

Construction de 17 maisons écoresponsables



CCTP : Lot n°02 – Concept PANOMUR ®

Phase : ACT

N° de projet : 21-009



Indice	Date	Auteur	Emis pour	Modifications
0	27/07/2021	JCh/GAm	PRO	Première diffusion
1	31/03/2022	JCh/GAm	DCE ACT	Mise à jour
2	29/04/2022	GAm	ACT	Emis pour marché

Ingénierie des structures

Spécialisé dans la construction bois

Conception & Dimensionnement

Etude d'exécution

Maitrise d'œuvre

Diagnostic

contact@alteabois.com

04 67 59 57 69

Membre IBC



Ingénierie Bois Construction

SOMMAIRE

ANNEXES.....	4
LISTE DES FIGURES.....	4
1. GENERALITES.....	5
1.1. OBJET DU PRESENT DOCUMENT	5
2. PRESCRIPTIONS PARTICULIERES AUX TRAVAUX DU PRESENT LOT	6
2.1. DOCUMENTS DE REFERENCE	6
2.2. CARACTERISTIQUES ET ENVIRONNEMENT DU PROJET	6
2.3. ACTIONS SUR LES OUVRAGES	8
2.3.1. Actions climatiques	8
2.3.2. Traitement du séisme	8
2.3.3. Charges permanentes.....	9
2.3.4. Charges d'exploitation.....	9
2.4. REGLEMENTATION INCENDIE	10
2.4.1. Classification	10
2.4.2. Exigences REI.....	10
2.4.3. Exigences de réaction au feu :.....	11
2.5. ÉTANCHEITE A L'AIR DES CONSTRUCTIONS	11
2.6. NOTA SUR L'ACCESSIBILITE DES PERSONNES A MOBILITE REDUITE	12
2.7. SUJETIONS PARTICULIERES.....	12
2.8. INTERDICTIONS STRICTES.....	12
2.9. TRAITS DE NIVEAU	12
2.10. OUVRAGES SOUTERRAINS EXISTANTS	13
2.11. RESERVATION DES TROUS, PERCEMENTS, TREMIES, SCHELLEMENTS ET INCORPORATIONS.....	13
2.12. GENERALITES SUR LA QUALITE DES MATERIAUX ET MATERIELS	13
2.12.1. Provenance	13
2.12.2. Marquage.....	13
2.13. CARACTERISTIQUES DES BOIS.....	14
2.14. CONNECTEURS ET QUINCAILLERIES METALLIQUES	14
2.15. LIAISONS ET ANCRAGES	15
2.16. CARACTERISTIQUES DES MENUISERIES EXTERIEURES ET OCCULTATIONS	15
2.17. DETAILS DE CONCEPTION.....	16
2.18. DEFINITION DES MODES OPERATOIRES	16
2.19. TRANSPORTS, STOCKAGE ET MANUTENTIONS	16
2.20. CROCHETS DE LEVAGE	16
2.21. TOLERANCES DIMENSIONNELLES POUR LES TRAVAUX DE STRUCTURE BOIS	17
2.21.1. Tolérances dimensionnelles extraites du DTU 31.2 P1-1 (mai 2019) Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois	17
3.12.1.1 Rappel des tolérances acceptables attendues du support pour la mise en œuvre d'une structure en ossature bois	17
3.12.1.2 Tolérances de préfabrication des murs à ossature bois	17
3.12.1.3 Tolérances de mise en œuvre des murs à ossature bois.....	18
3.12.1.4 Tolérances de préfabrication des éléments de plancher et toiture	18

2.21.2.	Tolérances dimensionnelles extraites du DTU 51.3 P1-1 (novembre 2004) Planchers en bois ou en panneaux à base de bois	19
2.21.3.	Tolérances dimensionnelles extraites du DTU 31.1 P1-1 (juin 2017) Charpente en bois	19
2.22.	RECONNAISSANCE DES LIEUX	19
2.23.	RESPONSABILITE VIS-A-VIS DES TIERS.....	19
2.24.	PROTECTIONS DES OUVRAGES ET NETTOYAGE	20
3.	DESCRIPTION DES TRAVAUX	21
3.1	INSTALLATION DE CHANTIER	21
3.2	PREPARATION DES TRAVAUX	21
3.2.1	Etudes d'exécution, plans d'atelier et de chantier	21
3.2.2	Implantation – traçage – trait de niveau.....	22
3.2.2.1	Implantation	22
3.2.2.2	Traçage.....	22
3.2.2.3	Trait de niveau	22
3.2.3	Réception du support	23
3.2.4	Dossier des Ouvrages Exécutés.....	24
3.3	BARRIERE ANTI-TERMITES.....	24
3.4	MURS DE SUPERSTRUCTURE EN OSSATURE BOIS FORMANT FAÇADES SELON CONCEPT PANOMUR®.....	24
3.5	FAÇON DE PIECES D'APPUI DANS MURS DE FAÇADES EN OSSATURE BOIS EN BOIS MASSIF	25
3.6	HABILLAGE ETANCHE PROVISOIRE DES MURS EN OSSATURE BOIS	26
3.7	HABILLAGE ETANCHE DES EMBRASURES DE MENUISERIES DANS MURS DE FAÇADES EN OSSATURE BOIS..	26
3.8	CALFEUTREMENTS THERMIQUES, ACOUSTIQUES ET COUPE-FEU	27
3.9	TRAITEMENT DE JOINTS DE DILATATIONS VERTICAUX DANS MURS DE FAÇADES EN OSSATURE BOIS FORMANT FAÇADES.....	27
3.10	POUTRE EN LAMELLE COLLE	28
3.11	DALLE EN OSSATURE BOIS SUR SOMMIERS ET SOLIVES DE TYPE POUTRES EN I.....	28
3.12	DALLE DE TOITURE PENTE 3% EN OSSATURE BOIS SUR SOMMIERS ET SOLIVES DE TYPE POUTRES EN I.....	28
3.13	ISOLATION DES PAROIS	29
3.13.1	Isolation des murs en ossature bois	29
3.13.2	Isolation de plancher en ossature bois	30
3.13.3	Isolation de la dalle de toiture.....	30
3.14	MENUISERIES EXTERIEURES ET OCCULTATIONS	31
3.14.1	Baies coulissantes	31
3.14.2	Fenêtres et portes-fenêtres 1 vantail ou 2 vantaux ouvrant à la française.....	31
3.14.3	Châssis fixes.....	31
3.14.4	porte d'entrée 1 vantail ouvrant à la française	31
3.14.5	volets roulants électriques	32
3.14.6	Finitions et réglages sur chantier des menuiseries et volets roulants	32
3.15	DOUBLAGES, PLAFONDS ET CLOISONS EN PLAQUES DE PLATRE BA 13	32
3.15.1	Habillage intérieur des murs de façades en ossature bois	32
3.15.2	Raccords d'habillage intérieur des murs de façades en ossature bois	33
3.15.3	Plafond suspendu	33
3.15.4	Cloisons intérieures placostil 72/48	34
3.15.5	Soffites	34
3.16	MENUISERIES INTERIEURES.....	35
3.16.1	Portes de communication.....	35
3.16.2	Escalier en bois massif.....	35
3.17	CORPS D'ETAT TECHNIQUES (ELECTRICITE, PLOMBERIE, VENTILATION)	36
3.17.1	Cellule technique Panomur®.....	36
3.17.2	Réseaux frigorigènes	37

3.17.3	Réseaux de distribution électriques pré installés en usine dans murs	37
3.17.4	Connexions électriques sur chantier	38
3.17.5	Réseaux de distribution d'eau froide et chaude pré installés en usine dans murs	38
3.17.6	Distribution d'eau froide et chaude sur chantier	38
3.17.7	Evacuations Eaux Usées et Eaux Pluviales sur chantier	39
3.17.8	Pré-équipement pour l'installation d'un conduit de fumées, sur chantier	39
3.17.9	Contrôle et réception des installations - conformités Consuel et Cosael	40

ANNEXES

Annexe : Composition des parois

LISTE DES FIGURES

Figure 1 : Localisation du Projet.....	6
Figure 2 : Extrait de la carte IGN (Géoportail).....	7
Figure 3 : emprise approximative des ilots (Géoportail)	7

1. Généralités

1.1. Objet du présent document

Le présent CCTP a pour objet la description de la conception, de la fabrication en usine et du montage sur site, des ouvrages de superstructure des maisons selon le concept Panomur®, comprenant :

- les murs en ossature bois, intégrant l'isolation
- le plancher intermédiaire en ossature bois
- la dalle de toiture-terrasse en ossature bois, intégrant l'isolation
- les menuiseries extérieures et leur occultation
- l'escalier intérieur en bois massif,
- l'habillage intérieur des murs et plafonds, compris pare-vapeur
- l'installation électrique
- la distribution de plomberie (réseaux EF/EC)
- la cellule technique regroupant chauffe-eau thermodynamique et tableau électrique

Une Décomposition de Prix Global et Forfaitaire (DPGF) est jointe en annexe. Elle suit les différents articles du paragraphe n°3 « Description des travaux » ci-après.

2. Prescriptions particulières aux travaux du présent lot

2.1. Documents de référence

- Le terrain avant travaux, a fait l'objet d'un relevé dressé par Géomètre dans le cadre du projet,
- Un constat d'huissier des voies au droit du terrain et des avoisinants est réalisé avant intervention par le Maître d'Ouvrage,
- Le bureau d'étude géotechnique EGSA BTP a réalisé une mission G2 PRO dont les résultats sont consignés dans le rapport n° 21-295-A1 du 22 juillet 2021,
- Le bureau de contrôle Socotec a établi son Rapport Initial de Contrôle Technique (RICT) le 23 novembre 2021
- Le Coordonnateur SPS Socotec a rédigé son Plan Général de Coordination en matière de Sécurité et Protection de la Santé (PGC SPS)
- Le bureau d'étude de structure AltéaBois a établi une étude de Projet, qui sert de point de départ aux études d'exécution de l'Entrepreneur en charge du présent lot,
- M. le Maire de Clapiers a délivré le 6 aout 2021 un Arrêté de permis de construire autorisant la construction du projet

2.2. Caractéristiques et environnement du projet

A. Caractéristiques Générales :

Nature du projet : **Construction de 17 maisons selon le concept Panomur®**

Ville du projet : **Clapiers**

Département : **Hérault**

Adresse : **Zac du Castelet Ilots E2, E3 et I2**

Canton : **Montpellier Castelnau le Lez**

Altitude du projet (m) : **57 m**



Figure 1 : Localisation du Projet

B. Localisation détaillée :



Figure 2 : Extrait de la carte IGN (Géoportail)



Figure 3 : emprise approximative des ilots (Géoportail)

2.3. Actions sur les ouvrages

Les ouvrages sont établis pour supporter les effets des forces maximales qui leur sont appliquées soit en cours d'exécution, soit en cours de service.

