FR2023-3245 IGN PERS R+

CCTP LOT N°02 – Volets bois

PRO-DCE

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Par | Indice | Date | Modification | Statut |
|  | 0 | 03/10/2024 |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |

Préambule

|  |  |
| --- | --- |
| Une image contenant noir et blanc, Photographie aérienne, Conception urbaine, Vue plongeante  Description générée automatiquement  Avenue de Paris  Avenue Pasteur  *Figure 1 : Vue aérienne de l’IGN METEO France / bâtiment A* | Dans la façade du **bâtiment A du IGN+ et Météo France** situé au 73 rue de Paris à Saint-Mandé ont été identifiés par la maîtrise d’ouvrage des désordres concernant les volets bois et les écrans vitrés.    Ce bâtiment est équipé de :   * 1267 volets bois ; * 606 écrans vitrés ;   : Façade **écran vitré**  : Façade **volet bois**  **: BATIMENT A** |

Le présent document est consécutif au rapport de diagnostic des façades du bâtiment A des bureaux de l’IGN Météo France établi par le BET VSA.

Les travaux entrepris sur le bâtiment A sont :

* La dépose et le remplacement des clavettes et remplacement des tubes écrans vitrés manquants sur tous les niveaux à partir du RDC des façades nord et ouest (lot1) ;
* La dépose et le remplacement des volets bois du R+7 ainsi que quelques volets en partie courante des façades sud et ouest (lot2 tranche ferme) ;
* La réparation des volets bois du R+1 au R+6 des façades sud et ouest (lot2 tranche optionnelle) ;

Le présent document ne concerne que la dépose et le remplacement des volets bois du R+7 ainsi que quelques volets en partie courante des façades sud et ouest et la réparation des volets bois du R+1 au R+6 des façades sud et ouest.

Il a été établi par le bureau VS-A, Maîtrise d’œuvre et bureau d’études façades de l’opération. Pour tous renseignements utiles, les personnes en charge du dossier sont :

* Myriem GUEDOUAR
* Alba ALONSO

Il comprend 6 chapitres :

1 - Généralités

2 - Exigences réglementaires et performances visées

3 - Description de l’intervention

4- Ouvrages en tranche ferme

5- Ouvrages en tranche conditionnelle

6- Description des matériaux pour les parties courantes

Il est complété par :

* Les carnets de détails \_lot2\_Volets (annexe 2)
* le DQE\_tranche optionnelle\_lot2\_volets (annexe 3)
* Le rapport de vérification de la nacelle existante (annexe 4)
* La DPGF\_Lot2\_volets
* Si besoin nous pouvons fournir le dossier DOE de l’existant

Sommaire

[1. Généralités 5](#_Toc187671715)

[1.1 Présentation du projet 5](#_Toc187671716)

[1.2 Consultation 7](#_Toc187671717)

[1.3 Études 9](#_Toc187671718)

[1.4 Chantier 14](#_Toc187671719)

[1.5 Etendue de la prestation 19](#_Toc187671720)

[2. Exigences Réglementaires et Performances 21](#_Toc187671721)

[2.1 Environnement 21](#_Toc187671722)

[2.2 Mécanique 22](#_Toc187671723)

[2.3 Tolérances 23](#_Toc187671724)

[2.4 Finitions 23](#_Toc187671725)

[2.5 Pérennité 24](#_Toc187671726)

[3. Description de L’INTERVENTION 26](#_Toc187671727)

[3.1 Prototype 26](#_Toc187671728)

[4. OUVRAGES EN TRANCHE FERME 28](#_Toc187671729)

[4.1 Description générale 28](#_Toc187671730)

[4.2 Description des parties courantes 30](#_Toc187671731)

[5. OUVRAGES EN TRANCHE CONDITIONNELLE 32](#_Toc187671732)

[5.1 FENTES DANS LES ELEMENTS STRUCTURAUX 32](#_Toc187671733)

[5.2 FENTES DANS LES ELEMENTS NON STRUCTURAUX 32](#_Toc187671734)

[5.3 DEGRADATION FAIBLE DE LA TRAVERSE HAUTE 32](#_Toc187671735)

[5.4 Désolidarisation des ventelles avec le cadre bois 33](#_Toc187671736)

[5.5 Désolidarisation des ventelles avec le cadre bois 33](#_Toc187671737)

[5.6 FIXATIONS DE L’ASSIETTE DE SERRAGE 33](#_Toc187671738)

[5.7 OSSATURE DE RENFORT DU VOLET 33](#_Toc187671739)

[5.8 FIXATION DE LA CONSOLE 34](#_Toc187671740)

[5.9 OSSATURE DE RENFORT 34](#_Toc187671741)

[6. Description des materiaux POUR PARTIES COURANTES 35](#_Toc187671742)

[6.1 Acier 35](#_Toc187671743)

[6.2 Bois 37](#_Toc187671744)

[6.3 Fixations / Assemblages 40](#_Toc187671745)

# Généralités

Terminologie :

Le terme ‘Entrepreneur’ désigne l’entreprise spécialisée en charge des études et de la réalisation des ouvrages objet du présent CCTP.

Le terme 'MO' désigne le Maître d'Ouvrage.

Le terme 'MOE' désigne la Maîtrise d'Œuvre.

