évidence sur plan et coupes :
 - STB 01 → Zone de CLT en porte à faux
 - STB 01 et 03 → éléments bétons pour la tenue au vent (angles ouest et cage asc)
 - STB 04 → Noue à prévoir en cornière métallique – raccord CLT – maçonnerie en toiture ; document ressource « AT CLT - Enso » page 35
 - STB 05 → Assemblages poutres poteaux/maçonnerie avec ferrures feu 1h
 - STB 09 → Liaisons CLT – Ossatures Est et Ouest (en « plateforme »)
 - STB 10 → Liaisons CLT – Maçonnerie et Ossatures Nord et Sud ; document ressource « AT CLT - Enso » page 35
 - STB 11 → Liaisons CLT – porteuses cornières métalliques ; document ressource « AT CLT - Enso » page 35
 - STB 13 → Insertion Menuiseries
 - PRO 09 → Fenêtre de toit à prévoir « évacuation fumée »
 - PRO 21-22 → Double peau métallique ; fixation par ferrures/équerrres (voir CCTP lot 3 page 15)
- Croquis :
 - Assemblage des CLT par cornières métalliques sur porteuses, ossatures bois et murs maçonnés.
 - Assemblage CLT – ossatures bois
 - Liaisons CLT – CLT : Assemblage de panneaux CLT à l'horizontale.
 - Liaison poteau poutre : Croquis type ferrure poteau poutre
- La structure bois devra pouvoir supporter les ferrures de fixation de la résille métallique pare soleil – ainsi que dans l'angle Sud-Est une coursive et un accès escalier. Il faudra prévoir des renforts au niveau de la coursive.
Les porteuses de l'angle côté entrée devront être capables de reprendre le porte à faux.
Les ferrures acier devront être traitées contre la corrosion et pouvoir résister au feu 1h.

Le poids important des panneaux en CLT nécessitera une attention particulière pour le choix de la grue.
La structure est prévue sur un modèle d'assemblage poteau-poutre en plateforme ; prévoir des garde-corps avec supports à visser.

Une attention particulière est nécessaire pour les liaisons bois – maçonnerie ; les murs doivent être dimensionnés en fonction, et les parpaings pleins pour ancrage des muraillères et cornières.

- Les menuiseries du projet ne présentent pas de volets. Les éléments notables sont :
 - . La présence d'évacuation fumées en toiture. Les panneaux CLT devront être commandés avec les positions des ouvertures pour découpe en usine. (cf plan PRO 09)
 - . Les menuiseries sont double vitrage isolant et anti effraction, pas de garde corps fixés sur l'ossature. (cf CCTP lot 05 Menuiseries extérieures)
 - . La protection solaire est assurée par un résille métallique et ouest – sud – est. (voir PRO 02, 21)

La maison de santé étant un lieu public, elle doit être conforme aux normes PMR (arrêté 8 décembre 2014) : largeurs minimale portes principales 1,2m ; escaliers de secours avec paliers de minimum 1,2m de largeur, avec téléphone

- Le croquis d'insertion des menuiseries est joint : Coupe verticale et coupe horizontale d'une insertion de menuiserie.

Explication de la structure du bâtiment

- Voir le **croquis de la double structure** en perspective et le **croquis développé des efforts au vent**, présentant les structures primaires, secondaires et le transfert des charges verticales (G, Q et S) et horizontales (W).
- Éléments de structure Poteaux-Poutre et CLT

NOM	DIMENSIONS								
	160*280	160*360	180*450	180*540	200*320	200*700	200*800	240*630	280*720
POUTRE BLC (unité)	8	6	4	(3+4)	8	1	1	4	3
LONGUEUR (mètre)	5*1,855	2*5	2*6,350	3*6,350	5*1,855	1*7,4	1*7,4	2*6,350	3*6,350
	1*3,012	1*5,012	2*5,013	1*4,1	2*3,012			2*5,013	
	1*3,001	1*5,2		2*5	1*3,001				
	1*5,2	1*3,012		1*5,2					
		1*4,1							

	EP 140 (plancher)	EP 200	EP 140 (toiture)
PLANCHER CLT (m²)	88,59	379,96	487,5
CLT MAJORE A 5%	93,0195	398,958	511,875

	145*160	145*200	200*200(*1)	250*250
POTEAU BLC (unité)	3 (R+1)	5 (RDC)	13 (R+1) 2 (RDC)	11 (RDC)
LONGUEUR (mètre)	1*3,4	5*3,2	3*3,4	11*3,2
	2*3,2		5*3,5	
			5*3,3	
			2*3,2 (RDC)	

Pour tous les bois, peu importe la sections, il s'agit de GL24H (sapin épicéa), de classe d'emploi 2 (traité insecticide et fongicide). Ils ont une résistance au feu R60 (R est le critère de stabilité du bois au feu et 60 la période durant laquelle le critère de capacité portante est satisfait). Tous les bois reprennent des charges durant la descente de charge. Ici les poteaux travaillent en compression alors que les poutres travaillent en traction mais également au cisaillement.

(*1) =cf CCTP vs plans – poutres recalculées à 200*200

- Éléments de structure Ossature Bois
 Montants et lisses en 45*145, C24 ; dont **classe 3 pour réglage/implantation (cf norme 335-1 : bois soumis à alternance humidité sécheresse) + bande d'arase**
LVL R Steico (équivalent S, sens fil du bois) 45/145 en lisse basse pour murs RDC
Panneaux OSB 4 de 12mm. (voir DTU 41-2 relative aux OSB ; ici travaille en milieu contraignant et humide ; attention entraxe CCTP = 600, impossible selon DTU, nécessaire 500 mm avec OSB 12)
 L'ossature reprendra les efforts verticaux, et transmettra aux diaphragmes les efforts de vent (dalles CLT). Elle ne participe pas au contreventement.

La protection au feu est assurée par les parements intérieurs.

- Les schémas de solutions d'assemblages sont ceux correspondant aux particularités du projet détaillées précédemment.
- Les transferts de charges verticales et horizontales se retrouvent sur le croquis d'ensemble en perspective et le croquis d'assemblage CLT - Ossature Bois (valable également pour les murs maçonnés).
Les dalles CLT sont supportées par les porteuses. Elles sont solidarisées par bandes de 3 plis minces et vissage. Elles sont assemblées aux porteuses par cornières métalliques et vissage. Les CLT assurent la cohésion d'ensemble des niveau, et sont reprises en contreventement par la cage et les murs maçonnés. Les éléments de maçonneries reprennent ainsi les charges horizontales (vent)
Les porteuses transfèrent les charges sur les poteaux, les murs maçonnés et les murs ossatures bois. Les charges verticales sont ainsi redescendues vers les fondations.
- Le bâtiment MSP se compose d'un Poteau-Poutre Lamellé-Collé, avec Ossatures Bois et Maçonneries porteuses. Les murs ossatures sont ponctuellement renforcés par des Poteaux LC intégrés. Les murs ossatures et poteaux sont travaillant à la verticale. Les dalles CLT reprennent les efforts au vent, qui sont transmis à la cage d'ascenseur maçonnée et aux voiles en béton armé.
- **Attention : la norme en vigueur concernant le sismique est l'Eurocode 8 (ancienne base règles SP 92). Si l'appréciation des contraintes sismiques ne relèvent pas de nos compétences, nous porterons attention à la bonne conception d'assemblages ferrures garantissant le mouvement, à l'usage de panneau OSB 12 mm avec montants d'entraxe maximum 500, à la disposition de trous oblongs pour la fixation des murs ossatures bois en pied, à l'utilisation de vis en acier trempé.**
(pour plus de détails et explications voir la fiche de synthèse sismique en annexe 8)
- Attention, modification de la norme relative aux boulons et broches :

NF E27-341 Mai 1973 (CCTP)