2.3.1. Actions climatiques

- Neige (NF EN 1991-1-3 Oct 2009 & AN Mai 2007)

	Caractéristiques générales des charges de neige	
Région	B2	
s_{k0}	0.55 kN/m ²	Valeur caractéristique de la charge de neige au niveau de la mer
s_k	0.55 kN/m ²	Valeur caractéristique de la charge de neige sur le sol pour l'altitude considérée
s_{Ad}	1.35 kN/m ²	Valeur de la charge exceptionnelle de neige sur le sol : s_{Ad}

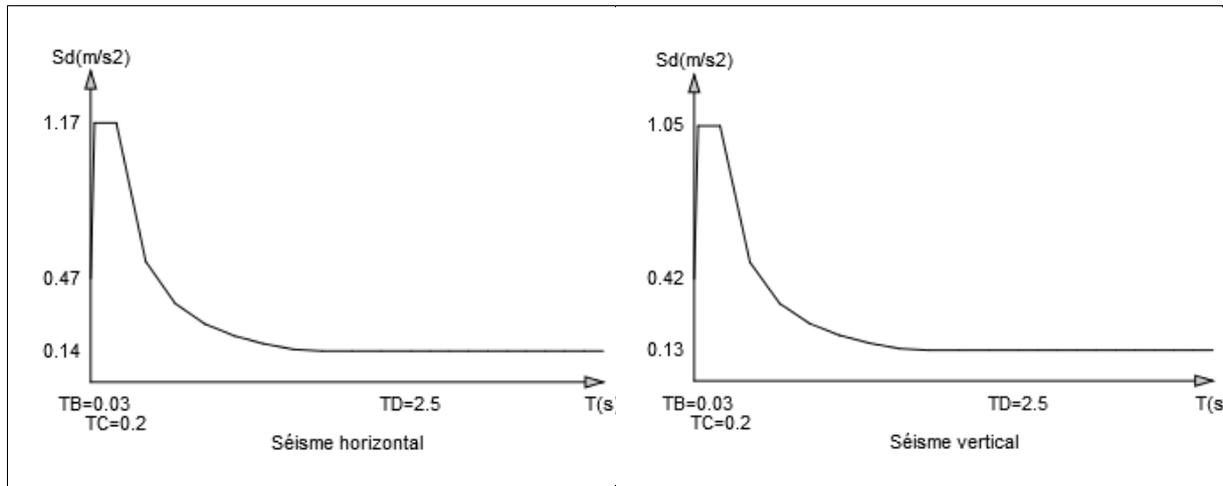
- Vent de référence (NF EN 1991-1-4 Nov 2005 & AN Mars 2008)

	Caractéristiques générales des charges de vent	
Région	3	
Rugosité du terrain	(IIIa) Campagne avec végétations et habitats très dispersés	
Orographie du terrain	Terrain plat ou de faible pente (Inférieur à 5%)	
z	5 m	Hauteur de calcul de la pression dynamique du vent
v_b	26m/s	Vitesse de référence du vent
$q_p(z)$	0.58 kN/m ²	Pression dynamique de pointe pour la hauteur de calcul z

2.3.2. Traitement du séisme

D'après le Décret 2010-1255 du 22/10/2012 concernant la délimitation des zones de sismicité du territoire français :

	Charges sismiques						
Zone	Importance	Classe de sol	Coefficients q	Coefficient S	Coefficient Beta	Accélération ag [m/s ²]	Accélération avg [m/s ²]
-	-	-	-	-	-	-	-
2	II	A	q horizontal = 1.5 q vertical = 1.5	1	0.2	0.7	0.63



Les bâtiments de catégorie d'importance II situés en zone sismique 2 sont soumis aux exigences parasismiques.

2.3.3. Charges permanentes

Charges permanentes définies conformément à la norme NFP 06.004 détaillées dans l'annexe au présent CCTP : « Annexe Compositions de Parois ».

2.3.4. Charges d'exploitation

Suivant localisation et selon la catégorie d'ouvrage, conformément à la Norme EN 1991-1-1 et son annexe nationale :

Données Générales Exploitation (Q) selon NF P 06-111-2			
Catégorie d'utilisation	Usage spécifique	Charges réparties q_k [kN/m ²]	Charges concentrées Q_k [kN]
A	Habitation, résidentiel	1.50	2.00
	Escaliers*	2.50	2.00
	Balcons	3.50	2.00
H ($\alpha < 15\%$)	Toitures inaccessibles **	0.80	1.50
H ($\alpha \geq 15\%$)	Toitures inaccessibles **	0.00	1.50

(*) : Selon la norme française NF P 21 211 (§.5.3.3.1) : Les charges d'exploitations d'un escalier ne doivent pas être inférieures à celles des locaux desservis.

(**) : La charge ponctuelle est à considérer sur un rectangle de 10m², à placer au plus défavorable de telle sorte que le rapport des côtés soit inférieur à 2.

Prise en compte du poids des cloisons :

Cloisons mobiles	Charges réparties q_k [kN/m ²]
PP ≤ 1.0 kN/ml	0.50

1 $PP \leq 2.0 \text{ kN/ml}$	0.80
2 $PP \leq 3.0 \text{ kN/ml}$	1.20

2.4. Réglementation incendie

Les bâtiments d'habitation sont classés par familles, en fonction principalement du nombre d'étages et de la hauteur du plancher bas du niveau le plus haut.

2.4.1. Classification

CLASSIFICATION BATIMENTS D'HABITATION			
1 ^{ère} Famille	RDC – R+1	Isolés ou jumelés	INDIVIDUEL
	RDC	En bande	
	-	En bande à structures indépendantes	
2 ^{ème} Famille	R+2 et plus	Isolés ou jumelés	COLLECTIF
	R+1	En bande à structures NON indépendantes	
	R+2 et plus	En bande à structures indépendantes	
	R+3	Si $H > 8\text{m}$: escalier encloué	
3 ^{ème} Famille A	$H \leq 28\text{m}$	$\leq R+7$	
		$D \leq 7\text{m}$	
		Accès escalier au RDC atteint par voie échelle	
3 ^{ème} Famille B	$H \leq 28\text{m}$	Une seule des conditions de type A non satisfaite	
4 ^{ème} Famille		$28\text{m} < H \leq 50\text{m}$	
IGH		$H > 50\text{m}$	

2.4.2. Exigences REI

EXIGENCES REI BATIMENT D'HABITATION				
Type de familles	1 ^{ère} Famille	2 ^{ème} Famille	3 ^{ème} Famille	4 ^{ème} Famille
Planchers entre 2 logements différents	REI 15	REI 30	REI 60	REI 90
Éléments porteurs verticaux	R15	R30	R60	R90
Parois verticales de l'enveloppe du logement à l'exclusion des façades	-	EI 30	EI 30	EI 60

2.4.3. Exigences de réaction au feu :

	TYPE	INDIVIDUEL		COLLECTIF			
		FAMILLE	1	2	2	3A	3B
Revêtement de la cage d'escalier	Plafonds, rampants, murs	-*	-*	M2	M0	M0	M0
		Marches et sols	-*	-*	-*	M3	M3
Circulations horizontales à l'air libre	Plafonds, parois verticales		-*	-*	-*	-*	M2
		Sols	-*	-*	-*	-*	-*
Circulations horizontales à l'abri des fumées (désenfumage)	Plafonds		-*	-*	-*	-*	M1
	Parois verticales	-*	-*	-*	-*	M2	M2
	Sols	-*	-*	-*	-*	M3	M3
Toutes parois intérieures au logement		-*	-*	-*	-*	-*	-*
Conduits de ventilation		-*	-*	I	I	I	I
Parois et plafonds des chaufferies P≥70kW		-*	-*	M0	M0	M0	M0

(*) « - » = Aucune exigence

« I » = Incombustible

2.5. Etanchéité à l'air des constructions

L'étanchéité à l'air des constructions sera mesurée par un prestataire choisi par le Maître d'ouvrage.

L'exigence, fixée par l'étude thermique, en matière d'étanchéité à l'air de l'enveloppe de l'extension est la suivante :

$$0.6 \text{ m}^3/(\text{h} \cdot \text{m}^2)$$

Obligation de résultats - Exécution des Tests :

Le Maître d'Ouvrage prend à sa charge le financement de la formation et des tests d'infiltrométrie, réalisé par un organisme indépendant, dès l'achèvement de la phase "Hors d'eau- Hors d'air" puis à la fin du second œuvre avant réception.

Dans l'éventualité d'un non-respect de performances suite aux tests, les adjudicataires des prestations reconnues "défaillantes" auront à leur charge, sans complément de rémunération, et dans un délai global de 5 jours ouvrés maximum, l'exécution de l'ensemble des travaux permettant un retour aux conditions de performances admissibles.

Les frais relatifs aux nouveaux tests de vérification après "reprises", jusqu'à conformité des performances, et réalisé par l'Organisme missionné par la Maitrise d'Ouvrage, seront également à la charge des entreprises désignées "défaillantes".

Les frais de travaux nécessaires suite à la réalisation de ces nouveaux test (Démolitions et reprises diverses des parements intérieurs et autres ouvrages déjà réalisés) seront également à la charge des entreprises désignées "défaillantes".

Dans le cas où la ou les entreprises "défaillantes" ne seraient pas identifiables, les différents frais ci avant seront à la charge du Compte-Prorata.

2.6. Nota sur l'accessibilité des personnes à mobilité réduite

La réglementation en vigueur au jour du dépôt du permis de construire s'applique.

Les règles d'accessibilité impliquent le respect de toutes les prescriptions par toutes les entreprises.

Il est impératif que chaque entreprise fournisse des dossiers d'exécution détaillés et informe de toute adaptation ou modification de prestation, d'implantation ou autres.

Enfin, les entreprises doivent être informées que la réglementation n'envisage aucune tolérance d'exécution et que les travaux feront l'objet d'une vérification exhaustive avec une attestation finale délivrée par le BC à transmettre à la Mairie.

2.7. Sujétions particulières

L'Entrepreneur a noté et prévu les remarques et exigences acoustique et thermique à mettre en œuvre. Il a examiné avec soin les rapports des BET Thermique et rapport du bureau de contrôle. Tous les travaux demandés par ces rapports ont été prévus. Les dispositions constructives demandées ont été prévues et adaptées par le présent lot sur les ouvrages concernés.

2.8. Interdictions strictes

Le brulage des bois (résidus de coffrage, palettes non récupérées, végétaux, ...) est interdit sur le site.

L'apport, le stockage et l'utilisation de gravois externes au projet est interdit sur le site.

2.9. Traits de niveau

L'Entrepreneur doit le report depuis le point 'origine', du niveau des constructions par un trait au bleu sur chacun de ses ouvrages verticaux en bois ou ossature bois, et ceci à chacun des étages de la construction, ce trait de niveau est tiré à + 1 m au-dessus du niveau fini des ouvrages.

2.10. Ouvrages souterrains existants

Dans l'emprise du chantier et sous les chaussées adjacentes, l'Entrepreneur doit protéger pendant la durée des travaux les canalisations et ouvrages existants tels que égouts, collecteurs, canalisations électriques, de télécommunication, d'adduction d'eau, de gaz, de chauffage, etc.

Il doit en assurer avec les concessionnaires gestionnaires de ces réseaux le fonctionnement normal et continu.