## Présentation du projet

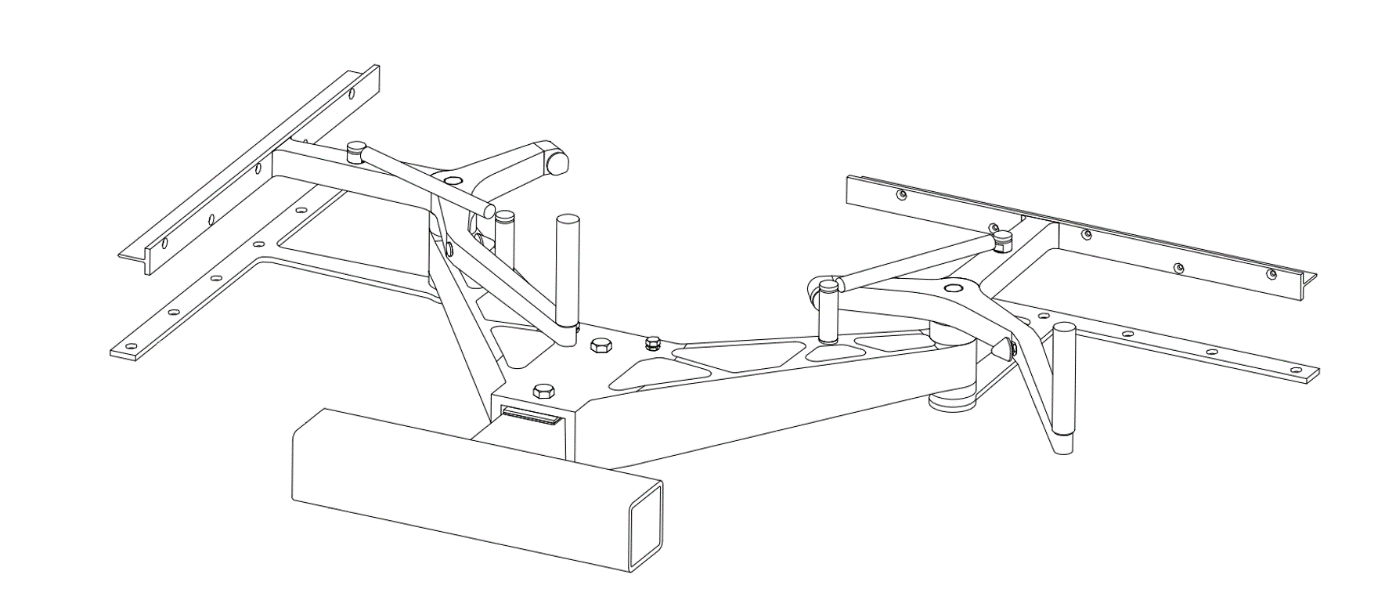
### Nature des travaux projetés

La dépose des volets bois existants, les études, fourniture et pose des volets bois neufs tels que décrits au chapitre 3 "Description ".

* Description existante :

Le flanc sud est protégé du soleil par une multitude de volets bois ajourés, juste lasurés. Ils sont calepinés suivant une trame de 1,35 mètre imposé par le cloisonnement intérieur des bureaux. Très proches les unes des autres, les fenêtres exigeaient, pour éviter tout heurt entre persiennes en position ouverte, que celles-ci soient maintenues perpendiculaires à la façade et non pas rabattues contre elle. De 296 x 64 x 7 cm, elles couvrent une hauteur d’étage. **En mélèze massif**, 50 kg environ chacun, il fallait faciliter leur manœuvre manuelle en évitant la multiplication des points d’attache.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Une image contenant croquis, dessin, noir et blanc, conception  Description générée automatiquement  *Axonométrie générale du volet bois (extrait*  *DOE)*  8 1 3 6 5 4 7 | Une image contenant diagramme, Plan, Parallèle, Dessin technique  Description générée automatiquement  *Coupe verticale sur le mécanisme du volet bois (extrait DOE)*  8 1 3 6 5 4 7 2  8  6  7  5  4  2 | 1. Cornière 2. Tube80\*80mm 3. Support haut 4. Pièce Y 5. Boomerang, 6. Ressort 7. Poignée de manœuvre 8. Volet bois type persienne |



Limite du N+1

* Cinématique existant :

: Boomerang haut aluminium (n)

: Pièce moulée en Y aluminium

: Tube filant 80\*80

: Boomerang bas aluminium (n+1)

*Axonométrie du mécanisme de fonctionnement et de fixation des volets bois*

* Finitions :
  + Cornière : aluminium extrudée
  + Profils renfort : acier galvanisé à chaude laquée
  + Tube 80\*80mm : acier filant
  + Support haut : alu oxycoupé
  + Pièce moulée Y : en fonte d’alu
  + Boomerang : pièce moulée en fonte d’alu
  + Ressort : inox
  + Poignée de manœuvre : inox
  + Volet type persienne : en mélèze saturateur PROTEX (saturateur bois en phase aqueuse) et lasure acrylique
* Manœuvre des volets :
  + Les volets bois sont manœuvrés par le biais d’une poignée en inox (7) solidaire du boomerang bas aluminium (5) permettant de pivoter les volets.
  + Les ressorts en acier (6) permettent le maintien du volet en position fermée et ouverte contre des butées, ce dispositif n’autorise pas de positions intermédiaires.
  + Seuls les volets au droit des ouvrants pompiers sont maintenus en position ouverte pour garantir l’accès.
* Quincaillerie des volets :
  + Section des montants : 50 x 70 x 3160mm
  + Dimensions des lamelles de persiennes : 85 X 24 mm
  + Intervalles entre lamelles de persiennes : 100 mm
  + Essence : Mélèze, purgé d’aubier. Mélèze naturellement de classe d’emploi 3