NF E25-803 Avril 2017

Attention, les coupes mentionnent la présence d'un frein vapeur et le CCTP précise un pare-vapeur. Il y a en effet, présence d'OSB côté extérieur, le rapport est donc inférieur à l'exigence de 5 par couche. L'humidité étant faible, de l'ordre de 0,7 %, elle est absorbée par le panneau. On peut laisser le frein vapeur. (intérêt en été)

Étude des plans de détails

- Croquis de composition des parois :
 - Ossature bois extérieures
 - Murs béton extérieurs
 - Dalle plancher étage Coupe Feu 1h
 - Dalle toiture pente à 3 %
- Voir sur rendu numérique le dossier « 2- Dossier ressource – Docs techniques »

Numéro	Objet
1	Bois Massifs structuraux
2	Lamellés Collés
3	Panneaux OSB
4	Panneaux CLT
5	Isolant laine de verre
5 bis	Complément isolant
6	Isolant laine de roche
7	Éléments métalliques

Le complément d'isolation est répertorié à titre indicatif (pour les données de calcul thermique), il n'entre pas dans le lot n°3

– Éléments relatifs aux interfaces avec les autres lots :

<p><u>Lot n°2-Gros Œuvre</u></p>	<p>Encrage de la lisse basse sur la dalles avec des « Spits » <i>(prévoir des rondelles l'arrachement)</i> Fixation d'ossatures et muraille dans la dalle et les éléments voile en béton armé.</p>
<p><u>Lot n°4-Étanchéité</u></p>	<p>Pose de membranes d'étanchéité en rapport et contact avec les murs ; relevé d'étanchéité sur acrotères <i>(cf OSB intérieur)</i>. À vérifier caractéristiques du complexe → calculs sur la base de 160mm isolant + EPDM = 5,44kg/m² + 1,9 kg/m²</p>
<p><u>Lot n°5-Menuiseries Extérieures</u></p>	<p>Pose de fenêtres dans les ossatures bois – côtes menuiseries à récupérer <i>(attention au jeu et habillages)</i></p>
<p><u>Lot n°6-Serrurerie-Façades double peau</u></p>	<p>Encrage de la double peau sur les murs par l'extérieur par pattes métalliques dans l'isolant extérieur. Suivi étanchéité – pattes à chiffrer en acier <i>(vent et sismique ; cf conseil bureau contrôle Veritas)</i></p>
<p><u>Lot n°7-Doublage-Cloisons-faux plafonds</u></p>	<p>Complément d'isolant MOB type laine de verre GR32 45mm sur ossature horizontale (ponts thermiques) <i>Faux plafonds DTU 58,1/2 (flèche second œuvre NF EN 13964)</i></p>
<p><u>Lot n°13-Électricité CFO-CFA</u></p>	<p>Passage des gaines électriques dans CLT entre étages – <i>emplacements à prévoir avant commande au fournisseur</i></p>
<p><u>Lot n°14-Chauffage Ventilation</u></p>	<p>Passage des gaines VMC entre étages – <i>emplacements à prévoir avant commande au fournisseur</i></p>
<p><u>Lot n°15-Plomberie Sanitaire</u></p>	<p>Passage des tuyaux de chauffage et d'évacuation dans les murs et dans le CLT pour passage d'un étage a l'autre – <i>emplacements à prévoir avant commande au fournisseur</i></p>

A2 – Identification du champ d'intervention de votre marché de travaux et repérage sur les plans :

Prestations dues par le lot N°3 – Construction Bois

2 – Structure Principale

Désignation	Unité	Ouvrages Unitaires	Unité
Poteaux BLC dans ossature bois	m ³	Poteaux BLC dans ossature bois	m ³
Poteaux BLC au RDC	m ³	Poteaux BLC	m ³
		Ferrures dont quincaillerie	u
Poutres BLC de Plancher	m ³	Poutres BLC	m ³
		Ferrures dont quincaillerie	u
Poutres HEA 200	ml	Poutres HEA	ml
		Platines de fixation	u
Poteaux BLC à l'étage	m ³	Poteaux BLC à l'étage	m ³
		Ferrures dont quincaillerie	u
Poutres BLC de toiture	m ³	Poutres BLC	m ³
		Ferrures dont quincaillerie	u
Ferrures en attente, double peau	ens	Ferrures (attention, recommandée acier par bureau de contrôle) Considérées avec une entraxe de 0,5m → donnée à demander à la rédaction lors de réponse en entreprise	u

3 – Enveloppe

Désignation	Unité	Ouvrages Unitaires	Unité
Lisse de réglage	ml	Lisse 60/145 en C24 classe 3	ml
Ossature Bois + panneau	m ²	Bois ossature C24 45/145	m ³
		Traverses bases LVL type S 45/145 pour RDC (résistance aux contraintes de travail axial supérieur au bois massif)	ml
		OSB 3 12mm	m ²
		LC support CLT en toiture (150*240)	m ³
Isolation LM	m ²	Laine de verre isover 35 145mm	m ²
Film pare vapeur	m ²	Film pare vapeur	rouleau
		Adhésifs (<i>dont adhésifs sur agrafes</i>)	rouleau

4 – Plancher

Désignation	Unité	Ouvrages Unitaires	Unité
Panneaux CLT 140mm	m ²	Panneaux CLT 140mm avec découpes	m ²
		Cornières métalliques	ml
		Bandes couvre joint	ml
Panneaux CLT 200mm	m ²	Panneaux CLT 200mm avec découpes	m ²
		Cornières métalliques	ml
		Bandes couvre joint	ml
Isolation LM 200 mm au dessus de l'entrée	m ²	Isolant isover 35	m ²
		Film pare vapeur agraphé sur CLT	m ²
		Lambourdes 45*200 C24	m ³
		Liteaux de maintient	m ³

5 – Toiture

Désignation	Unité	Ouvrages Unitaires	Unité
Panneaux CLT 140mm	m ²	Panneaux CLT 140mm avec découpes	m ²
		Cornières métalliques	ml
		Muraille en BM (à intégrer dans ossature)	m ³
		Bandes couvre joint	ml
		Équerres d'assemblage sur muraille avec trou oblong entraxe 500 mm	u
Panneaux CLT 200mm	m ²	Panneaux CLT 200mm avec découpes	m ²
		Cornières métalliques	ml
		Bandes couvre joint	ml

6 – Parements extérieurs (poids système enduit + isolant 20kg/m² maximum)

Désignation	Unité	Ouvrages Unitaires	Unité
Panneaux LR support d'enduit	m ²	Isolant LdeR Haute densité 80mm (12,4kg/m ²)	m ²
		Vis à rosace bois (4 par panneau = 5,5m ² cf AT vs pression dynamique de pointe , montée en plein à fleur)	u
		Vis à rosace béton (5 par panneau = 6,9 par m ² cf AT vs pression dynamique de pointe , montée en plein à fleur)	u
		Grilles anti-rongeur haut et bas	ml

Enduit de façade	m ²	Enduit	m ³
		Treillis-armature pour enduit	m ²
		Profils d'arrêt d'enduit	ml
		Profils métalliques renforts d'angles	ml
		Éléments de protection pendant application (bâche, adhésifs "peintre")	m ²
Embrasures des menuiseries	ml	Panneaux 3 plis	m ²
		Pièces BM	m ³
		Bavettes et larmiers aluminium	m ²
		Quincaillerie habillages	u
Pare pluie	m ²	Pare-pluie	m ²
		Adhésif	ml
Bardage horizontal (<i>murs et plafonds entrée</i>)	m ²	Bardage Douglas 22mm, largeur utile 130mm, rainure-langnette	m ²
		Liteaux verticaux C18 , 27/60 classe 2 ok selon norme 335-1 (sous abris)	m ³
		Bavette partie basse	m ²