Tous les travaux de dérivation éventuels, protection son à sa charge ainsi que la remise à neuf des parties détériorées.

2.11. Réserve des trous, percements, trémies, scellements et incorporations

L'entrepreneur exécute tous les trous, percements, trémies, scellements et incorporations nécessaires aux autres Entrepreneurs, dès lors que ces indications lui auront été communiquées pendant le délai de préparation des travaux, et qu'il aura pu les intégrer sur ses plans d'exécution,

A défaut, il exécute les trous, percements, trémies, scellements et incorporation indispensables au chapitre concerné, après le complément d'étude d'exécution requis, avec les renforts nécessaires, selon le mode opératoire validé par le Bureau de Contrôle et le Maître d'Œuvre d'Exécution au frais de l'Entrepreneur défaillant,

Les rebouchages, garnissages et calfeutrements dans les ouvrages en bois ou plaques de plâtre sont à la charge de l'Entrepreneur qui doit s'assurer que les fourreaux et protection sont effectivement posés, qui, lui seul, connaît les spécificités de ses ouvrages, en matière d'étanchéité à l'air notamment.

2.12. Généralités sur la qualité des matériaux et matériels

2.12.1. Provenance

Toutes les fournitures et tous les matériaux entrant dans la composition des ouvrages, doivent être agréés par le Maître d'Œuvre, et être conformes aux normes françaises avant leur emploi.

L'entrepreneur est tenu de présenter, pour accord, au Maître d'Œuvre, la liste complète de ses fournisseurs avant de commencer les travaux.

L'entrepreneur aura à supporter tous les frais relatifs à la vérification et à la réception des matériaux et produits, notamment aussi les frais des analyses que le Maître d'Œuvre pourrait ordonner.

Nonobstant cette réception, les matériaux et produits qui, soit au moment de l'emploi soit après, jusqu'à la réception des ouvrages, seraient reconnus défectueux ou avariés seront rebutés et remplacés aux frais de l'Entrepreneur.

2.12.2. Marquage

Les produits préfabriqués portent obligatoirement un marquage durable donnant :

- La date de fabrication,
- L'indicatif du fabricant et de l'usine
- Pour les produits à base de ciment, la date à partir de laquelle ils peuvent être mis en œuvre.

L'attestation de conformité à la norme et aux prescriptions complémentaires de qualité est fournie par l'utilisation de la marque NF, de l'agrément SP ou d'un certificat de qualité attribué par l'organisme agréé par le Ministère de l'industrie, si l'une ou plusieurs de ces procédures a été mise en place.

2.13. Caractéristiques des bois

L'entrepreneur s'approvisionne pour la majorité de ses ouvrages en bois locaux estampillés PEFC dûment calibrés, triés, classés (C24, ...), purgés d'aubier, traités et séchés (humidité < 17%) selon la réglementation en vigueur.

L'incorporation dans les ouvrages de tout élément de bois provenant soit des arbres du site, soit d'emballages, de palettes est strictement interdit.

L'emploi de bois exotiques est réservé aux seuls ouvrages nécessitant une classe d'emploi non atteinte naturellement par les bois locaux.

Le traitement des bois, inscrit dans la liste des produits 'écologiques', ne dégageant pas de composés organo-volatils, et non dé-lavable, fait l'objet d'un avis technique ou d'un classement délivré par un organisme de contrôle reconnu de type CTB B+ délivré par le FCBA ou équivalent. Cet avis est remis avec le dossier d'exécution des ouvrages. Le traitement des bois ne doit pas interdire l'application d'un revêtement décoratif architectural sur les éléments de bois restant visibles.

Les éléments de bois industrialisés, lamellé-collé, contrecollés, poutres en I, ... bénéficient d'un avis technique spécifiant leurs domaines d'emploi, leurs propriétés mécaniques, leur composition physico-chimique.

Les bois en panneaux (OSB, CTB X, CTB H, ...) sont sans formaldéhydes, et bénéficient d'un avis technique spécifiant leurs domaines d'emploi, leurs propriétés mécaniques, leur composition physico-chimique.

2.14. Connecteurs et quincailleries métalliques

Les connecteurs et quincailleries métalliques requis pour les assemblages des éléments de bois sont :

- Soit des éléments du commerce, bénéficiant d'une documentation technique établie par le fabricant, précisant leur domaine d'emploi et d'un traitement contre la corrosion. La modification de ces éléments (tronçonnage, pliage, percement, ...), susceptible d'en modifier les caractéristiques, pour les besoins du projet, est interdit.
- Soit des pièces spécifiques au projet, dimensionnées selon les plans et les efforts à reprendre. Ces pièces sont réalisées en acier soudé dont la nuance est adaptée à l'usage prévu, et galvanisées avant emploi. Leur conception et leur fabrication permet l'évacuation des eaux susceptibles d'atteindre l'assemblage où elles sont employées.
- Toutes les pièces en acier employées sont soit en inox (clous, vis, ...) si elles restent visibles en façade notamment, soit en acier galvanisé bénéficiant d'un label Qualisteelcoat.

2.15. Liaisons et Ancrages

Les liaisons des éléments structurels en bois dans les ouvrages en maçonnerie ou béton armé se font :

- Soit par appui direct d'une pièce de bois de classe d'emploi IV, après interposition d'une feutre bitumineux formant barrière anti-capillarité,
- Soit par une pièce métallique en acier protégé contre la corrosion permettant de ménager un écart drainé entre l'élément de bois et l'ouvrage support en maçonnerie ou en béton armé.

La fixation des éléments de bois ou métal se fait par équerres, pointes, vis et chevilles du commerce soigneusement dimensionnées, pour l'usage prévu.

2.16. Caractéristiques des menuiseries extérieures et occultations

Les menuiseries extérieures sont en aluminium laqué en usine, de teinte au choix de l'Architecte et titulaire d'un classement Qualicoat.

Les menuiseries employées sont conformes aux caractéristiques prévues par les études thermiques en termes de coefficients U_{jn} , U_w , et facteur solaire. Elles bénéficient d'un avis technique en cours de validité.

Elles sont équipées de vitrages de type double vitrage performants intégrant une lame d'argon et un vitrage peu émissif, titulaires d'un classement CEKAL. Ces vitrages sont exempts de défauts de fabrication, ne comportent aucune amorce de fissure, ni de rayures.

La nature et l'épaisseur de ces vitrages sont conformes aux préconisations de l'étude thermique jointe au dossier.

Toutes les menuiseries sont classées A3 E4 V2 minimum.

Les procès-verbaux acoustiques des fabricants seront remis avant l'exécution pour l'ensemble du bloc baie.

Les menuiseries et les entrées d'air doivent permettre d'atteindre un affaiblissement de façade de 30 dB(A) minimum.

Les joints mastic d'étanchéité entre menuiserie et gros œuvre bois (parepluie) sont labélisés SNJF 1^{ère} catégorie.

Les vantaux battants sont équipés de charnières robustes de même teinte que la menuiserie avec bague d'usure en nylon.

Les occultations (volets roulants, Brise-soleil orientables, ...) sont en profilés aluminium, sur coulisses latérales en aluminium laqué, équipés de motorisation silencieuse de type Somfy ou équivalent avec électronique de centralisation.

Chaque châssis est muni en atelier d'une bande périmétrique autocollante posée en continu sur toute sa périphérie et destinée à se raccorder avec le frein vapeur posé par les corps d'état en charges des ouvrages d'isolation de façon à assurer l'étanchéité à l'air de la jonction menuiserie/paroi extérieure.

L'Entreprise veille au bon respect des normes d'accessibilité PMR, et notamment :

- La hauteur des poignées et des commandes de VR sera comprise entre 0,90 m et 1,30 m maximum pour le respect de la norme PMR.
- Les menuiseries à deux vantaux auront un passage libre de 83 cm sur l'ouvrant principal.

2.17. Détails de conception

Les plans d'exécution des ouvrages précisent tous les détails de construction et les assemblages entre les divers éléments de bois.

Ces détails sont élaborés avec l'impérative nécessité du drainage, de la non-rétention et de l'évacuation des eaux de pluies de façon à assurer un séchage rapide des pièces de bois aptes à être utilisées en extérieur et susceptibles d'être exposées.

Dans le cas contraire les éléments de bois exposés doivent être impérativement protégés et abrités.

2.18. Définition des modes opératoires

L'Entrepreneur définit ses modes opératoires d'assemblage de ses éléments de structure bois sur le chantier en fonction du résultat à obtenir et des impératifs du présent CCTP.

Ces modes opératoires, qui peuvent avoir une incidence sur les interventions des autres entrepreneurs sont proposés pendant la phase de préparation du chantier, et validés par le Maître d'œuvre.

En établissant ses modes opératoires, l'Entrepreneur reconnaît connaître toutes les spécificités du chantier en termes d'accès, de place disponible, d'ordonnement, ...

Ces modes opératoires peuvent entraîner des ouvrages et des dispositions de stabilité et contreventement provisoires, que l'Entrepreneur met en place en tant que de besoin, selon son avancement.

Ils peuvent également entraîner des solutions de bâchage et étanchéités provisoires afin de garantir la qualité des ouvrages de structure en bois en toutes saisons et par tout temps.

2.19. Transports, stockage et manutentions

Les éléments de structure bois sont préfabriqués en usine, et acheminés sur le chantier avec des stades d'avancement divers, définis dans les documents d'exécution établis par l'Entrepreneur.

Les incidences liées à son mode opératoire sur les moyens de transports, levage et stockage sont à la charge de l'Entrepreneur.

Le stockage des éléments préfabriqués sur le chantier relève de la responsabilité de l'Entrepreneur qui doit assurer la stabilité de ses éléments stockés et leur protection contre les intempéries.

2.20. Crochets de levage

Les crochets de levage des éléments préfabriqués et leurs fixations sont insérés à la fabrication et sont calculés avec un coefficient de sécurité minimal de 3.

2.21. Tolérances dimensionnelles pour les travaux de structure bois

L'Entrepreneur titulaire du présent lot s'engage à faire respecter les valeurs mentionnées dans les DTU correspondants aux ouvrages en question. Ci-dessous vous trouverez un rappel non exhaustif des tolérances principales à respecter.

Les éléments de structure ou incorporés à la structure (poteaux, murs, poutres, baies, etc, ...) sont positionnés par rapport aux axes réels de tramage, suivant les côtes indiquées sur les plans.

Les tolérances sur l'implantation réelle d'un élément par rapport aux trames et sur la distance entre deux points de l'ouvrage construit et la côte théorique résultants des plans sont données ci-dessous.