Une image contenant bâtiment, matériau de construction, bois, Symétrie

Description générée automatiquement

1. Volet bois type persienne
2. Profil de renfort des volets actuels seront réutilisés

## Consultation

### Présentation de l’offre

Se référer au règlement de consultation

L’Entrepreneur remet un acte d’engagement dûment complété, auquel est joint le cadre de bordereau reprenant très exactement la décomposition du DPGF fourni par la Maîtrise d’œuvre, sans regroupements de postes distincts, ni poste complémentaire. L’indication des quantités se fait obligatoirement dans le respect des unités du cadre du DPGF.

L’offre de l’Entrepreneur comprend par ailleurs :

* la liste des prestations qui seront sous-traitées ainsi qu’une liste d’entreprises pressenties pour cette sous-traitance, suivant indications de l’art. 1.2.6
* une notice précisant les principales dispositions d’organisation que l’Entrepreneur se propose de mettre en œuvre :
  + en matière de qualité (autocontrôle, …),
  + en matière d’organisation du chantier (réduction des nuisances, bâtiment en activité, occupation de l’espace public, …),
  + les principaux fournisseurs et produits auxquels elle envisage de faire appel pour réaliser les ouvrages (nota : ces indications sont indicatives et n’engagent ni l’entrepreneur, ni la maîtrise d’œuvre)
* L'entreprise accompagnera son offre d’une note d’intention comportant une coupe de principes horizontale et verticale

Ces informations sont indicatives, elles n'engagent ni l'entrepreneur, ni la maitrise d'œuvre.

* L’attestation d’examen approfondi du dossier, avec, le cas échéant, les observations, réserves et sujétions pour y remédier, voir art. 1.2.3.

### Caractère forfaitaire de l’offre, limites de prestations

L’offre forfaitaire comprend tout ce qui est nécessaire pour :

* obtenir une finition et un aspect corrects tant intérieur qu’extérieur avec l’adjonction de toutes sujétions appropriées, même si elles ne sont pas explicitement nommées dans le CCTP, et du moment où elles sont identifiables par un homme de l’art et qu’elles sont logiquement à la charge de l’entreprise : les détails non représentés sont à prévoir de même conception technique, de même qualité et de même finition que des ouvrages analogues représentés ou décrits ;
* obtenir des ouvrages satisfaisants aux exigences performancielles du présent CCTP décrites au chapitre 2 ;
* Obtenir des ouvrages satisfaisant aux exigences qualitatives du présent CCTP ;

La décomposition du prix global et forfaitaire (D.P.G.F.) ne sera considérée comme document contractuel que pour déterminer les prix d'unités servant :

* au règlement de travaux non prévus mais régulièrement commandés par le maître d'ouvrage,
* à la décomposition financière en harmonie par rapport au calendrier d'exécution élaboré pendant la période de préparation, qui servira de base uniquement au calcul des décomptes mensuels.

Elle ne pourra donc servir à donner quelque indication contractuelle que ce soit sur les quantités ou sur la nature d'ouvrages et de fournitures à exécuter par le titulaire du marché.

L’ensemble des frais et prestations ni explicitement ni individuellement repris dans la DPGF est à répartir de manière homogène entre l’ensemble des postes. Il s’agit en particulier des assurances, de la fourniture d’échantillons, des frais de transport, de manutention, des royalties, …

### Incohérences, imprécisions et réserves

Contradictions et imprécisions du dossier, notamment :

* entre le présent CCTP et les détails s’y rapportant,
* entre le dossier de consultation et les normes techniques,

Il appartient à l’Entrepreneur de les signaler, lors de la remise de son offre. Si l’Entrepreneur négligeait cette formalité, il ne pourrait en aucun cas faire valoir quelque réclamation que ce soit après la signature du marché, la Maîtrise d’œuvre pouvant faire prévaloir l’interprétation qu’elle seule juge cohérente avec le concept architectural et les niveaux de prestations.

Réserve :

L’Entrepreneur peut émettre des réserves sur un aspect de la conception architecturale ou sur les performances énoncées lorsque celles-ci conduisent, selon lui, à une impossibilité technique. Ces réserves doivent être parfaitement étayées de sorte que la Maîtrise d’œuvre puisse en apprécier le bien-fondé. Ces réserves seront nécessairement accompagnées de sujétions permettant de les lever, sans modification du caractère forfaitaire de l’offre.

L’absence de réserves :

* valide définitivement les dispositions architecturales proposées par la Maîtrise d’œuvre,
* valide définitivement les dispositions techniques et les performances requises lorsque celles-ci sont proposées par la Maîtrise d’œuvre,
* vaut pour l’Entrepreneur engagement à réaliser celles-ci sans variantes qui ne soient conformes aux dispositions architecturales et aux performances demandées.

En particulier, l’Entrepreneur vérifie la disponibilité des matériaux prescrits dans la nuance, les dimensions, les quantités et les finitions demandées.

Le simple fait de soumissionner engage l’Entrepreneur à développer conjointement avec la Maîtrise d’œuvre des dispositions techniques respectant strictement le projet.