7 – Toiture de l'escalier et de la zone technique

Poteaux S235 60/60	u	Poteaux S235	ml
		Croisillons S235	ml
		Platines d'assemblage (4)	u
Pannes et chevrons	m ³	Pannes BM 90/160	m ³
		Sabots métalliques maçonnerie-pannes	u
		Chevrons BM 60/120	m ³
		Feuillards de contreventement	ml
Couverture métallique	m ²	Plaque profilées 0,5mm joint debout	m ²
		Voligeage 18mm sur chevrons	m ³
		Feutre d'insonorisation sur volige (type feutral 50)	m ²
		Rives-égouts-fâitage en plaques de 0,63	m ²
		Bandeaux bois	m ³
		Quincaillerie	u
Chéneaux et descentes EP	ml	Chéneau en acier galvanisé	ml
		Bandeau de finition bas de pente assorti à la couverture	ml
		EP acier galvanisé diamètre 100 fixée équipée déversant sur toiture	ml

A3 – Identification des contraintes issues des pièces écrites administratives :

Intervenants et rôles

Maître d'ouvrage	Commune de Saint Paul Trois Châteaux
Maître d'œuvre/Architecte	ECOARCHI
<i>Bureaux d'étude</i>	
Économiste	EPC Sarl
Fluides	ECODIRE
Structure	BECCAMEL / MALLARD
Étude Bois	GAUJARD Technologie SCOP
Géotechnique	ALIOS Ingénierie
<i>Suivis</i>	
Contrôle Technique	VERITAS
SPS	BR Coordination
<i>Mise en œuvre par lot</i>	
Installation de Chantier, Nettoyage	Lot n°1 Terrassement et n°2 Gros œuvre
Éclairages	Lot n°13 Électricité
Protections	Tous les lots

Formes et remise des prix

La réponse à l'appel d'offre se fait sous forme de Décomposition du Prix Global et Forfaitaire (DPGF), joint aux pièces administratives, à vérifier et compléter. La DPGF accompagnera ainsi l'acte d'engagement, servant de justification du prix.

Le prix arrêté ne pourra être modifié, sauf cadre d'actualisation prévu. À savoir une revalorisation pour un début d'exécution des travaux dans un délai supérieur à 3 mois à la date d'établissement du devis ; ou dans le cadre des révisions mensuelles des prix.

A4 – Identification des contraintes issues des pièces techniques :

- Particularités
- Voir la synthèse d'étude thermique imprimée, jointe et annotée.
- Voir le planning prévisionnel imprimé, joint et annoté.

A5 – Lecture approfondie des plans :

- Voir plans et croquis

A6 – pas d'intitulé dans l'énoncé

A7– Scénario du déroulement de l'affaire :

Planning

- Date limite des offres : Jeudi 24 novembre 2016
- Dates d'intervention du lot n°3

– Dates (année 2017)	– Objet/objectif
– Lundi 27 mars au vendredi 12 mai (7 semaines)	– Hors d'eau
– Lundi 15 mai au vendredi 26 mai (2 semaines)	– Hors d'air
– Lundi 12 juin au jeudi 13 juillet (5 semaines)	– ITE et enduit

–

Juste avant	Lot 2 - Gros Œuvre
	Lot 4 – Étanchéité
En même temps	Lot 1 – Réseaux et remblais
	Lot 2 - Escalier, flocage
	Lot 4 – Étanchéité toit
	Lot 5 – Menuiseries extérieures
	Lot 7 – Doublage Cloison

	Lot 8 – Menuiseries intérieures
<i>Début ITE</i>	Lot 1 – Remblais
	Lot 6 – Serrureries / Façade – Double peau
Juste après	Fin lot 6
	Lot 9 - Chapes

- Attention : également présence ponctuelle des lots 13 (Électricité), 14 (Chauffage) et 15 (Plomberie) à partir du hors d'eau. Possibilité de vérification des bonnes données communes en terme de passage des réseaux dans les dalles CLT.
- **Le test d'étanchéité à l'air est prévu le lundi 27 novembre**

Stratégie de réalisation

- Un large majorité des éléments du poteau poutre est livrable sur site (sur mesure), notamment les panneaux CLT. Les ossatures seront usinés (centre d'usinage numérique) et assemblé en atelier.

La préparation à prévoir en atelier sera :

N° sous ouvrage	Désignation élément	Temps total estimé (H)
1	Modélisation	90
1	Calculs mécaniques	36
Tous	Divers plans noyés dans ouvrages	32 +6
2	Taille et mise en place poteaux ossatures	6
2	Taille et ferrures poteaux étage	9
2	Taille et ferrures poteaux toiture	9
3	Taille et assemblage murs	205
3	Taille lisses de réglage	0,5
6	Préparation embrasures menuiseries (centre usinage)	3
7	Usinage des éléments bois toiture escalier	2

Dont 31h de taille machine numérique

- Il sera nécessaire de prévoir :
 - Grue
 - Échafaudage
 - Réception et stockage des CLT sur chantier
 - Camion grue et semi-remorque pour les livraisons de bois usinés
 - Projeteuse enduit
- Le chantier s'étalera sur :

→ 2 semaines et demie d'atelier environ (en amont), nécessitant l'intervention de l'ouvrier usinage numérique, des ouvriers ossatures et de l'apprenti.

→ 14 semaines en chantier. Le personnel d'atelier affecté sera de deux chefs d'équipe, 4 ouvriers de levage et ponctuellement le chauffeur poids lourd et les ouvriers zingueurs. L'effectif variera entre 3 et 10 selon l'avancée. La durée totale de chantier est **estimée à 2 034 heures (378 en enduit par équipes d'intérimaires)**

Soit en moyenne 4 personnes pendant 14 semaines nécessaires.

- L'échafaudage est prévu en location monté – démonté ; ainsi que la grue. Il n'y a pas d'autre sous traitances
- Les approvisionnements de bois ossatures et lamellés poteaux et poutres seront réalisés en atelier. Ainsi que les différents éléments de charpente, quincaillerie, bardages, ferrures, bacacier ... et autres marchandises en faibles quantités (selon stocks). Il est également à prévoir une livraison d'équipements de sécurités (échafaudages roulant et/ou gazelle, **poteau pour garde corps dalles** ...etc)
Seront livrés sur chantier les fournitures pour les enduits, les isolants intérieur et extérieurs, le CLT (usiné).
- Au vue de la taille de l'entreprise les sources d'approvisionnement sont diverses :
 - stocks pour quincaillerie et bois d'ossatures dont OSB (voir poteaux lamellés)
 - achat en longueur pour les poteaux et poutres lamellés collés
 - achat sur mesure pour CLT et éléments ferrures (ferrures, cornières ...etc)
 - achat sur commande pour la majorité des quincailleries, fournitures diverses ...etc

Stratégie de transport

- Une partie des fournitures sera livrée directement sur chantier (notamment le CLT, fortement encombrant, livré sur mesure déjà usiné, passage des gaines et réseaux inclus ; ainsi que les enduits et isolants)
- Le gros des approvisionnements provenant de l'entreprise sera composé des poteaux-poutres lamellés et des murs ossatures pré-montrés (32).
Les lamellés seront acheminés en un unique trajet avec le camion grue (environ 12 tonnes au total, camion limité à 26).
Les murs pourront être livré par semi-remorque. Au nombre de 32, de deux dimensions type (3,4 * 5 et 4,5 * 5 environ). La remorque a une longueur de 14 mètre, nous permettant de mettre deux murs dans la longueur, en rangées de 6 maximum. Nous prévoyons ainsi 3 trajets.
Les divers ouvrages métalliques et charpente en toiture d'escalier seront intégrés aux livraisons de murs et stockés sur place.
Les appoints seront réalisés au fur et à mesure par fourgon. Si nécessaire une livraison camion-grue supplémentaire.
- Le point important pour le bon déroulement du chantier est la gestion du planning d'installation de la grue et de livraisons. Les CLT du premier niveau devront être réceptionnés la semaine précédant le début de levage du poteau poutre. Au vue du tonnage total de CLT (environ 63 tonnes), trois livraisons minimum seront nécessaires au fournisseur. Une attention particulière sera portée à l'ordre de livraison afin d'optimiser le temps de levage.
(Le chantier est accessible facilement)

La livraison des isolants intérieurs sera coordonnée avec la pose des dalles CLT, afin de les mettre à l'abri par niveau. Les isolants extérieurs seront stockés bâchés, livrés en fin de levage des dalles CLT.