2.21.1. Tolérances dimensionnelles extraites du DTU 31.2 P1-1 (mai 2019) Construction de maisons et bâtiments à ossature en bois

3.12.1.1 Rappel des tolérances acceptables attendues du support pour la mise en œuvre d'une structure en ossature bois

Description	Tolérance
Pour les surfaces horizontales de type dalle : - Planéité horizontale du support : - sous réglet de 20 cm - sous règle de 2 m - Planéité générale - Dimension de la dalle (longueur, largeur) - Équerrage sur une distance de 10m - Régularité du bord périphérique de la dalle (arase) : - sur une distance de 10m - sous réglet de 20cm - Tolérance sous semelle d'assise du futur mur bois (rectitude en plan)	$\leq 2\text{mm}$ $\leq 7\text{mm}$ $\pm 1\%$ avec pour maximum 30 mm $\pm 10\text{mm}$ $\pm 10\text{mm}$ $\pm 5\text{ mm}$ $\pm 2\text{ mm}$ $\pm 5\text{ mm}$ sous règle de 2m
Pour les surfaces verticales de type mur et poteaux : - Planéité verticale du support : - sous réglet de 20 cm - sous règle de 2 m - dimension (hauteur, longueur, épaisseur) - Équerrage par étage	$\leq 2\text{mm}$ $\leq 5\text{mm}$ $\pm 10\text{mm}$ $\pm 10\text{mm}$
Rectitude en plan du mur pour le cas d'un plancher bois posé contre un mur	$\pm 5\text{ mm}$ sous règle de 2m
Écart de l'alignement des nez de dalle	$\leq 7\text{mm}$ sous règle de 3m
Régularité de la hauteur des supports servant d'assise au plancher bois supporté	Entre 5mm et 0mm ou respect de la planéité horizontale des dalles décrites ci-dessus

3.12.1.2 Tolérances de préfabrication des murs à ossature bois

Description	Tolérance
Tolérances dimensionnelles des éléments d'ossature : - Hauteur - Longueur - Epaisseur - Rectitude des bords	$\pm 3\text{ mm}$ $\pm 1\text{ mm/m}$ avec une limite à $\pm 5\text{ mm}$ $\pm 2\text{ mm}$ $\leq 1\text{mm/m}$

- Faux équerrage	≤ 1 mm/m avec une limite à 8 mm
Tolérances de planéité	≤ 5 mm sous règle de 2m
Tolérance sur le chevêtre destiné à recevoir une menuiserie :	
- Dimensionnelles de la baie	± 5 mm
- Verticalité	± 3 mm
- Horizontalité	± 3 mm
- Rectitude des montants et traverses	≤ 3 mm sous règle de 2m

3.12.1.3 Tolérances de mise en œuvre des murs à ossature bois

Description	Tolérance
Verticalité (sur une hauteur d'étage h)	≤ max (5mm sur une hauteur d'étage ; h/600)
Désaffleurement entre éléments de structure de mur adjacents ou superposés (y compris de part et d'autre d'un plancher)	≤ 3 mm
Planéité entre deux éléments de structure de mur superposés (y compris de part et d'autre d'un plancher)	≤ 5 mm sous règle de 2m (sauf si forme de larmier)
Dimension des façades du bâtiment	± 10 mm pour une longueur ou hauteur de 10 m avec une tolérance cumulée inférieure à 30 mm
Équerrage sur une distance de 10m	± 10mm

Une fois le mur posé, les chevêtres destinés à recevoir une menuiserie devront respecter les tolérances ci-dessous :

Description	Tolérance
Tolérance sur le chevêtre destiné à recevoir une menuiserie :	
- Dimensionnelles de la baie	± 5 mm
- Verticalité	± 3 mm
- Horizontalité	± 3 mm
- Rectitude des montants et traverses	≤ 3 mm sous règle de 2m
- Ecart maximum de l'axe de la baie par rapport à l'axe théorique inscrit sur les plans d'exécution	± 10 mm
- Altimétrie de l'allège de la menuiserie	± 10 mm

3.12.1.4 Tolérances de préfabrication des éléments de plancher et toiture

Dimensions (m)		Tolérances (mm)	
		Élément de plancher	Élément de toiture
Longueur	≤ 3	0/-5	0/-5
	> 3	0/-7	0/-7
Largeur		0/-5	0/-5
Épaisseur		± 2	± 4
Diagonale	≤ 6	± 5	± 5
	> 6	± 7	± 7
Dimensions d'ouverture (trémies, chevêtres, ...)		± 3	± 3

2.21.2. Tolérances dimensionnelles extraites du DTU 51.3 P1-1 (novembre 2004) Planchers en bois ou en panneaux à base de bois

Description	Tolérance
Planéité du plancher bois destiné à être laissé brut ou devant recevoir par la suite un revêtement de sol ou une finition de surface	≤ 5mm sous règle de 2m
Arase supérieure du plancher bois : - Lorsque le plancher est posé avant les revêtements de sol des pièces contiguës - Lorsque le plancher est posé après les revêtements de sol des pièces contiguës	± 2 mm Raccords aux seuils sans désaffleurement compte tenu de l'épaisseur du revêtement de sol indiqué par le maître d'œuvre

2.21.3. Tolérances dimensionnelles extraites du DTU 31.1 P1-1 (juin 2017) Charpente en bois

Description	Tolérance
Côtes d'implantation et côtes des grandes dimensions de l'ouvrage	± 0,1 % par rapport aux dimensions indiquées sur les plans d'exécution et sans excéder ± 30 mm
Côtes d'altimétrie au niveau des appuis	± 10 mm
Aplombs	± 2,5 mm/m et sans excéder ± 25 mm
Désaffleurement des faces supérieures des solives de plancher	1/50 ^{ème} de l'entraxe entre deux solives, mesuré sur trois solives successives, sans dépasser 5 mm
Désaffleurement des faces supérieures des chevrons	1/100 ^{ème} de l'entraxe entre deux chevrons, mesuré sur trois chevrons successifs

2.22. Reconnaissance des lieux

L'entreprise du présent lot devra avoir effectué sur place toutes les reconnaissances nécessaires, avoir apprécié toutes les difficultés d'accès, de mitoyenneté, de rotation, stockage, phasage, etc. qu'il aura à rencontrer durant l'exécution de ces prestations, en fonction de la configuration de terrain, de l'adaptation du projet à ce dernier, des servitudes et de sa composition.

2.23. Responsabilité vis-à-vis des tiers

L'Entrepreneur est responsable, jusqu'à la réception des travaux, du maintien en bon état des voies, réseaux, clôtures, végétation et installations de toutes natures affectées par ses travaux.

De plus, l'Entrepreneur doit prévoir toutes les mesures qui s'imposent pour ne pas occasionner de dommages ni motiver de réclamation de quelque nature que ce soit de la part des tiers (nettoyage des voiries, bruits, etc.). Bien entendu, s'il y avait un préjudice quelconque à leur endroit du fait de l'activité du chantier ou des activités subséquentes, la réparation intégrale serait à la charge de l'Entrepreneur.

2.24. Protections des ouvrages et nettoyage

Pendant le cours des travaux et après leur achèvement, l'Entrepreneur doit assurer la protection efficace de ses ouvrages et des ouvrages existants.

L'entretien et l'enlèvement des protections ainsi que le nettoyage soigné de tous les ouvrages du lot terminés doivent être effectués par l'Entrepreneur du lot concerné.

Les ouvrages endommagés, les matériaux ou matériels volés sont repris ou remplacés dans le cadre du planning sans incidence financière pour le Maître d'Ouvrage ni pour le Maître d'Œuvre dont la responsabilité ne pourra être recherchée.

L'Entrepreneur a la charge, à ses frais exclusifs, de l'enlèvement de ses déblais et de leur transport aux décharges publiques. Y compris les droits de décharges.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit, en cas de non-exécution de cette prescription, de faire effectuer les nettoyages correspondants autant de fois qu'il est nécessaire par les Corps d'État incriminés ou par une entreprise spécialisée aux frais exclusifs du ou des Entrepreneurs défailants.

Si ceux-ci ne peuvent être déterminés avec certitude, le Maître d'Œuvre charge une Entreprise de nettoyage spécialisée d'effectuer ces nettoyages et les frais correspondants sont imputés à chaque Entreprise au prorata du total des travaux.

3. Description des travaux

3.1 Installation de chantier

Rappel : Le Maître d'ouvrage et l'Entrepreneur chargé du lot 01 « Gros Œuvre, pierres massives, étanchéité » réalisent et gèrent l'installation de chantier conformément aux spécifications de la norme NFP 03 001. Cette installation est décrite dans le Cahier des Clauses Techniques Particulières Prescriptions Communes et comprend notamment :

- Une clôture de chantier comprenant la fermeture de l'accès à la zone des travaux, avec chaîne et cadenas (lot 01)
- La fourniture et la pose d'un compteur électrique de chantier, d'une puissance de 18 kW en ordre de marche (Maître d'ouvrage)
- La fourniture et la pose d'un compteur d'eau de chantier (Maître d'ouvrage)
- L'installation d'un bloc sanitaire de chantier, adapté à l'effectif du chantier (Maître d'ouvrage)
- L'installation d'un ou plusieurs bungalows de chantier, à usage de réfectoire et vestiaire. Ce cantonnement sert une fois par semaine de salle de réunions (Maître d'ouvrage)
- La mise en œuvre d'un raccordement au réseau d'eaux usées, au compteur électrique de chantier et au compteur d'eau de chantier (Maître d'ouvrage)
- Les frais mensuels d'abonnement, consommation et location sont à la charge du compte prorata selon les spécifications de la norme NF P 03 001 (Maître d'ouvrage)
- L'empierrement de la voie d'accès,
- La confection d'un panneau de chantier mentionnant le nom du projet, les coordonnées complètes du Maître d'Ouvrage, de l'Architecte et du Maître d'œuvre, les noms, n° de téléphone et adresse mail des entreprises (Maître d'ouvrage)

Par convention entre les différents entrepreneurs, il n'est pas prévu de benne d'évacuation des déchets de chantier, l'Entrepreneur du présent lot faisant son affaire personnelle d'évacuer quotidiennement (a minima) ses déchets vers les déchèteries agréées.

L'Entrepreneur titulaire du présent lot doit le maintien en bon état de cette installation de chantier et le règlement au titre du compte prorata et/ou du compte interentreprise des dépenses communes qui lui sont imputables.

3.2 Préparation des travaux

3.2.1 Etudes d'exécution, plans d'atelier et de chantier

L'Entrepreneur doit, à partir des études PRO/DCE de structure Béton Bois Métal et selon les mises au point du projet issues de la consultation, les études d'exécution, les plans et détails d'exécution, les notes de calculs, tous les plans d'atelier et de chantier nécessaires à la parfaite définition et exécution des ouvrages et ce, sur la base des documents écrits et graphiques établis par le Maître d'œuvre. Ces

études et plans sont à remettre au Maître d'œuvre d'Exécution et au Bureau de Contrôle au moins une semaine avant réalisation pour validation définitive.

Ces études de construction comprennent (liste non exhaustive) :

- La conception des murs, éléments verticaux, planchers et toiture en superstructure bois,
- Les plans d'implantation et les équarrissages de ses ouvrages,
- Les modes opératoires prévisionnels d'exécution de ses ouvrages,
- L'établissement des plans de repérage de ses ouvrages, avec report des réservations et incorporations remis par les corps d'état secondaires (CES) en temps utile,
- L'établissement des plans d'assemblages,
- L'établissement de tous plans coupes et détails,
- Les études, plans et schémas de préfabrication et d'incorporation d'éléments préfabriqués,
- Les notes de calculs demandées par le bureau de contrôle,
- Les descriptifs et schémas des modes opératoires définitifs de réalisation du projet,
- Et d'une manière générale tout document d'étude requis pour la construction du projet et notamment les certificats de provenance des bois, PEFC, de traitement, fiches technique, avis techniques des matériaux mis en œuvre, ...