### Variantes et options

Pas de variantes au sens du code des marchés publics

Pas d’option architecturales au sens du code des marchés publics

Mise au point technique : aucune disposition technique n’est imposée. L’entrepreneur est libre d’élaborer la solution qui lui semble la plus pertinente vis à vis des objectifs définis par le présent CCTP dès lors qu’elles ne modifient pas l’apparence des ouvrages, et qu’elles conduisent à des niveaux de performances au moins égaux à ceux préconisés par le présent CCTP.

### Méthodologie et planning

Lorsque demandé, l’Entrepreneur doit joindre à son offre une notice détaillant le déroulement du chantier. A défaut d’une telle demande, il doit la communiquer avant que l’installation du chantier ne débute. La notice doit spécifier :

* l’organisation spatiale du chantier (voir art. 1.4) ;
* la chronologie des interventions dans le cadre du planning prévisionnel, en décomposant pour chaque poste : la phase études, prototype, essais, approvisionnement, fabrication, mise en œuvre et finitions.
* les moyens de levage envisagés,
* un planning prévisionnel des travaux.

### Sous-traitance

Pas de sous-traitance pour le bureau d’études.

## Études

### Généralités

Sitôt le marché signé, l'Entrepreneur fournit un mémoire décrivant :

* l'organisation de l'équipe chargée des études,
* le nom et la qualification de son responsable.

Plans d’exécution, d’atelier et notes de calcul de l’Entrepreneur sont établis en français. Ces documents sont obligatoirement mis à jour en fonction des observations et réserves émises.

**IMPORTANT : sauf dérogation, aucune mise en fabrication ne pourra être entamée avant approbation définitive par l’ensemble des intervenants de l’ensemble des plans mis à jour.**

### Plans

Les pièces du dossier d'appel d'offre constituent l'apport de la Maîtrise d’œuvre pour la définition architecturale des ouvrages. L’ensemble des plans complémentaires est à la charge de l’Entrepreneur.

A partir du dossier de consultation, l’Entrepreneur produit l’ensemble des plans d’exécution et d’atelier. Il établit rapidement une liste prévisionnelle des plans, qui sera tenue à jour hebdomadairement avec les derniers indices diffusés et approuvés- le cas échéant.

Les plans à fournir sont :

* plans de repérage (éch. 1/100ème ou 1/200ème)
* plans généraux (éch. 1/20ème ou 1/10ème)
* plans de détails (éch. 1/5, 1/2 ou 1/1) : ensemble des détails courants, ensemble des détails particuliers, détails prototypes, détails d’ouvrages provisoires (renforts, étais ...)

Les plans généraux comprennent :

* localisation des ouvrages par rapport aux axes et niveaux du bâtiment
* localisation et repérage des plans de détails
* cotation générale en conformité avec les plans de détails.

Les plans de détails comprennent :

* représentation du contexte :
  + réservations cotées et tolérancées,
  + ouvrages de finition attenants existants.
* définition précise des composants métalliques, élastomère, ou autre : nature du matériau, finition, cotation, tolérances de fabrication et de mise en œuvre faisant apparaître la compatibilité de celles-ci avec les ouvrages attenants
* définition précise des pièces d’attache, avec indication du dispositif de réglage et de blocage
* définition précise des jeux permettant la libre dilatation
* définition des assemblages (fixations, pièces de liaison) et raboutages (manchons, éclisses...)
* indication explicite des opérations de mise en forme ou d’ajustage effectuées sur site
* indication des sujétions entre matériaux différents

En continuité des études de la Maîtrise d’œuvre, l’entreprise réalisera ses études sur support informatique, compatible PC, sur des fichiers de type \*.DWG, \*.DXF ou \*.PDF

### Notes de calcul

L’entrepreneur est tenu de réaliser des ouvrages convenablement dimensionnés vis à vis des sollicitations, notamment celles d’usage ; les ouvrages sont pré-dimensionnés par la maîtrise d’œuvre, mais le dimensionnement fin et définitif est à la charge de l’Entrepreneur. D’une façon générale, les sections apparentes des profilés sont à respecter aussi loin que la statique le permet (épaisseur des tubes, sections pleines, acier de qualité supérieure, post-réglage des ossatures sous charges permanentes ...) ;

En fonction des nécessités du projet et en réponse aux demandes

* de la Maîtrise d’œuvre
* de la Maîtrise d’Ouvrage
* ou d’autres organismes officiels

... l’Entrepreneur établit toutes notes de calculs justificatives requises. La demande de production d’une note de calcul peut être explicite dans les documents du marché ou bien être formulée en cours d’études ou de réalisation. L’absence de demande explicite ne dispense pas l’Entrepreneur d’effectuer les vérifications qui s’imposent, et qui relèvent de sa responsabilité.

Les notes présentant les objectifs du calcul, le référentiel normatif, les modèles, les résultats et la justification des ouvrages comprendront autant d’explications et de schémas graphiques que nécessaire pour permettre la compréhension des modélisations des éléments.

Systématiquement les notes de calculs seront accompagnées d’une synthèse précisant le cas dimensionnant avec les valeurs d’efforts, de contraintes ou de déplacements maximaux.

Des essais en laboratoire peuvent compléter ces calculs et, dans certains cas, s’y substituer.