Stratégie de levage

Le chantier devra être organisé afin de libérer au plus vite des postes de travail à plusieurs équipes.
Montage grue pour début semaine 12 (1 semaine de sécurité)

- Étape 1 = implantation et assemblages cornières et ferrures étage + fin de réception livraisons éventuelles
Personnel (4) : chef d'équipe responsable chantier + 2 ouvriers
Équipements : grue – laser – camion équipé (assemblage ferrures)
- Étape 2 = levage poteau-poutre étage et murs ossatures RDC. + assemblages cornières et ferrures toiture.
Personnels (3) : chef d'équipe responsable chantier) + 2 ouvriers
Équipements : grue – laser – camion équipé – échafaudages roulants
- Étape 3 = levage / réglage dalle CLT étage + fin assemblages toiture
Personnels (3) : chef d'équipe responsable chantier) + 2 ouvriers
Équipements : grue – camions équipés – échafaudages roulants – garde corps
- Étape 4 = implantation - levage poteau-poutre toiture et murs étage + fixation de la dalle étage
Personnels (3) : chefs d'équipe responsable chantier + 2 ouvriers
Équipements : grue – laser - camions équipés – échafaudages roulants – garde corps
- Étape 5 = levage / réglage dalle CLT toiture + fixation dalle toiture + travaux de couverture escalier maçonné
Personnels (3+1) : chef d'équipe responsable chantier + 2 ouvriers
+ ouvrier zingueur
Équipements : grue – laser - camions équipés – échafaudages roulants – garde corps

(hors d'eau → intervention rapide des étancheurs)

(échafaudage fixe extérieur livré au plus tard en fin d'étape 5, pour pose ferrures résille)

Démontage grue début semaine 23 (1 semaine de sécurité)

- Étape 6 = isolation intérieure – ferrures en attente pour résille métalliques – bardage/isolation entrée
Personnels (3) : chef d'équipe responsable chantier + 2 ouvriers
Équipements : laser - camions équipés – échafaudages roulants

(hors d'air)

- Étape 7 = habillage menuiseries extérieures + isolation extérieure + hors d'air
Personnels (3) : 1 chef d'équipe responsable chantier) + 2 ouvriers
Équipements : camions équipés – échafaudages roulants

L'étape 8 peut être démarrée avant la fin de la pause de l'isolation extérieure.

- Étape 8 = enduit et aléas divers
Personnels (9) : 1 chef d'équipe responsable chantier + 2 ouvriers + 6 intérimaires façadiers
Équipements : camions équipés – échafaudages roulants – machines projeteuses enduit

Échafaudage fixe démonté en fin d'intervention enduit et habillage menuiseries.

[Rappel : location grue – échafaudage fixe extérieur – machine à projeter enduit]

B – Établir le devis

(Sont renseigné entre parenthèses en italique les sources des prix)

Les prix non expliqués ci-dessous sont issu de nos bases de données respectives, matière et temps, et de nos échanges d'expériences.

Base coût horaire :

Tarifification entreprise pour devis (*tarifification entreprise*)

- En bureau → 35€/h
- En atelier → 23€/h
- En chantier → 27€ par heure

À noter – tarifification intérimaires façadiers Randstad, 29€/H HT

Comparaison avec la fiche d'entreprise :

- En atelier, équipe de principe chef usinage + deux ouvriers. Sachant que la machine représente moins de 30 % du temps de travail

Soit $(2\ 130,75) + (2 * 1\ 615,76)$ → par heure environ 23,6€

- En chantier, équipe de principe d'un chef d'équipe et de 3 ouvriers spécialisés levage-montage

Soit $(2\ 130,75) + (3 * 1\ 615,76)$ → 23€/h → à considérer les primes de déplacements et paniers

Base chiffrage :

On partira sur un coût d'amortissement du centre usinage de l'entreprise de 60€ de l'heure. (*tarifification entreprise*)

→ Pour les **ferrures**, on considérera les fourchettes suivants de prix : (*tarifification entreprise*)

<i>Emplacements</i>	<i>Description</i>	<i>Prix unitaire HT</i>	<i>Quantité</i>
Ossatures, poutres ...	Cornières métalliques préperçée, acier, 20mm	80	ml
Pieds de Poteaux RDC	Ferrure en âme, brochée, platine réhaussée	140	13
Pieds de Poteaux étage	Ferrure en âme brochée avec platine	120	13
Poutre dans ossatures, ou maçonnerie, ou poutres	Ferrure en âme et repos	140	14
Têtes de poteaux 3 poutres	Ferrure en âme avec repos, 3 reprises	220	14
Têtes de poteaux deux poutres	Ferrures en âmes avec repos, 2 reprises	180	14
Total ferrures			68

Les **cornières métalliques** seront établis selon :

- Profil métallique de 200mm de large pour 20 mm d'épais en acier
- Pliure axée (100-100mm)
- Perçage à 9 sur un profil et perçage oblong de 9 sur 30 sur l'autre profil
- Peinture protection corrosion / feu

Estimation Charpentier métallique : 14€ par ml

Les ferrures en attente pour résille sont considérées une tout les 50 cm (espacement montants), sur la base de deux dans la hauteur (cf demandé en CCTP et RICT). La base est une **équerre sur mesure** avec une patte longue d'environ 110mm pour traverser l'isolant, environ 8/10mm d'épaisseur.

Estimation Charpentier métallique : 5€ par équerre

(Dans le cas d'un chantier, il aurait été nécessaire de demander des précisions sur les espacements nécessaires au lot serrurerie ; ainsi qu'une confirmation du lot fournissant les ferrures ; le lot en charge de la pose étant notre lot n°3)

Dans le déroulé du chantier, les équerres seront posées en même temps que l'isolant !

→ Les panneaux CLT seront considérés pour un m² de (*tarification entreprise, voir document annexes scannés*) ; base de prix fournisseur KLH – transports/langouette/taillages/fournitures inclus, à savoir un **prix moyen de 750€/m³**

En absence de donnée de réseaux, sont pris en compte aux emplacements sanitaire des ouvertures dans les dalles CLT (chiffrage)

→ Les poutres lamellés usinés-livrés seront considérés à 650€ par m³ (*tarification entreprise*).

Il est prévu une marge de 5 % sur les poteaux, tenant compte des découpes et d'un léger supplément en cas d'erreur.

→ **Prix grue** (voir équipements dossier 2) : 650 € la semaine, plus frais de montage/démontage à 1 500€ à répartir au matériaux sur ossatures, poteaux-poutres, dalles, toiture.

(Dans le cas d'un chantier, la location serait concertée avec les autres corps d'état.)

Sachant 11 semaines effectives de grue installé – soit un total 8650 HT de frais de location à répartir au prorata sur les ouvrages 2 / 3 / 4 / 5.

→ Prix déplacements lundi et jeudi (équipes) + forfaits livraisons.

Les déplacements sont comptabilisés sur une base de

→ **Sécurisation extérieure**

Deux options étudiées

La nacelle (voir équipements dossier 2) est considérée à 400€ la semaine, soit 100 € la journée (*cf semaine de 4 jours de l'entreprise*).

→ estimation : 13 jours de location pour embrasures + 2 * 14 jours pour isolation extérieure. Soit 41 jours, hors enduit.

Problématique : nacelle peu pratique pour l'isolation, et inadaptée pour enduit.

Solution numéro deux : Échafaudage multidirectionnel

L'entreprise ne possède que 95m², le chantier nécessite 523m², on retiendra 550m². Il est donc nécessaire de le louer.

(dans la pratique, la location serait à débattre avec les éventuels autres corps d'état intéressés, ici nous avons considéré que l'échafaudage n'était utilisé que durant nos interventions)

Les besoins du planning et les tâches 6,1/6,2/6,3 nécessitant l'échafaudage s'étaleront sur 5 semaines. Nous y ajouteront une semaine de sécurité avant et après intervention pour anticiper les éventuels retards et/ou entamer les travaux plus tôt.