3.2.2 Implantation – traçage – trait de niveau

3.2.2.1 Implantation

L'Entrepreneur titulaire du présent lot a, à sa charge, les tracés d'implantation des ouvrages, réalisés par un Géomètre expert, agréé par le Maître d'œuvre.

Cette implantation se fait à partir des plans qui lui sont remis, et les instructions données par le Maître d'œuvre, par l'établissement d'un plan d'implantation, dont un exemplaire papier et une version numérique format DWG sont remis au Maître d'œuvre d'exécution, et par un piquetage sur site.

Elle donne lieu à l'émission d'un plan général de recollement dû au titre des DOE, effectué par le même géomètre expert, et à la charge de l'entrepreneur.

3.2.2.2 Traçage

L'Entrepreneur titulaire du présent lot doit, au titre de l'incorporation dans ses propres ouvrages des matériels ou matériaux fournis par d'autres corps d'état, tous les traçages nécessaires.

Compris toutes dispositions de protection des parements et matériaux dans le cas d'éléments destinés à rester apparents.

3.2.2.3 Trait de niveau

Le trait de niveau sera battu, de façon lisible, par le titulaire du présent lot à la cote rigoureuse de +1,00m au-dessus des sols finis du projet sur l'ensemble des ouvrages de son lot et/ou des autres lots selon demande du Maître d'Œuvre et entretenu autant de fois que nécessaire jusqu'à la fin du chantier.

Une attention toute particulière sera portée pour la matérialisation de ce trait sur les ouvrages finis (bétons architectoniques, parements ou tout autre matériaux destinés à rester apparents par exemple).

Localisation : à réaliser en coordination avec les autres lots, trait de niveau en RDC et R+1.

3.2.3 Réception du support

L'Entrepreneur chargé du Lot 01» a fait réaliser l'implantation de ses ouvrages par un Géomètre expert.

L'Entrepreneur titulaire du présent lot doit la réception du support réalisé par l'Entrepreneur chargé du lot 01. Le relevé des ouvrages support sera impérativement établi par le Géomètre du projet et sera à la charge de l'entrepreneur titulaire du présent lot.

Cette réception, diligentée préalablement à toute intervention sur site, donne lieu à l'établissement d'un plan de récolement, présentant sur le même document, le plan du projet résultant des études, et le relevé in situ de façon à révéler les écarts en plans et altimétrie.

Ce document est complété d'un procès-verbal identifiant les écarts éventuels et notifiant les solutions correctives nécessaires.

Rappel des tolérances spécifiques aux ouvrages servant de support de structure bois ou attenants à une structure bois (imposées au CCTP du lot 01 « Gros Œuvre Béton armé – Pierres massives - Etanchéité » et extraites du DTU 31.2 P1-1 (mai 2019)) :

Description	Tolérance
Pour les surfaces horizontales de type dalle : - Planéité horizontale du support : - sous réglet de 20 cm - sous règle de 2 m - Planéité générale - Dimension de la dalle (longueur, largeur) - Équerrage sur une distance de 10m - Régularité du bord périphérique de la dalle (arase) : - sur une distance de 10m - sous réglet de 20cm - Tolérance sous semelle d'assise du futur mur bois (rectitude en plan)	$\leq 2\text{mm}$ $\leq 7\text{mm}$ $\pm 1\%$ avec pour maximum 30 mm $\pm 10\text{mm}$ $\pm 10\text{mm}$ $\pm 5\text{ mm}$ $\pm 2\text{ mm}$ $\pm 5\text{ mm}$ sous règle de 2m
Pour les surfaces verticales de type mur et poteaux : - Planéité verticale du support : - sous réglet de 20 cm - sous règle de 2 m - dimension (hauteur, longueur, épaisseur) - Équerrage par étage	$\leq 2\text{mm}$ $\leq 5\text{mm}$ $\pm 10\text{mm}$ $\pm 10\text{mm}$
Rectitude en plan du mur pour le cas d'un plancher bois posé contre un mur	$\pm 5\text{ mm}$ sous règle de 2m
Écart de l'alignement des nez de dalle	$\leq 7\text{mm}$ sous règle de 3m
Régularité de la hauteur des supports servant d'assise au plancher bois supporté	Entre 5mm et 0mm ou respect de la planéité horizontale des dalles décrites ci-dessus

3.2.4 Dossier des Ouvrages Exécutés

L'entrepreneur doit transmettre au maître d'ouvrage et aux maîtres d'œuvre, le dossier DOE en incluant toutes modifications faites lors de l'exécution des ouvrages.

3.3 Barrière anti-termites

L'Entrepreneur titulaire du présent lot doit la fourniture et mise en œuvre sur les supports décrits au CCTP du lot 01 « GO – pierres massives - étanchéité », d'une barrière physicochimique nécessaire à la protection des ouvrages neufs en bois contre l'attaque des insectes xylophages de type termites.

Barrière agréée et conforme aux clauses de l'arrêté préfectoral en vigueur, mise en œuvre selon les prescriptions du fabricant, de manière continue en sous-face de tous les ouvrages bois : murs, poteaux, cloisons, etc.

Cette barrière ne peut pas faire office de barrière étanche contre les remontées capillaires et sera impérativement complétée par une bande d'arase anti-capillarité mise en œuvre sous les ouvrages bois.

Au-delà de la barrière anti-termite sous les ouvrages bois, l'Entrepreneur titulaire du présent lot doit la prise en charge du traitement anti-termites de la globalité du projet d'extension. Dans ce cadre, il devra mettre en œuvre une barrière anti-termite aux jonctions suivantes : Dallage/murs de soubassements périphériques, dallage/mur de soubassement de refend, dallage/réhausse béton, dallage/traversées des réseaux, au droit des joints de dilatation des dallages et du bâtiment. Ces barrières complémentaires seront mises en œuvre selon les prescriptions du fabricant.

Localisation : Barrière anti-termite en protection de tous les ouvrages bois selon plan de pose du procédé proposé (de type Kordon de chez Bayer ou équivalent), y compris protection des remontées de canalisations, fourreaux, jonctions des dallages sur terreplein, etc.

3.4 Murs de superstructure en ossature bois formant façades selon concept Panomur®

L'Entrepreneur titulaire du présent lot doit la fabrication, l'approvisionnement et la mise en place de murs en ossature bois Panomur®, préfabriqués en usine, comprenant :

- Des éléments de mur à ossature bois de dimensions variables (longueur et hauteur) selon plans d'exécution constitués d'une lisse haute et d'une lisse basse, en bois de classe d'emploi 2 minimum (classe 4 pour la lisse basse) de section 45x145, d'un réseau de montants verticaux en bois de classe d'emploi 2 minimum de section 45x145, espacées pour intégration de l'isolation, montants assemblées par clouage sur les lisses horizontales, d'un voile de contreventement de type panneau OSB3 d'épaisseur 12 mm, couturé par clouage ou agrafage sur ses 4 cotés, ainsi qu'en partie centrale, aux lisses horizontales et montants verticaux, densité de couturage dimensionnée selon efforts de contreventement à reprendre,

- Ces éléments de mur incorporent tous les poteaux, les linteaux, les reprises d'appui et autres renforts imposés par les descentes de charges, ponctuelles ou surfaciques de la structure bois ou des autres corps d'état, les montants verticaux de jonctions en angle, perpendiculaires, arrondies ou d'angles variables selon spécificités du projet, les entretoises nécessaires au couturage du panneau suivant hauteur des murs,
- Réalisation des réservations pour les menuiseries extérieures et intérieures,
- Chainage horizontal des éléments de murs par clouage en partie supérieure et avec les recouvrements nécessaires entre murs et dans les angles d'une lisse complémentaire en bois de classe d'emploi 2 minimum de section 45 x 145,
- Assemblage vertical des éléments de murs par clouage des montants verticaux après réglages des affleurements et des alignements,
- Assemblage de ces éléments de murs aux infrastructures en béton armé, au travers des lisses de classe IV, par chevilles métalliques mécaniques ou chimiques de chez Wurth ou équivalent, de références et diamètres appropriés selon efforts et exigences sismiques, avec équerres de renfort pour reprise des efforts de traction en extrémité de mur et de menuiseries,
- Assemblage de ces éléments de murs aux éléments structuraux en bois tels que poteaux, poutres, etc., par vis, tirefonds ou boulons de longueur et diamètre appropriés, y compris pré-perçage, équerres de renfort pour reprise des efforts de traction, en extrémité de murs et de menuiseries, de référence appropriée selon efforts à reprendre,
- Après assemblage de tous les panneaux de murs, relèvement de la bande d'arase anti-capillarité contre la lisse basse, coté intérieur et extérieur, et maintien par agrafage régulier,
- Compris joints de type ruban de mousse autocollante pré-comprimée expansive d'étanchéité à l'air avec le support en béton armé pour satisfaire aux nécessités règlementaires d'étanchéité à l'air,
- Stabilité au feu de ½ heure des éléments verticaux,
- Et toutes sujétions d'exécution selon plans et détails.

Localisation : murs de façades en ossature bois de chaque maison en RDC et R+1, y compris remontées en acrotères, selon plans et détails

3.5 Façon de pièces d'appui dans murs de façades en ossature bois en bois massif

L'Entrepreneur titulaire du présent lot doit la fabrication et mise en place dans les murs de façade en ossature bois, de pièces d'appui en Douglas massif comprenant :

- La fabrication d'une pièce d'appui en bois de classe d'emploi 3.1 minimum de section selon détail, largeur appropriée à l'épaisseur de la façade en ossature bois augmentée coté intérieur de l'épaisseur du doublage, et, côté extérieur de l'épaisseur du revêtement de façade,
- Cette pièce est usinée avec façon de pente sur le dessus de 10% minimum,
- Façon de rejingot normalisé de hauteur 30mm minimum en carrelets de Douglas massif de classe d'emploi 3.1 minimum assemblé sur cette pièce d'appui par collage et vis, destiné à servir d'appui de la menuiserie,

- Pose de ces pièces d'appui après fabrication dans mur en ossature bois, en appui sur une lisse horizontale du mur à ossature bois ou sur le soubassement en béton armé, avec joint en mousse pré-comprimée expansive et joint mastic d'étanchéité de première catégorie, fixation par vis de longueur appropriée,
- Et toutes sujétions d'exécution selon plans et détails.