La maîtrise d’œuvre peut demander à l’Entrepreneur tout contrôle non destructif in situ des résultats. Si l’essai est satisfaisant, les frais de l’essai sont à la charge de la maîtrise d’ouvrage ; dans le cas contraire, 2 essais complémentaires sont à réaliser aux frais de l’Entrepreneur.

#### Notes de calcul de stabilité :

Cette note présentera de façon détaillée pour chaque partie d’ouvrage :

* La réglementation appliquée,
* Les documents de référence,
* Les charges appliquées en précisant :
  + Charges permanentes générales et complémentaires,
  + Charges d’exploitation,
  + Charges climatiques détaillées,
  + Mouvements des appuis
* Les combinaisons de calcul,
* Les principes de vérification du dimensionnement des éléments.

#### Note de descentes de charges sur le support :

NOTA : ces justifications pourront être demandées si les études d’exécution de l’entreprise s’éloignent trop de l’existant.

Cette note fournira pour l'ensemble des points de fixation des ouvrages du présent lot, les efforts engendrés sur le support décomposés suivant les 3 directions pour les rotules ainsi que les encastrements.

Ces valeurs seront décomposées sous combinaison ELU et ELS, en précisant les charges permanentes et les charges temporaires.

#### Calculs de stabilité :

* section des montantes et traverses vis à vis des efforts de flexion, de compression/traction, de déversement, de cisaillement, sismique.
* déformées et des contraintes admissibles suivant les textes en vigueur
* résistance mécanique des attaches et des pièces d’assemblage
* fréquence critique des ouvrages
* taux de travail des joints

Dimensionnement :

Lorsqu’elles sont explicitement mentionnées sur les plans ou dans le présent CCTP, les cotes sont strictement imposées. Les épaisseurs lorsqu’elles sont mentionnées dans le dossier d’appel d’offre, doivent être considérées comme des minima impératifs.

#### Sécurité (PV d’essais) :

* Les mêmes essais que ceux demandés dans le DCE, joint en annexe.

### Approbations et mise en fabrication

Plans d’exécution et notes de calcul de l’Entrepreneur sont diffusés aux différents intervenants de la Maîtrise d’œuvre, du Maître d’Ouvrage. Ces documents seront obligatoirement mis à jour en fonction des observations et réserves émises.

Aucune mise en fabrication ne pourra être entamée avant approbation définitive par l’ensemble des intervenants de l’ensemble des documents relatifs à un ouvrage donné.

### Plan qualité

L’Entrepreneur doit établir un plan qualité dont les objectifs sont les suivants :

* réaliser un ouvrage conforme au dossier marché
* minimiser les risques liés à une mauvaise réalisation qui pourraient entraîner des surcoûts en phase de chantier ou d’exploitation, des diminutions de performances ou des dépassements de délais
* porter particulièrement l’attention sur les exigences du Maître d’Ouvrage et de sa Maîtrise d’œuvre, ainsi que sur les points à risque de l’opération

Les domaines (fonctions) sensibles à maîtriser plus particulièrement sont :

* la facilité et l’économie de l’entretien et de la maintenance
* la durabilité des ouvrages, notamment de ceux soumis au contact avec le public
* la minimisation des tolérances au niveau des ouvrages alignés, des surfaces planes et courbes.

### Conformité - Garantie :

L’entreprise devra réaliser des ouvrages :

* conformes à la réglementation en vigueur (sécurité, accessibilité…)
* que l’ensemble des assureurs engagés sur l’opération acceptent d’assurer.

Les frais directs et indirects nécessaires pour atteindre ce résultat sont forfaitairement inclus dans l’offre.

#### Conformité

L’Entrepreneur est tenu d’attester et de justifier de la conformité des matériaux, composants et ouvrages employés au système réglementaire (lois et décrets, guides ministériels et préfectoraux) de référence.

* A cette fin, il est tenu en phase étude, de fournir pour Visa de Maitrise d’Œuvre, les Avis Techniques, Certificats, Procès-Verbaux, Rapports d’essais et Fiches produit qu’il compte utiliser.

#### Garantie

L’entrepreneur devra prendre en charge forfaitairement et développer l’exécution du marché de façon à justifier d’une technicité courante dans le cadre de la garantie décennale.

Ces justifications nécessaires au VISA Sans Observation de la Maitrise d’Œuvre devront être menées durant la phase d’études d’exécution prévue au planning, et dans tous les cas avant la mise en fabrication ou pose des ouvrages concernés.

* Dans le principe, les justifications seront menées sur base des référentiels reconnus par la C2P à date d’ouverture du chantier, et en particulier :
  + Normes et NF DTU
  + Recommandations Professionnelles RAGE
  + Règles et recommandations professionnelles reconnues par la C2P
  + Atec et DTA en liste verte de la C2P

### Echantillons et prototypes

La fourniture et la pose des éléments témoins énumérés ci-après sont incluses dans l’offre de l’Entrepreneur. Ils servent de référence à l’exécution et seront conservés jusqu’à la réception définitive des ouvrages.

#### Echantillons

Au début de l’étude d’exécution, l’Entrepreneur délivre à la Maîtrise d’œuvre pour agrément un échantillon témoin de chaque matériau propre à ce lot, à savoir :

* 1 ml de chaque type de profilé avec sa finition, éventuellement avec une zone retouchée,
* 1 m², 1 ml ou 1 unité de chaque autre produit restant apparent.