→ estimation : 7 semaines de location + montage et démontage = 0,91/j/m² = **24 524,5 € HT**

(voir docs ressources équipements ; la fourchette de prix par jours par m² a été confirmé par téléphone par une entreprise d'échafaudage [Altrad] sur la base d'un échafaudage « simple » pour une structure

rectangulaire de 8m de hauteur avec montage et démontage)

→ Le chiffrage de la phase d'**enduit** a été réalisé avec le secours d'un collègue de formation en posant régulièrement. Notamment pour les temps de pose. On comptera environ 5mm par m² à trois.

Notre entreprise n'étant pas spécialisée, et au vu des contraintes de planning, il est anticipé un recours à des intérimaire pour les travaux d'enduit (chiffrage et suivit en interne, embauche à la mission, pas de sous traitance formelle). Ce recours nous permet d'envisager une intervention étalée sur 2 semaines de 5 jours, non pas 4 jours comme pour nos ouvriers. La mission portera sur une intervention de 10 journées de 9h, pour 6 personnes qualifiées (2 équipes de trois), et deux projeteuses. Le tarif communiqué par Randstad est d'environ 29€ de l'heure tout inclus. (*contact téléphone*)

Les projeteuses à enduire sont établies sur la base de 120 euros par jours pièce (*contact téléphone kiloutou*)
Les intérimaires et machines seront opérationnels directement sur chantier.

→ Hébergement :

Chiffrage sur base de nuitées en « Appart Hotel » - et double prime paniers repas (2*9).

Soit 46 €/ nuit / ouvrier et 18€ alimentaire / jour / ouvrier. Avec base une semaine = 3 nuits et 4 jours. Et prime de chantier 15€ / jour / ouvrier. Soit 270 euros par semaines par ouvrier facturés.

→ Bilan des temps de travail

En atelier/bureau

	Ouvrage	Heures total
Bureaux	1	126
	2	38
	3	243
	4	0
	5	0
	6	5
	7	2
Total atelier	heures	288
Semaines équivalente		7,4
Semaines réelles, 1 ouvrier machine, Deux ouvriers ossature Et un apprenti		2

En chantier

Ouvrage	Heures total
2	370
3	311
4	183
5	188
<i>Hors d'eau / hors d'air</i>	
Sous total levage (grue)	1052
6	568
Intérimaires enduit	378
7	36
Sous total isolation – menuiserie	604
Total heures chantier salariés	1656
Total heures chantier	2034

Annexe 1 : Fiche récapitulative des caractéristiques de chaque composants des murs.

Pare vapeur : sd:90m minimum. 100mm de recouvrement minimum. Raccord fait au ruban adhésif ou avec une colle adaptée.

panneau contre collé (CLT) plancher : ep:200mm ou 140mm selon la localisation. Fonction de contreventement. Classe d'emploi deux. Diaphragme rigide reportant les effort horizontaux aux ouvrages bétons. Résistance au feu R60.

panneau contre collé (CLT) toiture : ep: 200mm ou 140mm selon localisation. Classe d'emploi deux. Descente de charges. Diaphragme de contreventement. Résistance au feu R30.

laine minérale : 200mm / 145mm. Panneaux semi rigide.

enduit : enduit minéral fin. Isolant + enduit : 20kg/m² maximum. Résistance aux chocs catégorie 1 en hauteur et 2 sur les zones accessibles.

panneau laine de roche : euroclasse A1, ep:80mm, λ : 0,038 w/(m.k),

OSB : OSB III ep 12 mm pour contrainte sismique.

bois d'ossature : 45*145, c24, classe d'emploi 2, reprise des charges données par la suite au plancher CLT. R60 au RDC et R30 à l'étage.

Annexe 2 : Fiche de synthèse caractéristiques et environnement.

Le bâtiment est composé de 3 étages pour un total de 1000m².

Le rez de jardin est créé en béton, le rez de chaussé et le premier étage en ossature bois et poteau poutre principalement.

Sur toute la hauteur du bâtiment, il y a une cage d'escalier qui comporte une charpente composée de panne et de chevrons ainsi que de 2 poteaux métallique.

C'est un bâtiment ERP il y a donc des normes au feu strict à respecter.

La zone d'implantation du bâtiment nous impose également des obligation au niveau du sismique. (*notamment l'utilisation de panneaux OSB 3 de 12mm, avec entraxe 500 de montants*)

Il y a une faible pente (3%), un mur acrotère en ossature bois est présent sur toute la périphérie de ce toit. (*attention particulière aux charges de neige*)

La toiture et le plancher sont en panneaux contre collé (CLT).

Le diaphragme CLT ainsi que les murs bétons assurent le contreventement. Les descentes de charges sont reprises par l'ossature et le poteau-poutres.

Il y a différentes sortes de murs (ossature et maçonnerie), les revêtements seront composés d'enduit ou bardage. Ainsi que d'une résille métallique en sud et quarts sud-est/ouest.

Tous les bois proviennent de forêt PEFC et FSC.

Une fois sur le chantier tous les bois devront être minutieusement stockés.

Le chantier se déroule sur un terrain divisé pour l'occasion. Certains arbres de la parcelle devront être conservés.

Contexte urbain, centre social sur la parcelle divisée, entouré de pavillon, logements groupés et d'anciennes fermes en pierre traditionnelles.

Chantier à proximité d'axes routiers.

Annexe 3 : Synthèses des obligations

-Administratif :

- Le délai global d'exécution de l'opération, tous lots confondus, est de 47 semaines, périodes de congés incluses, et hors période de préparation de chantier de 4 semaines.
Un calendrier prévisionnel d'exécution devra être fourni à l'appui de l'offre.
L'attention des entreprises est attirée sur le fait que l'exécution des travaux ne devra pas être impactée par des congés annuels, notamment par les congés d'été.
- Tous les documents relatifs à la sécurité et à la protection de la santé des travailleurs demandés par le coordonnateur.

-Juridique :

- En application de l'article L.8222-6 du code du travail, le titulaire pourra également subir des pénalités s'il ne s'acquitte pas des formalités mentionnées aux articles L.8221-3 à L.8221-5 du code du travail (dissimulation d'activité ou d'emploi de salariés). Le montant des pénalités sera égal à 5 % du montant du marché et ne pourra excéder celui des amendes encourues en application des articles L. 8224-1, L. 8224-2 et L. 8224-5 du code du travail.

-Financier :

- Le marché est conclu en euros.
Les sommes dues seront payées dans un délai global de 30 jours à compter de la date de réception de la facture.
Les prestations seront financées selon les modalités suivantes : financement sur le budget annexe de la Ville : Maison de Santé.
Ce délai peut être suspendu dans les conditions prévues par le décret n°2013-269 du 29 mars 2013 relatif à la lutte contre les retards de paiement dans les contrats de la commande publique.
Le dépassement du délai de paiement indiqué ci-dessus fait courir de plein droit, et sans autre formalité, pour le titulaire du marché ou le sous-traitant éventuel bénéficiant du paiement direct : - le bénéfice d'intérêts moratoires, à compter du jour suivant l'expiration du délai de paiement, calculés en fonction du nombre de jours de retard, et ; - une indemnité de 40 € pour frais de recouvrement, montant forfaitaire dû dès le 1er jour de retard.
- Par dérogation à l'article 20.4 du C.C.A.G.-TRAVAUX, le titulaire n'est pas exonéré des pénalités qui ne dépassent pas mille euros H.T. (1 000,00 € HT) pour l'ensemble du marché.
- Tout retard non motivé de l'entreprise à une réunion de chantier ou de coordination de sécurité, à laquelle il aura été dûment convoqué, sera passible de l'application d'une pénalité forfaitaire de soixante-quinze euros (75,00 €).
- Toute absence non explicitée par un motif sérieux et plausible de l'entreprise à une réunion de chantier ou de coordination de sécurité, à laquelle il aura été dûment convoqué, sera passible de l'application d'une pénalité forfaitaire de cent cinquante euros (150,00 €).