Localisation : façon de pièce d'appui des menuiseries dans murs de façade en ossature bois, selon plans et détails

3.6 Habillage étanche provisoire des murs en ossature bois

L'Entrepreneur titulaire du présent lot doit la réalisation de manière étanche d'un habillage provisoire des murs, en ossature bois par :

- Un film pare-pluie, par déroulage sur site en lés horizontales continues du bas vers le haut des parois, choix du pare-pluie notamment vis-à-vis de la résistance aux UV selon la nature du revêtement de façades, recouvrement horizontaux et verticaux de chaque lé de 20 cm minimum avec interposition d'un joint mastic d'étanchéité, maintien par agrafage régulier, découpe soignée en périphérie des baies et jointoiement entre film pare-pluie et l'habillage étanche des embrasures de menuiseries ci-avant par un joint mastic d'étanchéité de 1ère catégorie et ruban adhésif de pare pluie adaptée à ce dernier, y compris retour de 30cm sur les murs en maçonnerie + cordon de mastic d'étanchéité,
- Pontage en partie basse des murs avec la bande d'arase étanche préalablement relevée et agrafée contre le panneau d'OSB contreventant extérieur par un joint mastic d'étanchéité de 1ère catégorie et ruban adhésif de pare pluie adaptée à ce dernier,
- Compléments éventuels en rupture de trame, et dans les angles afin d'assurer un support continu aux différents revêtements de façades,
- Sujétions de continuité de cet habillage formant l'étanchéité provisoire des façades du bâtiment avant réalisation des travaux d'habillage de finition de façade,
- Et toutes sujétions d'exécution selon plans et détails.

Localisation : habillage des murs de façade en ossature bois, selon plans et détails

3.7 Habillage étanche des embrasures de menuiseries dans murs de façades en ossature bois

L'Entrepreneur titulaire du présent lot doit la mise en place dans murs de façade en ossature bois, d'un habillage étanche des embrasures de menuiseries, comprenant :

- Sur le dessus des pièces d'appui, une bande de pare-pluie, de largeur appropriée au développé à protéger, avec remontée continue le long des jambages des embrasures de menuiseries jusqu'en sous face des linteaux,
- Sur la face externe et en sous face de linteau, un habillage étanche de film pare-pluie, destiné à protéger des pénétrations d'eau l'encadrement avant habillage des façades,

- Les liaisons étanches entre ces bandes de film pare-pluie par pontage au ruban adhésif de pare-pluie adaptée à ce dernier, y compris angles souples d'étanchéité préformés pour raccord d'angle de menuiserie, liaisons horizontales et verticales avec le film frein-vapeur intérieur préalablement à la pose des menuiseries,
- Et toutes sujétions d'exécution selon plans et détails.

Localisation : habillage des embrasures de menuiseries dans murs de façades en ossature bois des bâtiments, mis en œuvre préalablement à la pose des menuiseries, selon plans et détails

3.8 Calfeutrements thermiques, acoustiques et coupe-feu

Réalisation des calfeutrements thermiques acoustiques et coupe-feu, entre éléments structurels comprenant :

- La mise en place d'un bourrage en laine de roche de densité 70kg/m³ minimum, d'épaisseur selon valeur du jeu de pose (environ 25mm) obtenu après respect des tolérances des ouvrages en béton armé (dalles et voiles), positionnés sur la largeur exacte des nez de ces ouvrages BA,
- Et toutes sujétions d'exécution selon plans et détails.

Localisation : Calfeutrements entre murs de façades en ossature bois, et planchers selon plans et détails

3.9 Traitement de joints de dilatations verticaux dans murs de façades en ossature bois formant façades

Réalisation d'un traitement du joint de dilatation vertical dans murs de façades en ossature bois et murs pierres massives/agglos creux, comprenant :

- La mise en place et son maintien provisoire d'une bande verticale de pare-vapeur de largeur 1m environ, en nez de refend, destinée à assurer la continuité du pare-vapeur intérieur au droit des doubles murs de refends verticaux en béton armé format le JD structurel du bâtiment, positionnement avec façon de soufflet,
- La recoupe des panneaux de façade ci-avant, réalisés avec sur-longueur nécessaire à un ajustement sur place après relevé des cotes exactes, puis l'ajout de montants d'ossature complémentaires en bois de classe d'emploi 2 minimum de section 45x360 nécessaires positionnés au droit du JD, cloués selon la densité des agrafes au panneau OSB 3 recoupé,
- La mise en place d'un calfeutrement de JD par double joint en mousse pré comprimée, d'épaisseur requise pour JD de 4cm,
- Réalisation d'une façon de soufflet avec le pare pluie extérieur au droit du JD,
- Et toutes sujétions d'exécution selon plans et détails.

Localisation : traitement étanche des joints verticaux et horizontaux entre chaque maison, selon plans et détails

3.10 Poutre en lamellé collé

L'Entrepreneur titulaire du présent lot doit la fabrication et mise en place d'une poutre en lamellé collé, comprenant :

- Poutre en épicéa lamellé collé GL24h classe 3, de différentes sections selon plans structures, posée entre murs maçonnés, sur ferrures standard ou mécanosoudées sur mesure, assemblage par vis, broches ou boulons en nombre et de diamètre soigneusement dimensionnés selon les efforts à reprendre, galvanisation à chaud après fabrication et avant emploi,
- Stabilité au feu de ½ heure,
- y compris tous les organes de fixation et toutes sujétions d'exécution selon plans et détails.

Localisation : poutre support de plancher intermédiaire ou de dalle de toiture, selon plans et détails

3.11 Dalle en ossature bois sur sommiers et solives de type poutres en I

Fabrication, approvisionnement et mise en œuvre de caissons de dalle en ossature bois comprenant :

- Sommiers et solives en poutre en I de marque Steico ou équivalent, de sections appropriées selon plans et étude de structure,
- Solives intermédiaires et façon de chevêtre et renforts de structure, selon plans
- sommiers de rive,
- Assemblage de ces pièces de charpente entre elles et aux murs en ossature bois ou poteaux, par ferrures industrialisées ou sur mesure en acier galvanisé à chaud, au moyen de vis, tiges filetées, boulons, goujons, etc.,
- Assemblages et connecteurs métalliques complémentaires éventuels, esthétiques et discrets,
- Diaphragme contreventant réalisé en panneaux OSB 3 d'épaisseur 18mm, agrafé 4 cotés sur le réseau de sommiers et solives ci-avant,
- Et toutes sujétions de réalisation notamment de levage, d'assemblage et de stabilité provisoire.

Localisation : Dalle en ossature bois du plancher intermédiaire de chaque maison selon plans et détails

3.12 Dalle de toiture pente 3% en ossature bois sur sommiers et solives de type poutres en I

Fabrication, approvisionnement et mise en œuvre de caissons de dalle en ossature bois comprenant :

- Sommiers et solives en poutre en I de marque Steico ou équivalent, de sections appropriées selon plans et étude de structure,

- Solives intermédiaires et façon de chevêtre et renforts de structure, selon plans
- sommiers de rive,
- Assemblage de ces pièces de charpente entre elles et aux murs en ossature bois ou poteaux, par ferrures industrialisées ou sur mesure en acier galvanisé à chaud, au moyen de vis, tiges filetées, boulons, goujons, etc.,
- Assemblages et connecteurs métalliques complémentaires éventuels, esthétiques et discrets,
- Diaphragme contreventant réalisé en panneaux OSB 3 d'épaisseur 18mm, agrafé 4 cotés sur le réseau de sommiers et solives ci-avant,
- Forme de pente constituée d'un réseau de chevrons en bois massif de section 100x200 délinés à 3%, assemblée à la structure de la dalle ci-avant par vis de longueur appropriée, revêtus d'un panneau OSB 18mm support d'étanchéité cloué
- Nota : cette forme de pente forme une lame d'air ventilée entre acrotères, dont la continuité doit être assurée
- Et toutes sujétions de réalisation notamment de levage, d'assemblage et de stabilité provisoire.

Localisation : Dalle en ossature bois, formant support d'étanchéité à 3%, pour toitures de chaque maison, selon plans et détails.

3.13 Isolation des parois

3.13.1 Isolation des murs en ossature bois

Réalisation de l'isolation des murs en ossature bois d'épaisseur 145 mm, en usine, comprenant :

- La mise en place dans le réseau de montants et de lisses des murs en ossature bois, de manière continue, de panneaux de laine de bois semi rigide d'épaisseur 145mm, densité moyenne 50 à 65 kg/m³, de marque Steico
- Le déroulage sur l'ossature d'un film frein-vapeur de marque Ampack, de perméance à la vapeur d'eau (coefficient Sd) calculé selon perméance des autres matériaux constitutifs de la paroi, fixation par tasseaux Douglas30x60 horizontaux, espacés de 40 cm maxi, cloués aux membrures des murs. Pontage des joints entre lés par bande autocollante dans la gamme du fabricant, y compris retour sur le sol en béton, en jonction du pare vapeur horizontal habillant les dalles de couverture et en périphérie des ouvertures.
- Calfeutrement soigné du film frein vapeur, pour une parfaite gestion de l'étanchéité à l'air,
- complément d'isolation et pontage du pare-vapeur sur chantier après pose des murs
- Et toutes sujétions de mise en œuvre.

Localisation : Isolation des murs en ossature bois 180 mm constituant les façades et les refends de chaque maison, selon plans et détails,

3.13.2 Isolation de plancher en ossature bois

Réalisation de l'isolation des planchers dans l'épaisseur du solivage bois, d'épaisseur 300 mm, en usine, comprenant :

- Le déroulage en sous face des solives d'un film frein vapeur de marque Ampack de perméance à la vapeur d'eau (coefficient Sd) calculé selon perméance des autres matériaux constitutifs de la paroi, fixation par agrafage régulier. Pontage des joints entre lés par bande autocollante dans la gamme du fabricant, y compris retour en jonction du pare vapeur horizontal habillant les murs et en périphérie des ouvertures, des traversées de réseaux, etc.
- Le maintien de ce film frein vapeur par un réseau de tasseaux en Douglas de section 30x60, cloués en sous face des entrails au moyen de clous striés de dimensions appropriées, et selon un entraxe de 50cm maxi,
- L'incorporation dans les caissons d'ossature bois, derrière le film frein vapeur d'un isolant à base de laine de bois, densité minimale 50 kg/m³, de marque Steico
- Calfeutrement du film frein vapeur après insufflation de l'isolant, pour une parfaite gestion de l'étanchéité à l'air,
- complément d'isolation et pontage du pare-vapeur sur chantier après pose des éléments de plancher
- Et toutes sujétions de mise en œuvre.

Localisation : isolation de la dalle de plancher intermédiaire de chaque maison, selon plans et détails.

3.13.3 Isolation de la dalle de toiture

Réalisation de l'isolation des toitures de type fermettes, d'épaisseur 300 mm, en usine, comprenant :

- Le déroulage en sous face des entrails de fermettes d'un film frein vapeur de marque Ampack de perméance à la vapeur d'eau (coefficient Sd) calculé selon perméance des autres matériaux constitutifs de la paroi, fixation par agrafage régulier. Pontage des joints entre lés par bande autocollante dans la gamme du fabricant, y compris retour en jonction du pare vapeur horizontal habillant les murs et en périphérie des ouvertures, des traversées de réseaux, etc.
- Le maintien de ce film frein vapeur par un réseau de tasseaux en Douglas de section 30x60, cloués en sous face des entrails au moyen de clous striés de dimensions appropriées, et selon un entraxe de 50cm maxi,
- L'incorporation derrière le film frein vapeur, d'un isolant à base de laine de bois, densité minimale 50 kg/m³, de marque Steico
- Rebouchage soigné et calfeutrement du film frein vapeur après insufflation de l'isolant, pour une parfaite gestion de l'étanchéité à l'air,
- complément d'isolation et pontage du pare-vapeur sur chantier après pose des éléments de plancher
- Et toutes sujétions de mise en œuvre.