#### Prototypes

Les modèles et ouvrages prototypes permettent la mise au point de tous les composants. L'entreprise doit la mise au point du prototype jusqu'à validation de la MOE. Ils ne peuvent pas être utilisés par la suite pour le chantier. Tout au long du chantier les modèles et prototypes serviront de référence. Ils devront être réalisés de manière à ne pas entraver le bon déroulement du chantier.

#### Premier de série

En cas de série supérieure à 10 ouvrages identiques ou analogues ; l’entrepreneur réalisera un premier de série pour agrément de la Maîtrise d’Œuvre et du Bureau de contrôle.

### Dossier des ouvrages exécutés

Les D.O.E. comprennent les plans d’exécution mis à jour correspondant très exactement à l'ouvrage construit, les fiches techniques et tous autres documents nécessaires à la complète définition des ouvrages réalisés, permettant notamment au maître d’ouvrage de commander des produits de remplacement en cas de besoin.

### Dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage

Une notice d’entretien sera jointe, précisant de façon précise les opérations de maintenance recommandées et/ou obligatoires en vue de conférer aux ouvrages réalisés la plus grande pérennité possible. La notice précisera les fréquences de ces opérations, précisera les produits d’entretien recommandés et ceux, à contrario, dangereux pour les ouvrages. Elle précisera également les moyens d’accès et la qualification requise pour le personnel effectuant ces interventions.

L’Entrepreneur établira également une notice de fonctionnement des ouvrages de façade permettant une action des utilisateurs (châssis ouvrants, stores, ...), ainsi qu'une notice d'utilisation des équipements d'entretien adaptée au projet.

Une formation sera dispensée aux services d’entretien pour que leur intervention soit facilitée et qu’elle se fasse en conformité avec les dispositions techniques réalisées.

Support informatique \*.PDF obligatoire pour au moins 1 dossier, sur CD-ROM non réinscriptible.

### Documents de référence

L'Entrepreneur engage sa responsabilité à exécuter tous les travaux qui lui incombent suivant les prescriptions de la législation en vigueur au moment du lancement de l’appel d’offres.

## Chantier

### Installation de chantier

L’installation de chantier est à charge du lot titulaire.

L’entreprise fournira pour son usage exclusif, l’ensemble des équipements et matériels nécessaires à son intervention.

L’entreprise aura à sa charge les démarches administratives pour le bon déroulement du chantier, à titre d’exemple, demande d’autorisation de voirie.

L’installation de chantier est forfaitaire.

Les travaux du présent lot se dérouleront en coactivité avec les travaux du lot 1. Une nacelle en toiture est disponible à demeure en partage avec l’entreprise titulaire du lot 1.

Les travaux de pose et de dépose des volets se fera avec la nacelle à demeure et/ou des équipements de levages au choix de l’entreprise et adaptés aux voies.

### CHANTIER EN SITE OCCUPE

Durant toute la période du chantier, le bâtiment sera occupé par ses résidents et son personnel. Afin de garantir le respect de la vie privé de chacun, il est demandé à l’Entrepreneur :

* De conserver les espaces partagés dans un état de propreté ;
* De communiquer à la MO un planning d’intervention, indiquant notamment les zones d’intervention impactées par jour calendaire. La MO sera chargée d’afficher et partager aux utilisateurs ce planning.

En cas de modification, l’Entrepreneur est tenu d’en informer la MO à minima 3 jours calendaires avant le démarrage des travaux.

La MO mettra à disposition un bureau ainsi que des sanitaires.

Le stockage des volets se fera en toiture.

### Echafaudages - sécurité

L’Entrepreneur transporte, monte, sécurise, démonte et évacue les équipements qui lui sont nécessaires.

Tout appareil de levage, fixe ou mobile, est vérifié par un organisme agrée, avant d’être installé sur le chantier. Le rapport de vérification est obligatoirement transmis au Maître d’œuvre.

|  |
| --- |
| L'Entrepreneur est tenu de réaliser l'ensemble des travaux lui incombant dans le strict respect des règles de sécurité du code du travail. Toutes les demandes émises au cours du chantier par les instances officielles (Inspection du Travail, ...) entrent immédiatement en vigueur, toutes charges en découlant étant dues par l'Entrepreneur.  Des protections collectives sont mises en œuvre de manière systématique.  Une attention toute particulière est portée sur les interventions en protection individuelle, qui doivent être réduites au strict minimum dans le temps. Le système de protection individuelle est nécessairement d'un modèle agréé (harnais alpiniste interdit). |

Aucune disposition technique de levage n’est imposée. L’entrepreneur est libre d’élaborer la solution qui lui semble la plus pertinente vis à vis du contexte et des ouvrages à mettre en œuvre, dès lors qu’elle apporte toutes les justifications de stabilité sur le système de levage et qu’elle vérifie l’admissibilité des charges induites sur son support.

Nous rappelons cependant que les travaux se feront en site occupés, certains moyens de levages pourront être refusés par le MO et par la MOE si un risque de nuisances est identifiés remettant en cause l’activité des occupants.

La circulation est possible en pied du bâtiment, côté parvis. L’entreprise prévoira toutes les dispositions nécessaires balisage, au maintien de la circulation et des issues de secours durant le chantier.