-Obligation :

- Le pouvoir adjudicateur exige, en complément de l'offre de base, la présentation des variantes suivantes (ex-prestations supplémentaires éventuelles) : Lot n°6 - Serrurerie / façades double peau
- Variante exigée n°06-1 : Habillage de façade en panneaux bois composites perforés sur ossature, au lieu de l'habillage de façade en panneaux métalliques perforés sur ossature.

Annexe 4 : Fiche de synthèse des contraintes issues du PGCSPS

Ce document a été établi à la demande du Maître d'Ouvrage par le Coordonnateur Sécurité et Protection de la Santé pour répondre aux exigences de la Loi 93-1418 du 31/12/93 et son Décret d'application 94-1159 du 26/12/94, modifié par le Décret 2003-68 du 24/01/2003.

Adresse du chantier : Rue de Clastres à SAINT PAUL 3 CHATEAUX

Construction d'un bâtiment : R+2 destiné à recevoir du public et classé en catégorie 5.

Durée totale des travaux : 12 mois.

Date de début des travaux : Janvier 2017.

Date de fin : Décembre 2017.

Planning : Voir DCE.

Effectif moyen prévisible sur l'opération : 10

Effectif de pointe prévisible : 15

Accès à l'enceinte du chantier ; contraintes : Utilisation des voies existantes

-> Fléchage, signalisation d'approche au chantier et dans son environnement

-> Dispositions pour le stationnement des véhicules :

- des salariés du chantier et des visiteurs : Parking Base vie

- des sociétés (livraisons, véhicules lourds, véhicules atelier) : Parking « aire de stockage » en accord avec les MO et MOE

-> Dispositions prises pour que seules les personnes autorisées puissent accéder au chantier : -liste du personnel transmis au préalable au Maître d'Ouvrage et le personnel portera un badge identifiant

Installation de chantier :

- Plan d'installation de chantier, localisation des emplacements destinés aux cantonnements, bureaux, ateliers, magasins éloignés des cantonnements. Clôtures de chantier type barrière « HERAS », gardiennage du chantier

- Salle de réunion / bureau pour les entreprises. Elle sera équipée de tables et chaises en nombre suffisant, d'une armoire fermant à clé pour conserver les documents techniques et administratifs. Les lieux seront suffisamment éclairés, aérés, rafraîchis et chauffés. Le nettoyage sera fait 2 fois par semaine.

- Mise à disposition des visiteurs des casques en nombre suffisant.

- Vestiaire / réfectoire pour les employés, équipés de tables, de chaises, micro-onde, rangement et tout le nécessaire. Les lieux seront suffisamment éclairés, aérés, rafraîchis et chauffés. Le nettoyage sera fait aussi souvent que nécessaire. Bloc sanitaire avec douches et WC, raccordement eau froide, chauffe eau, compris évacuation des eaux usées. Les lieux seront suffisamment éclairés, aérés et chauffés. Le nettoyage sera fait aussi souvent que nécessaire.

Règles générales de nettoyage du chantier :

- Chaque entreprise est responsable du nettoyage dû à ses travaux
- Nettoyage de la base vie : 2 fois par semaine
- Nettoyage du chantier et entretien des circulations
- Nettoyage des véhicules sortants : débourbeurs, plate-forme de lavage, fosse de décantation

Manutention avec engins :

- La conduite des engins de manutention et de chantier sera assurée par du personnel qualifié et habilité, titulaire du C.A.C.E.S : attestations, contrats de mise à disposition.
- Les engins de manutention (grues, chariot élévateur,..) et de chantier feront l'objet des vérifications réglementaires qui les concernent (Examen d'adéquation et/ou vérifications générales périodiques, comptes-rendus de vérifications à disposition en cabine).

Zone de stockage :

- Zones de stockage et d'entreposage des différents matériaux sur zone chantier, Stockage des déchets et gravats sur zone autorisée.
- Matériaux contaminés, produits chimiques, déchets industriels spéciaux (DIS) ... : évacuation journalière par l'entreprise générant les déchets.

Protection collectives :

- L'entreprise aura en charge de mettre en place les protections collectives nécessaires à leurs travaux, notamment contre les chutes de hauteur, en rives de plancher, au bord des trémies, au droit des ouvertures en façade et jusqu'à la pose des protections définitives.
- Tout entrepreneur intervenant sur le chantier, a la responsabilité de vérifier personnellement et à tout moment la stricte et constante application des dispositions réglementaires destinées à assurer la sécurité de son personnel.
Cette vérification doit l'amener, dans le cas où les mesures de sécurité mises en place par l'entrepreneur qui le précède, s'avèrent inadaptées aux risques encourus, à mettre en place, à ses frais, la protection nécessaire et à en assurer la maintenance jusqu'à la prise en charge par un autre entrepreneur
- Dans le cas où une entreprise doit déplacer une protection collective pour les besoins de ses travaux, elle devra la remplacer pendant ses interventions, par un dispositif assurant une protection équivalente pour l'ensemble des personnes qui interviennent sur le chantier.
- Chaque entreprise devra, à l'issue de ses interventions, rétablir sur les lieux de son intervention un degré de protection au moins équivalent à celui initialement mis en place.

Tableau récapitulatifs des règles de co-activités sur le chantier

TÂCHES CO-ACTIVITÉ	RISQUES LIÉS À LA CO-ACTIVITÉ	PRÉVENTION
<p style="text-align: center;"><i>Mois M1, 2 et 3</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Préparation chantier cantonnement Terrassements généraux, Branchements 	<ul style="list-style-type: none"> Enfouissement lors des terrassements en puits, en tranchées. Évolution dans des zones en cours de montage et d'installation. 	<ul style="list-style-type: none"> Blindage ou talutage des fouilles Balisage haut des talus Phasage des travaux par zone et par corps d'état.
<p style="text-align: center;"><i>Mois M4</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Fondations 	<ul style="list-style-type: none"> Manipulation de matériels et matériaux Survols de grue Évolution dans des zones en cours de montage et d'installation 	<ul style="list-style-type: none"> Balisage haut des talus Accès libres aux zones d'intervention Phasage des travaux par zone et par corps d'état. Mesures prises au P.G.C. Suivi des mesures prises dans PPSPS lot Gros Œuvre par les autres corps d'état Neutralisation temporaire de zone
<p style="text-align: center;"><i>Mois M5,6</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Gros-Œuvre. 	<ul style="list-style-type: none"> Travaux superposés. Évolution dans des zones en cours de montage et d'installation. Utilisation d'échafaudage mobile. Survols de grue 	<ul style="list-style-type: none"> Zones d'intervention différentes pour le gros œuvre et le charpentier. Utilisation de moyens communs de levage Mesures prises au P.G.C. Suivi des mesures prises dans PPSPS lot Gros Œuvre Neutralisation de zone.
<p style="text-align: center;"><i>Mois M6, 7, 8</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Gros œuvre Lots techniques 	<ul style="list-style-type: none"> Travaux superposés. Évolution dans des zones en cours de montage et d'installation. Utilisation d'échafaudage mobile. 	<ul style="list-style-type: none"> Phasage des travaux par zone et par corps d'état. Travaux dans les niveaux ayant une couverture pour plafond. Mesures prises au P.G.C. Neutralisation de zone.
<p style="text-align: center;"><i>Mois M9,10</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Corps d'état secondaires. Lots techniques 	<ul style="list-style-type: none"> Travaux superposés. Évolution dans des zones en cours de montage, d'installation et de démontage. Utilisation d'échafaudage mobile. Travaux par points chauds. 	<ul style="list-style-type: none"> Phasage des travaux par zone et par corps d'état. Mesures prises au P.G.C. Neutralisation de zone.
<p style="text-align: center;"><i>Mois M11, 12</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Finitions Essais. 	<ul style="list-style-type: none"> Évolution dans des zones en cours d'équipement et d'essais. 	<ul style="list-style-type: none"> Neutralisation de la zone d'intervention. Phasage des travaux par zone et par corps d'état. Mesures prises au P.G.C. Libération des zones de circulation.