Localisation : Isolation de la dalle de toiture de chaque maison, entre fermettes, selon plans et détails.

3.14 Menuiseries extérieures et occultations

3.14.1 Baies coulissantes

Fourniture et pose en usine de baies coulissantes, 2 vantaux, en aluminium laqué RAL 7016, profils à rupture de pont thermique, de performance conforme aux exigences de l'étude thermique ($U_w = 1,4$ maximum), de marque L Line u équivalent, comprenant :

- un cadre dormant posé en tunnel dans l'encadrement de baie réservé dans mur en ossature bois habillé par les retours du film parepluie ;
- interposition d'un joint mousse d'étanchéité à l'air entre dormant et encadrement en bois, posé de façon continue sur la périphérie complète du cadre
- extrusion, coté extérieur sur la périphérie du dormant, d'un joint à base de mastic silicone destiné à rendre étanche à l'eau la liaison menuiserie /parepluie
- 2 vantaux coulissants sur galets nylon munis de serrures à larder sur chaque vantail, poignées de manœuvre et de verrouillage, dans la gamme du fabricant
- protection par film thermo- rétractable pour transport et pose des MOB
- et toutes sujétions de pose en usine

Localisation : baies coulissantes de chaque maison, dimensions selon plans et détails.

3.14.2 Fenêtres et portes-fenêtres 1 vantail ou 2 vantaux ouvrant à la française

Prestation identique pour les fenêtres et portes-fenêtres ouvrant à la française.

Localisation : fenêtres et portes-fenêtres de chaque maison, dimensions selon plans et détails.

3.14.3 Châssis fixes

Prestation identique pour les châssis fixes.

Localisation : châssis fixes, dimensions selon plans et détails.

3.14.4 porte d'entrée 1 vantail ouvrant à la française

Prestation identique pour les portes d'entrées ouvrant à la françaises

Y compris équipement d'une serrure à larder 5 points munie d'un cylindre européen de sécurité

Localisation : porte d'entrée de chaque maison, dimensions selon plans et détails.

3.14.5 volets roulants électriques

Fourniture et mise en œuvre de volets roulants électriques comprenant :

- l'axe d'enroulement en acier électrozingué, incorporant un moteur tubulaire de marque Somfy ou équivalent, pourvu des fins de course réglables, posé dans coffre réservé à cet effet dans l'épaisseur des murs en ossature bois sans débord intérieur ni extérieur
- le tablier en lames d'aluminium extrudé laqué teinte RAL 7016, avec lame finale et verrous sur l'axe
- les coulisses latérales en aluminium extrudé laqué Ral 7016, fixées par vis inox en tableau des baies
- manœuvre électrique, commande par télécommande centralisable
- et toutes sujétions

Localisation : occultation des baies de chaque maison, dimensions selon plans et détails.

3.14.6 Finitions et réglages sur chantier des menuiseries et volets roulants

Prestation sur chantier destinée à parfaire la mise en œuvre des menuiseries et occultations, réalisée à l'achèvement du montage des bâtiments, préalablement à la mise en œuvre des finitions intérieures.

La prestation à réaliser comprend :

- la révision des joints d'étanchéité, avec production d'un procès-verbal d'autocontrôle
- les essais et réglages de fonctionnement des ouvrants, des volets roulants, des fermetures, des serrures, etc.
- la pose des bavettes en aluminium laqué RAL 7016, destinée à parfaire la finition des seuils et appuis de baies, selon détail
- et toutes sujétions

Localisation : Finition des ouvrages de fermeture et d'occultation de chaque maison, selon plans et détails

3.15 Doublages, plafonds et cloisons en plaques de plâtre BA 13

3.15.1 Habillage intérieur des murs de façades en ossature bois

Fourniture et mise en œuvre en usine de plaque de plâtre de type *Placoplâtre ou équivalent BA13* en doublage des murs en ossature bois comprenant :

- La fixation sur les montant verticaux du mur en ossature bois, de fourrures métalliques de type Placo F530, au moyen de supports vissés de type Six Box ménageant un vide technique de 50mm
- le contrôle de la verticalité de cette ossature
- La pose sur l'ossature métallique ainsi réalisée de plaques de type BA d'épaisseur 13 mm, fixation par vis selon l'espacement prescrit,
- Plaques hydrofuges pour les pièces humides,
- Le pontage régulier des joints de plaques par enduit adapté, bande calicot courante ou armée dans les joints saillants, lissage final des joints selon règles de l'art,
- Toutes coupes, raccord, rebouchage, joints, et habillage des embrasures des réservations pour passage des ventilations d'air,
- et toutes sujétions de mise en œuvre, notamment de raccords sur chantier après pose des murs

Localisation : Murs de façades en ossature bois de chaque maison, au rez de chaussée et à l'étage selon plans et détails

3.15.2 Raccords d'habillage intérieur des murs de façades en ossature bois

Réalisation sur chantier des raccords d'habillage des murs intérieurs après pose de ceux-ci, dans la continuité de l'ouvrage ci-avant réalisé en usine.

La prestation à réaliser comprend la révision de joints de plaques préalablement exécutés en usine, et le pontage régulier des nouveaux joints de plaques par enduit adapté, bande calicot courante, lissage final des joints selon règles de l'art, toutes coupes, raccord, rebouchage, joints, et toutes sujétions de mise en œuvre afin d'obtenir un doublage des murs en ossature bois parfaitement fini, prêt à peindre.

Localisation : Murs de façades en ossature bois de chaque maison, au rez de chaussée et à l'étage selon plans et détails, après pose des murs sur chantier

3.15.3 Plafond suspendu

Fourniture et mise en œuvre sur chantier, de plafonds non démontable, constitués de plaques de plâtre de type *Placoplâtre* ou équivalent BA 13, ou équivalent, comprenant :

- Ossature métallique de type fourrure Placo F530 fixée en sous face de structure bois, fixations et suspentes adéquates,
- Réglage horizontal au laser de cette ossature,
- Mise en œuvre d'une plaque de plâtres de type BA 13, d'épaisseur 13 mm, fixation par vis selon l'espacement prescrit,
- Le pontage régulier des joints de plaques par enduit adapté, bande calicot courante, lissage final des joints selon règles de l'art,
- Toutes coupes, raccord, rebouchage, joints,
- Et toutes sujétions de mise en œuvre

Localisation : Plafonds suspendu en protection de l'isolant réalisé de manière continue en sous face de la totalité des dalles de plancher et de toiture de chaque maison

3.15.4 Cloisons intérieures placostil 72/48

Fourniture et mise en œuvre sur chantier de plaques de plâtre de type *Placoplâtre* ou équivalent BA, sur ossature métallique pour former des cloisons 72/48 comprenant :

- La mise en œuvre d'une ossature métallique de type Still 48 de chez Placoplatre ou équivalent de hauteur sol brut / solivage de toiture,
- Les sujétions de hauteurs variables selon hauteur sous plafond, de doublage de montants en cas de hauteur importante, etc. selon cahier des charges du fabricant,
- La pose dans cette ossature d'une laine minérale épaisseur 45 mm,
- La pose double face sur cette ossature de deux plaques de type BA 13 d'épaisseur 13 mm, fixation par vis selon l'espacement prescrit,
- Plaques hydrofuges pour les pièces humides,
- Le pontage régulier des joints de plaques par enduit adapté, bande calicot courante ou armée dans les joints saillants, lissage final des joints selon règles de l'art,
- L'incorporation des blocs-portes relevant du lot 8 « Menuiseries intérieures »,
- Toutes coupes, raccord, rebouchage, joints,
- Et toutes sujétions de mise en œuvre.

Localisation : cloisons de distribution de chaque maison, selon plans et détails

Habillage des gaines de ventilation en plafond dans le local de ménage et le local rangement

3.15.5 Soffites

Réalisation d'habillages en plafonds formant soffites, comprenant :

- Ossature métallique de type 48 en sous-face des plafonds et contre parois par chevilles adéquates,
- Réglages horizontal et vertical,
- Habillage de cette structure par plaque de plâtre hydrofuges de type BA 13,
- Le pontage régulier des joints de plaques par enduit adapté, bande calicot courante, lissage final des joints selon règles de l'art,
- Toutes coupes, raccord, rebouchage, joints,
- et toutes sujétions de mise en œuvre.

Localisation : Provision de 5 ml par maison, de soffites à employer sur attachements visés par le Maître d'Œuvre.

3.16 Menuiseries intérieures

3.16.1 Portes de communication

Fourniture et pose sur chantier, à l'avancement des cloisons, de portes pivotantes en bois, à âme alvéolaire, comprenant :

- Une huisserie en bois dur du Nord soigneusement usiné, raboté et poncé, d'épaisseur compatible pour cloison 72/48, fixée par vis soigneusement réparties, mastiquées après mise en place
- Un vantail à âme alvéolaire avec 2 parements post formés, prêt à peindre,
- Ferrage par 3 paumelles, une serrure à larder (clé plate pour les chambres condamnation pour les locaux sanitaires) et une béquille double en inox sur plaques de propreté
- Réglages, mise en jeu et finitions
- Et toutes sujétions

Localisation : portes de communication intérieures de chaque maison selon plans et détails

3.16.2 Escalier en bois massif

Préfabrication en atelier et pose sur chantier, concomitamment avec l'édification des cloisons de distribution, d'escaliers en sapin du Nord massif, comprenant :

- limons et poteau central structurel, avec façon de crémaillère
- marches et contremarches assemblées sur ces limon avec interposition d'un résilient acoustique
- habillage horizontal de la trémie au droit du plancher intermédiaire en panneaux de bois massif, de même essence
- garde-cors central en bois massif de même essence
- main courante en bois massif posée sur écuyers métalliques contre les parois externes de la trémie
- fixation par visserie appropriée et masticage des trous de fixation
- Et toutes sujétions

Localisation : escalier intérieur de chaque maison selon plans et détails

3.17 Corps d'état techniques (Electricité, plomberie, ventilation)

3.17.1 Cellule technique Panomur®

Fourniture et mise en place d'un ensemble préfabriqué dénommé « cellule technique Panomur ® », constituée d'un châssis en ossature bois autoporteur, dans lequel sont installés les équipements techniques.