### Entreposage

L’Entrepreneur aménage ses aires de stockage en bonne entente avec le MO. Il veille à ce qu’elles soient :

* surélevées par rapport au sol
* d’accès aisé
* à l’abri du vol
* convenablement éclairées
* protégées d’éventuelles dégradations

Les ouvrages ainsi entreposés doivent :

* être protégés de manière appropriée (protection de surface, espaceurs, ...)
* disposés de manière optimisée vis à vis de l’avancement de la pose
* disposés de manière optimisée pour limiter autant que possible l’emprise au sol
* être étiquetés de manière claire en indiquant le nom du fournisseur, la dénomination commerciale du produit, ses caractéristiques dimensionnelles, le code désignant le produit en correspondance avec un plan de repérage établi par l’Entrepreneur
* être inventoriés au jour le jour
* avoir subi l’autocontrôle de réception effectué par l’Entrepreneur : tout composant impropre à la mise en œuvre doit être évacué sous 24 heures. Tout composant de qualité incertaine devra être présenté à la Maîtrise d’œuvre pour avis

Sitôt la réception provisoire prononcée, l’Entrepreneur se doit de libérer ces aires et de procéder à leur nettoyage et remise en état éventuel.

### Produits de remplacement, produits de maintenance

L’Entrepreneur doit commander en quantité suffisante les fournitures pouvant subir des dommages en cours de chantier, de manière à pouvoir les remplacer à temps sans influer sur la date de réception.

Tout ouvrage existant ayant fait l’objet de dégradations ou de casse devra être remplacé aux frais de l’entreprise, même si cet ouvrage ne fait partie des du marché de l’entreprise.

### Protection des ouvrages

En fonction :

* de leur spécificité
* du moyen de transport
* des moyens de mise en œuvre
* des risques auxquels ils sont exposés sur le chantier
* des risques qu’ils font encourir à l’environnement de celui-ci

... l’Entrepreneur est tenu d’élaborer une protection efficace de ses ouvrages et le cas échéant des ouvrages existants avoisinants.

En cas d’évolution des risques environnants, il doit adapter cette protection en conséquence et en informer la Maîtrise d’œuvre.

La protection est destinée à rester en place aussi longtemps que l’Entrepreneur le juge nécessaire vis à vis de la date de réception des travaux. Toute protection dégradée doit être refaite dans les plus brefs délais.

Les protections seront de préférence transparentes ou translucides, et de type film pelable ou film non adhésif à bulles.

### Ouvrages provisoires

En cas d’interruption dans le déroulement du chantier, quelle qu’en soit l’origine, l’Entrepreneur doit mettre en œuvre, sans supplément de prix, les dispositifs de sécurité et de protection provisoires adéquats permettant d’éviter :

* les blessures de personne
* l’altération des ouvrages qu’il a posés
* la dégradation d’ouvrages voisins

L’attention de l’Entrepreneur est attirée sur le fait qu’un bâtiment ouvert génère des pressions de vent pouvant dépasser les pressions qui s’exercent une fois le clos et couvert assuré. Toutes dispositions en conséquence sont à prendre par l’Entrepreneur.

### Réception des travaux

#### Préambule

Lors des opérations de réception, l'Entrepreneur est tenu de se conformer aux préalables, mode opératoire, exigences qualitatives et mesures palliatives tels que décrits ci-dessous.

Le non-respect d’une de ces règles provoquera le report de la visite voir, le cas échéant, l'annulation des opérations de réception.

#### Points d'entrée à la réception des travaux

Tous les points ci-dessous doivent être impérativement fournis ou réalisés. Ils constituent les prérequis obligatoires au déclenchement des opérations de réception.

Tous les documents demandés doivent être impérativement rédigés en français.

Documents d'EXE validés(\*) par la Maîtrise d'Œuvre d'Exécution et le Contrôleur Technique :

* Plans des ouvrages et détails d'exécution
* Notes de calcul
* Fiches techniques (FT) produits

(\*) Aucun document ne devra faire l'objet de visa refusé (à cette phase des OPR).

Autocontrôles entreprises complets et exhaustifs :

* Les fiches d’autocontrôle réalisées par l’entreprise pendant le chantier
* Les fiches d’autocontrôle de l’entreprise avant OPR. Il est préférable que l’entreprise utilise le même modèle que la MOE afin de transmettre sa synthèse à la MOE avant le démarrage des OPR par zones.
* Les fiches de non-conformité, avec levée de la non-conformité et l’avis du bureau de contrôle le cas échéant
* Les procédures de reprises élaborées lors de la phase chantier
* Les fiches de reprises des ouvrages avec le type de procédure associé

PV d'essais :

* Les PV d’essais doivent être les mêmes que ceux demandés dans le DCE, joint en annexe.

Attestation de fin des travaux :

L’entreprise fournira une attestation écrite, zone par zone, certifiant l’achèvement des travaux (compris toutes reprises conséquentes aux observations de la MOE durant la phase chantier).

#### Mode opératoire

Ouvrages présentés :

Avant réception, l’Entrepreneur procède, à ses frais :

* à l’enlèvement des protections, étiquettes ou marques diverses
* le cas échéant, au post réglage de ses ossatures et de l’ensemble des ouvrages
* aux réglages et graissages des organes en mouvement
* à un dernier autocontrôle
* au nettoyage exhaustif de ses ouvrages (toutes faces apparentes) et de leurs abords immédiats

Ne sera réceptionné qu’un ouvrage répondant en tous points au présent CCTP et dont plus que quelques imperfections nécessitent une intervention légère. Cette intervention sera menée à bien, au plus tard et sauf exigence particulière, dans les 30 jours calendaires suivant la réception.