Tableau récapitulatifs des règles de sécurité spécifiques par tâches

NATURE DES TRAVAUX	TYPE DE PROTECTION PROVISOIRE OU DEFINITIVE PRECONISEE ET LOCALISATION	REALISEE, INSTALLEE ET ENTRETENU PAR	DELAI
Tranchées pour réseaux et fouilles	Balisage en tête de talus, blindage pour les tranchées, dispositif de franchissement	Lots N°1 et 2	Jusqu'au remblaiement
Fouilles pour bâtiment	Balisage en tête de talus	Lot N°2	Jusqu'au remblaiement
Trémies ou regard dans dallage	Garde-corps périphériques, platelages	Lot concerné	Pendant la durée des travaux et maintenue pendant la mise en place des réseaux et jusqu'à la mise en place des plaques de caniveau carrelées.
Rive et accessoires extérieurs de couverture	Échafaudage ou nacelle élévatrice Balisage de la zone d'intervention	Lot N°2	Pendant la durée de l'intervention
Isolation et étanchéité de la couverture	Garde-corps périphériques sur réservation, filets	Lot N°4	Jusqu'à la fin des interventions d'équipements
Plafonds	Échafaudage et balisage de la zone d'intervention	Lot N°7	Pendant la durée de l'intervention
Électricité	Échafaudage et balisage de la zone d'intervention	Lot N°13	Pendant la durée de l'intervention
Chauffage - Ventilation	Échafaudage et balisage de la zone d'intervention	Lot N°14	Pendant la durée de l'intervention
Peinture	Échafaudage et balisage de la zone d'intervention	Lot N°10	Pendant la durée de l'intervention

Annexe 5 : Fiche de synthèse caractéristiques normes Incendies

Plancher bas du niveau le plus élevé situé à moins de 8m du sol

- Structure bois SF de degré 1h au rez-de-chaussée
- Plancher bois CF de degré 1h
- Structure bois SF de degré 1h à l'étage

Poteaux BLC dans ossature bois : *Fonction mécanique : descente de charge, résistance au feu R60 au RDC et au R+1 : protection apportée par le parement intérieur.*

- Les assemblages par ferrures métalliques dépassant du doublage intérieur doivent être stable au feu 1h au rdc et à l'étage.

Positionnement : Dans parois ossature bois, selon plans structure.

Poteaux BLC au RDC :

Fonction mécanique : descente de charge, résistance au feu R60

- Assemblage aux poutres stable au feu 1 h par fixations invisibles (ferrures en âme brochées).
- Ancrage des poteaux stables au feu 1h dans la maçonnerie (RdC) par ferrures et platines chevillées.
- Y compris perçages, usinages, et toutes sujétions.

Positionnement : Selon plans structure

Maison de Santé Pluriprofessionnelle à St Paul Trois Châteaux

Poutres BLC de plancher : *Fonction mécanique : descente de charge, résistance au feu R60,*

- Assemblage aux poteaux et aux murs béton par ferrures stables au feu 1h.
- Poutres 200/700-572 et 200/800-672 à inertie variable support du porte-à-faux : la réduction de section se trouve au-dessus de l'entrée et correspond à la coupe architecte.

Poutres HEA 200 : *Fonction mécanique : descente de charge, résistance au feu R60*

- Assemblage sur le mur en béton et poteau bois.
- Protection au feu par plaque de plâtre adaptée, pour stabilité au feu 60 minutes.

Poteaux BLC à l'étage : *Fonction mécanique : descente de charge, résistance au feu R60*

- Assemblage aux poutres stable au feu 1 h par fixations invisibles (ferrures en âme brochées).
- Ancrage des poteaux stable au feu 1h dans les poteaux du RDC par ferrures en âme.

Poutres BLC de toiture :

- Assemblage aux poteaux et aux murs béton par ferrures stables au feu 1/2h.

M3 La réaction au feu est l'aptitude d'un matériau à alimenter un incendie. Les matériaux sont classés par M0 M1 M2 M4, des incombustibles (M0) aux combustibles d'inflammabilité croissante (M1 à M4).

M3 La réaction au feu est l'aptitude d'un matériau à alimenter un incendie. Les matériaux sont classés par M0 M1 M2 M4, des incombustibles (M0) aux combustibles d'inflammabilité croissante (M1 à M4).

Exemples de classements : M0 Acier, béton, brique, cuivre, fer ...

Le bois et les matériaux à base de bois possèdent des réactions au feu particulières en fonction de leur épaisseur. Des procédés d'ignifugation permettent d'obtenir des classements M2 ou M1 pour les panneaux dérivés.

Matériau	Épaisseur	Classement
Bois massif non résineux	Supérieure ou égale à 14 mm	M3
	Inférieure à 14 mm	M4
Bois massif résineux	Supérieure ou égale à 18 mm	M3
	Inférieure à 18 mm	M4
Panneaux dérivés du bois (contreplaqués, lattés, particules, fibres)	Supérieure ou égale à 18 mm	M3
	Inférieure à 18 mm	M4
Parquets en bois massifs collés	Supérieure ou égale à 6 mm Avant ponçage	M3
	Inférieure à 6 mm Avant ponçage	M4

En matière de réaction au feu, **la réglementation Européenne** permet un classement des produits de constructions en « **Euroclasses** », le principe est de suivant :

Critère 1 : Capacité à subir un niveau d'exposition au feu

Niveaux élevés	A1	incombustible
	A2	
Niveaux moyens	B	Combustibilité croissante ↓
	C	
	D	
Niveau faible	E	
Sans classement	F	

Critère 2 : Emission de fumée

Emission faible	s1
Emission moyenne	s2
Emission forte	s3

Critère 3 : Production de gouttelettes ou particules enflammées

Aucune gouttelette avant 600 s	d0
Aucune gouttelette persistant + de 10s avant 600s	d1
Ne satisfait pas au critère	d2

Annexe 6 : Fiche de synthèse de l'acoustique dans le bâtiment

- ERP

En matière de confort acoustique de l'habitat, 3 paramètres sont déterminants :

- La qualité acoustique de la construction qui permet de limiter à la fois les bruits intérieurs au bâtiment et les bruits en provenance de l'environnement extérieur. Elle est affaire de conception architecturale ainsi que de choix des matériaux et dispositions constructives à mettre en œuvre dès la conception du projet.
- Le niveau sonore de l'environnement
- La sensibilité au bruit de l'occupant, une disposition personnelle qu'il convient de bien prendre en compte dans le choix de son habitation neuve ou rénovée.

Les caractéristiques acoustiques applicables aux bâtiments neufs, y compris les surélévations de bâtiments d'habitation anciens et les additions à de tels bâtiments, sont précisées par l'[arrêté du 30 juin 1999](#) relatif aux modalités d'application de la réglementation acoustique et l'[arrêté du 30 mai 1996](#) relatif aux modalités de classement des infrastructures de transports terrestres et à l'isolement acoustique des bâtiments d'habitation dans les secteurs affectés par le bruit.