Cette cellule technique comprend :

- un plancher en ossature bois constitué d'une trame de lambourdes en douglas traité classe 3, de section 45x90, couvert par un panneau de contreventement en OSB 3 de 22 mm d'épaisseur cloué 4 cotés, tous les 15cm
- un mur support d'équipement, constitué de lisses hautes et basse et de montants verticaux en douglas traité classe 3 de section 45x145, contreventé par un panneau OSB 3 d'épaisseur 12 mm (nota : ce mur support correspond à un mur de refend de la maison) ; ce mur support est fixé par vis de diamètre et longueur appropriés au plancher ci-avant
- pour le transport, les liaison plancher/mur support d'équipement sont renforcées par des jambes de force constituées d'un tube en acier de section carré 40x40, muni de platines d'extrémité, soudées selon l'inclinaison après coupe biaise du tube ; ces platines permettent la fixation par vis des jambes de force au mur support et au plancher ; galvanisées après fabrication ces jambes de force (ou écharpes) sont réemployables.
- le chauffe-eau thermodynamique sur air extrait , posé sur le plancher de la cellule et fixé au mur support par fixations appropriées
- les nourrices de distribution d'eau froide et d'eau chaude, avec vanne d'arrêt principale et vannes d'arrêts sur chaque départ, modèle à boisseau sphérique ; ces nourrices sont fixées sur le mur support au moyen de colliers munis de résilient acoustique ;
- les raccordements EF/EC entre ces nourrices et le CE thermodynamique en tube de type PER, fixé au mur support par colliers munis de résilient acoustique
- le raccordement de l'évacuation du groupe de sécurité du CE Thermodynamique, avec tube PVC diamètre 40 laissé en attente, fixé au mur support au moyen de colliers PVC
- les raccordement de ventilation du CE thermodynamique avec manchons nécessaires au prolongement des gaines
- le tableau électrique précâblé, muni de l'ensemble des protections règlementaires, conforme à la norme C15100, fixé au mur support
- le tableau de communication précâblé, conforme à la norme C15100, fixé au mur support,
- la goulotte basse de protection de l'arrivée de l'alimentation électrique (depuis le vide-sanitaire) avec « tulipes » normalisées
- la goulotte haute de protection des réseaux de distribution
- le raccordement électrique du chauffe-eau

Cette cellule technique préfabriquée est posée à l'avancement de l'édification des murs du rez de chaussée de chaque maison, sur la dalle basse en maçonnerie. Elle comprend les calages nécessaires à son horizontalité et verticalité.

Des fixations complémentaires par équerres métalliques assurent sa liaison parfaite avec le soubassement de la maison en maçonnerie conventionnelle.

Localisation : cellule technique de chaque maison, préfabriquée en usine selon plans et détails

3.17.2 Réseaux frigorigènes

Fourniture et mise en place des réseaux de connexion calorifiques entre unités internes et unités externes des pompes à chaleur (monosplit) équipant chaque maison, comprenant :

- la mise en place à l'avancement de la réalisation des plafonds suspendus en plaques de plâtre du concept Panomur®, des liaisons en cuivre recuit calorifugé des liaisons calorifiques de chaque pompe à chaleur de chaque maison, et ce depuis le point d'installation de l'unité intérieure jusqu'au point d'installation de l'unité extérieure
- la mise en place en parallèle de ce canalisation du câble électrique reliant unités interne et externe
- la mise en place de l'alimentation électrique de puissance depuis le tableau électrique situé dans la cellule technique Panomur®
- la mise en place des tuyaux d'évacuation des condensats
- les colliers de fixation et autres accessoires de pose installation
- et toutes sujétions de réalisation

Localisation : réseaux nécessaires au PAC, intégrés dans les vides de construction ménagés en plafonds et en cloisons par le système constructif des maisons

3.17.3 Réseaux de distribution électriques pré installés en usine dans murs

Installation des réseaux de distribution électriques (prises de courants, alimentation de volets roulants, éclairage, prises spécialisées, télécommunication RJ45), selon norme C15100, dans les murs en ossature bois, au fil de leur fabrication en usine.

La prestation comprend les canalisations électriques de section appropriée (nombre, couleur, et diamètre des conducteurs, sous gaine ICT) posées dans le vide technique ménagé entre les plaques de plâtre de doublage des murs et le film pare-vapeur (sans perforer celui-ci), fixées par cavaliers à clouer, les pots d'encastrement de l'appareillage, modèle étanche à l'air, et l'appareillage correspondant (interrupteur, prises, sorties de fils, RJ45) totalement raccordé, muni du plastron protecteur pour pose avant peinture.

Ces canalisations électriques disposent de la longueur suffisante et sont parfaitement repérées, pour permettre leur raccordement sur chantier au tableau électrique ; les éventuelles boîtes de dérivation nécessaires qui seront installées en plafond sur le chantier, sont prévues et précâblées également.

Localisation : distribution électrique de chaque maison préinstallée en usine dans murs en ossature bois

3.17.4 Connexions électriques sur chantier

Après mise hors d'eau /hors d'air des maisons, réalisation des connexions électriques entre canalisations électriques présentes en partie haute des murs et le tableau installé dans la cellule technique.

La prestation comprend le déroulage en plafond des canalisations, leur maintien par cavaliers cloués, et leur raccordement au tableau électrique.

Pour les cloisons réalisées sur chantier, de type 72/48, la prestation comprend la mise en place des canalisations préfabriquées livrées avec les murs dans l'épaisseur des cloisons, la mise en place des boîtes de raccordement et la pose de l'appareillage.

Après raccordement l'installation réalisées est testée et un PV d'autocontrôle est fourni.

3.17.5 Réseaux de distribution d'eau froide et chaude pré installés en usine dans murs

Installation des réseaux de distribution d'eau froide et chaude, dans les murs en ossature bois, au fil de leur fabrication en usine.

La prestation comprend les canalisations d'eau froide et chaude (couleur, et diamètre des tuyaux, sous gaine ICT) posées dans le vide technique ménagé entre les plaques de plâtre de doublage des murs et le film pare-vapeur (sans perforez celui-ci), fixées par cavaliers à clouer, les platines de raccordement des appareils sanitaires, en laiton munies de bouchons.

Ces canalisations de plomberie disposent de la longueur suffisante et sont parfaitement repérées, pour permettre leur raccordement sur chantier aux nourrices ; les éventuelles connexions nécessaires qui seront installées en plafond sur le chantier, sont prévues avec manchon serti en attente.

Localisation : distribution en eau froide et chaude de chaque maison préinstallée en usine dans murs en ossature bois

3.17.6 Distribution d'eau froide et chaude sur chantier

Après mise hors d'eau /hors d'air des maisons, réalisation de la distribution en eau froide et chaude en tuyau PER sous fourreaux.

La prestation comprend le déroulage en plafond des canalisations, et leur raccordement aux nourrices installées dans la cellule technique, leur maintien par cavaliers cloués.

Après raccordement l'installation réalisées est testée (étanchéité des connexions) et un PV d'autocontrôle est fourni.

Localisation : distribution en eau froide et chaude de chaque maison après montage de celles-ci, sur chantier.

3.17.7 Evacuations Eaux Usées et Eaux Pluviales sur chantier

Après mise hors d'eau /hors d'air des maisons, réalisation des réseaux d'évacuation en tubes PVC de diamètre approprié pour évacuation des eaux usées et des eaux pluviales.

La prestation comprend la mise en place des canalisations essentiellement verticales et de diamètre 100mm, et leur maintien par colliers en pvc, fixés aux parois, répartis selon un espacement de 1 maximum.

La prestation commence à l'attente laissée par le lot 1 en traversée de dalle de vide-sanitaire ; elle permet le raccordement de toutes les évacuations de plomberie en rez de chaussée et à l'étage, y compris ventilation primaire jusqu'en toiture terrasse, l'évacuation des EP jusqu'à la naissance laissée en attente par le lot étanchéité en sous-face de dalle de toiture en ossature bois.

La prestation à réaliser comprend tous les raccordements des traversées de film frein-vapeur par ruban adhésif ou plastrons dans la gamme du fabricant.

Après mise en place avec tous les accessoires requis dont tampons de dégorgements, ces canalisations sont isolées acoustiquement par un matelas de laine minérale qui les enroule de façon continue ; ce matelas est maintenu par colliers plastiques, tous les 50cm maximum de façon à prévenir tout risque de tassement.

Après raccordement l'installation réalisées est testée (étanchéité des connexions) et un PV d'autocontrôle est fourni.

Localisation : réseaux d'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales de chaque maison après montage de celles-ci, sur chantier.

3.17.8 Pré-équipement pour l'installation d'un conduit de fumées, sur chantier

Après mise hors d'eau /hors d'air des maisons, en dans chevêtre prévu dans la structure des planchers, réalisation de la traversée pour le pré-équipement d'un conduit de fumées.

La prestation comprend la mise en place, dans l'épaisseur des planchers, d'un fourreau métallique de diamètre 250mm en tôle d'acier galvanisé, avec matelas de laine de roche incombustible d'épaisseur mini 150mm en périphérie, maintenu par cerclages en fil de fer ; ce fourreau dépasse la sous-face en plaques de plâtre du plafond du rez de chaussée, de 50mm ; idem pour le plafond de l'étage, idem pour la face supérieure du plancher intermédiaire ; pour la dalle de toiture ce fourreau est arasé en sur la face supérieure du panneau OSB support d'étanchéité, découpé de façon circulaire à son diamètre, et obturé par un carré en panneau OSB de dimensions 350x350, aux bords chanfreinés afin de permettre son recouvrement par la membrane d'étanchéité.

La prestation à réaliser comprend tous les raccordements des traversées de film frein-vapeur par ruban adhésif ou plastrons dans la gamme du fabricant.

Localisation : pré-équipement pour la traversée d'un futur conduit de fumées des planchers intermédiaire et de toiture de chaque maison selon plan et détails.

3.17.9 Contrôle et réception des installations - conformités Consuel et Cosael

Contrôle des installations :

A la réception, une inspection scrupuleuse de la pose des appareils et canalisations est réalisée. Tout ouvrage qui serait négligé ou dont la fixation serait insuffisante est systématiquement refusé.

Essais et réception :

Il appartient à l'entrepreneur du lot électricité de fournir une installation achevée, en parfait état de marche.

Avant la réception, l'installation est contrôlée dans toute son étendue.

L'entrepreneur procède sous aux essais et mesures suivantes :

- mesure de l'isolement des circuits
- mesure des tensions en charge à 100 %
- mesure de la résistance de terre
- vérification de l'équilibrage des phases
- contrôle des organes de protections
- mesure des niveaux d'éclairagements obtenus dans les locaux, les halls, les circulations
- contrôle des échauffements et chute de tension en charge
- essai COPREC construction n°1 et 2
- les attestations de conformité du CONSUEL
- les attestations de conformité COSAEL

Le titulaire du présent lot doit fournir une trame de réception de l'intégralité de ses prestations qui doit être validée par la Maîtrise d'œuvre.

Les essais sont réalisés conformément au Titre 6 de la norme NF C 15-100. L'entrepreneur doit, à cet effet, fournir le personnel et le matériel nécessaires pour procéder à ces essais. Il assiste aux vérifications faites par l'Organisme de Contrôle.

Les résultats des vérifications font l'objet d'un rapport détaillé qui sera signé par le Maître d'œuvre et L'Entrepreneur.

Toute déféctuosité signalée dans ce rapport sera immédiatement réparée par l'Entrepreneur.

Mise en service :

L'Entrepreneur du présent lot doit être présent lors de la mise en service effective des installations ; il assiste le personnel d'exploitation pour donner toutes les indications nécessaires à la bonne marche de l'installation.