En résumé, les exigences minimales à respecter pour tout permis de construire déposé à compter du 1er janvier 2000 sont :

- L'isolement aux bruits extérieurs : $D_{nTA, tr} \geq 30$ dB
- L'isolement aux bruits intérieurs : $D_{nTA} \geq 53, 55$ ou 58 dB selon la nature des pièces
- Les bruits d'impact reçus : $L'_{nT,w} \leq 58$ dB

Dans notre cas de Maison de Santé Pluridisciplinaire, voici les valeurs importantes

	Locaux d'hébergement et de soins	Salles d'examens et de consultations, bureaux médicaux et soignants, salle d'attente	Salle d'opérations et salle de travail.	Circulations internes	Autres locaux
Salles d'opérations, d'obstétrique et salles de travail	47 dB	47 dB	47 dB	32 dB	47 dB
Locaux d'hébergement et de soins, salles d'examen et de consultation, salles d'attente, bureaux médicaux et soignants, autres locaux où peuvent être présents des malades	42 dB	42 dB	47 dB	27 dB	42 dB

Annexe 7 : Fiche de synthèse complément normes ERP - PMR

Les établissements recevant du public sont soumis à des obligations en matière de sécurité et de lutte contre l'incendie. Ils sont soumis à des règles concernant la conception et la construction des locaux. Ils doivent être construits de manière à permettre une évacuation rapide et sécurisée des occupants, avoir une ou plusieurs façades situées en bordure de voie ou d'espace libre pour permettre l'accès et la mise en service des moyens de secours. Ils doivent avoir deux sorties au minimum avec des espaces adaptés à une évacuation rapide et sûre des personnes. Ils doivent être composés de matériaux et d'éléments présentant des qualités de réaction et de résistance face au feu. Des dispositifs d'alarmes ainsi que des équipements de secours face aux incendies doivent obligatoirement être présents, on doit également pouvoir trouver des plans d'évacuation des locaux dans toutes les pièces répondant à certains critères. Depuis la loi du 11 février 2005 pour l'égalité des droits et des chances, la participation et la citoyenneté des personnes handicapées, les établissements recevant du public (ERP) doivent être accessibles à tous les types de handicap. Ils doivent permettre à tout le monde, sans distinction, de pouvoir y accéder, y circuler et recevoir les informations diffusées. Les accès doivent donc respecter les normes pour les personnes à mobilité réduite.

Tous ces points doivent être vérifiés et répertoriés dans un registre qui devra par la suite être public d'accès.

Annexe 8 : Fiche de synthèse sismique

Sources : Patricia Balandier – DDE Martinique – Plan sismique ; Guide de construction parasismique et para-cyclonique AFPS (association française génie parasismique) ; Guide technique 2011 AFPS

Le référentiel normatif est : **Eurocode 8** / (anciennement, jusqu'au 31 octobre 2018 -> règles PS-92)

Petit contexte → le matériau bois : comportement sous contraintes dynamiques.

. Le bois est un matériau résilient, qui supporte ainsi un niveau élevé de chocs et les vibrations sans altération)

. La rigidité et la résistance des pièces de bois sont peu affectées par les charges cycliques de durée faible (quelques secondes)

. Le bois a un faible ductilité (capacité à se déformer plastiquement sans rompre) sauf en compression perpendiculaire aux fibres (dimensionner généreusement pour rester en phase élastique)

On notera que le bois accepte des déformations d'assemblages sans nécessaire effondrement. Si les liaisons se maintiennent, l'effondrement du bâtiment est progressif.

Il faut ainsi éviter une dislocation totale par assemblages non ductiles.

Le rapport de la DDE souligne les erreurs de conception suivante à éviter : présence de toitures lourdes, ancrage insuffisant de la structure aux fondations, présence d'éléments de maçonnerie au comportement trop différent et la rupture d'éléments structuraux dégradés.

Les assemblages de bois par découpe doivent être évité en raison de leur effet d'affaiblissement de la résistance au cisaillement. (mi-bois, tenons, queues d'arondes ...)

En raison de la faible ductilité des pièces de bois, la dissipation d'énergie ne peut être importante que dans les assemblages pour préserver les pièces de structure d'une rupture fragile.

Les assemblages doivent être conçus de manière à résister aux soulèvements et aux déplacements horizontaux générés par le mouvement sismique. Leur forme ne doit pas favoriser les concentrations de contrainte dans le bois. Il convient d'éviter les entailles dans les fibres tendues ou fléchies, et plus particulièrement dans les diagonales de contreventement. La résistance ultime du bois doit être supérieure à celle des assemblages.

On préférera les **vis en acier trempé** ; les clous longs pour éviter l'arrachement ; les boulons sans jeu dans le perçage et avec filetage en dehors du bois (**pour nous cheville métalliques**).

Pour les murs périphériques, on pensera à aménager des **trous oblongs pour la fixation des lisses**.

On recherchera:

– Des zones de plastification des assemblages nombreuses

– **L'hyperstaticité (requis)**

En effet, sous secousses violentes, la redondance de la structure permet une redistribution des efforts des éléments les plus sollicités vers les éléments voisins grâce aux glissements des assemblages

Les planchers et pans de toiture doivent former des diaphragmes rigides (**pour nous dalles CLT**)

Les palées de stabilité doivent être placées de façon symétrique, en n'omettant aucune façade et de préférence à proximité des angles. (**pour nous les deux angles maçonnés et la cage d'escalier**)

L'EC8 demande un contrôle spécial pendant la construction des éléments suivants, essentiels pour la résistance de l'ossature aux séismes:

– Ancrages sur l'infrastructure (fondations, sous-sol...)

– Diagonales de contreventement

– Liaisons diaphragmes – palées de stabilité

– Fixation des voiles de contreventement.

À noter, dans notre cas, les murs ossatures ne doivent pas reprendre les efforts horizontaux. Il n'est donc pas nécessaire de les contre-venter outre mesure (OSB 4 en 12mm avec entraxe 500mm selon AT fabricant)

Annexe 9 : Fiche de commande interne entreprise type

FICHE DE COMMANDE (sous ouvrage cage escalier) :

Matériaux	Unité Commerciale	Unité Chantier	Quantité	Dimension			En stock	Pas en stock
				L	l	H		
Poteau Métallique	U	U	2	3500	60	60		X
Panne C24	m3	ml	23	4000	90	160		X
Chevron C24	m3	ml	20	4000	60	120	X	
Volige C24	m3	ml	220	4000	22	18	X	
Planche de débord	m3	ml	11	3000	22	18	X	
Planche de faitage	m3	ml	11	3000	22	18	X	
Feutre therm X ADH	m ²	m ²	45					X
Ridoir + câble de contreventement	U	U	2					X
Feuillard Perforé GALVA	Rouleau	Rouleau	1	30	1.5	50		X
Bac Acier	m ²	m ²	45	4000	1000	0.63		X
Chéneaux	ml	ml	12	AG carré				X
Descente	ml	ml	2	2000	Diamètre 100		X	
Platine	U	U	4					X
Sabot	U	U	2	380x90x1.5				X
Pointes crantées	Boite	Boite	1	4x35			X	
Vis Auto-perforante	Boite	Boite	1	6.3x130			X	
Vis TX30	Boite	Boite	1	6.0x180			X	

FICHE DE COMMANDE (sous ouvrage enduit) :

Matériaux	Unité Commercial e	Unité Chantier	Quantité	Dimension			En stock	Pas en stock
				L	l	H		
enduit	sac	m2	612	Sac de 25kg (0,9m2)				x
bâches	unités	m2	4	Bâches de 10*5			x	
treillis	rouleaux	m2	55	Rouleau de 1m*50m				x
Renfort d'angle	ml	ml	460	25*25				x
Sous couche enduit	sac	m2	612	Sac de 25kg (0,9m2)				x
Profilé départ - fin	plaque	ml	13	200*90				x

FICHE DE COMMANDE (isolation-bardage entrée):

Matériaux	Unité Commerciale	Unité Chantier	Quantité	Dimension			En stock	Pas en stock
				l (m)	L (mm)	H (mm)		
Bardage	m2	m2	40	/	145	22	x	
liteaux	m3	ml	0,03	/	40	27	x	
Laine de roche	m2	m2	19	Ep 80mm			x	
Vis sarking	Boites	Boites	2	225*8				x
Pointes inox	Boites	Boites	3	Pointe de 70mm				x
Equerre de fixation	Boites	unités	75 (une boite et demi)	65*198*53				x
Montant ossature	m3	ml	0,32	/	45	200	x	
Os b 3	m2	m2	21	2500	1250	9		x