Moyens humains :

Le responsable des études, le chef de chantier et l’un au moins de ses subalternes accompagnent les membres de la Maîtrise d’Ouvrage et de la Maîtrise d’œuvre lors des visites de réception.

Dans le cadre de ces visites, il pourra être nécessaire de prévoir plusieurs équipes. L’entreprise devra donc pouvoir multiplier ses représentants par le nombre d’équipes MOE mis en place.

Moyens matériels :

L’Entrepreneur est tenu de mettre à disposition toutes les installations (échafaudages, nacelles,...) permettant un parfait examen des ouvrages non directement accessibles.

* Pour les façades extérieures :
  + Mise à disposition de la nacelle extérieure de nettoyage pour inspection par sondage
  + Jumelles
  + Niveau
  + Tout autre outil nécessaire au constat visuel des ouvrages à réceptionner.

Cas particuliers des composants d’ouvrages cachés en fin de chantier : l’Entrepreneur devra avertir en temps opportun la Maîtrise d’œuvre afin qu’une pré-réception soit effectuée avant que ces composants ne disparaissent visuellement. A défaut, procédant par sondage, des échantillons d’ouvrage seront démontés et remontés, aux frais de l’Entrepreneur, pour en autoriser le contrôle.

Méthodologie :

Suivant planning défini par la MOE à disposition de l’entreprise.

La méthodologie sera définie par la MOE au préalable des opérations et ce, en fonction de l’étendue et de la complexité des travaux. L'entreprise est tenue de s'y conformer et de prévoir les effectifs requis pour mener à bien ces opérations. L'absence de l'entreprise lors des visites d'OPR, implique son acceptation des réserves formulées par la Moe sans possibilité de remise en cause ultérieure.

La visite des OPR donnera lieux à des remarques sur l’état des prestations conformément au marché de travaux, consignées par la MOE.

L’entreprise reste responsable de ces ouvrages jusqu’à la date de réception acceptée par la MO.

#### Défauts

Toute la disponibilité de l’Entrepreneur est acquise durant l’année de parfait achèvement pour pallier les petits défauts pouvant apparaître à l’usage. Selon l’urgence et la gravité du défaut, l’intervention de l’Entrepreneur sera programmée entre 24 heures et 7 jours calendaires après réception de l’information (envoi anticipé par télécopie ou par mail avec accusé de réception).

En cas de défaut nécessitant le remplacement d’un ouvrage avec un délai d’approvisionnement supérieur à 7 jours calendaires, ou lorsque le défaut rend une partie de l’ouvrage impropre à sa destination ou dangereuse, un ouvrage provisoire sera mis en place au frais de l’Entrepreneur sous 24 heures.

#### Exigences qualitatives

Pour rappel et conformément à l'art. 1.3.11, les documents de référence ne définissent que les exigences minimales auxquelles doivent satisfaire les ouvrages. Dans certains cas, explicitement présentés comme tels, la Maîtrise d’œuvre se réserve le droit inaliénable d'exiger des matériaux, composants ou ouvrages qu'ils présentent des qualités et performances supérieures aux documents de référence. L'intégralité de ces exigences seront prises en compte lors des opérations de réception.

## Etendue de la prestation

### Consistance des travaux

Il s’agit de généralités, pouvant le cas échéant être complétées ou précisées au chapitre 3 "Description " et au chapitre 1.

* L’offre de l’Entrepreneur comprend de manière forfaitaire les prestations inventoriées au cadre référentiel défini à l'art. 1.3.11 (et plus particulièrement au DTU 33.1 P2 art. 3.1 du cahier des clauses spéciales, au DTU 36.5 P2, art. 3 et au DTU 39 art. 2.1 du cahier des clauses spéciales) nécessaires à un parfait achèvement des travaux.
* Les prestations sont complétées, et ce de manière non-exhaustive, des points suivants forfaitairement inclus dans l'offre :
  + La prise en charge des études et de la réalisation des fixations et assemblages. Ces derniers seront conçus masqués ou intégrés aux ouvrages de façade.
  + La prise en charge de la continuité en termes de performance et de finition avec le reste de volets bois.
  + La fourniture d’échantillons et de prototypes suivant art. 1.3.7
  + La fourniture, la mise en condition et le transport d’éléments de façade destinés à être soumis à des essais conformément au DTU
  + L’exécution des essais de conception, ainsi que toutes les prestations accompagnant ces essais.
  + Les essais précités et ceux, complémentaires, permettant d’attester la conformité des ouvrages réalisés avec les niveaux de performance exigés par le présent CCTP.
  + Le contrôle de la position géométrique des ouvrages en interface avec la façade.
  + La réalisation de toute sujétion nécessaire au nettoyage intérieur et extérieur retenu.
  + L’utilisation de tous moyens de levage appropriés.
  + L’aménagement, le contrôle puis la remise en état des aires d’entreposage.
  + La mise en œuvre de toute protection appropriée, voir aussi art. 1.4.6.
  + Les protections locales ou la mise en place différée d’éléments de façade, suivant nécessité évaluée par l’Entrepreneur, le pilote ou la Maîtrise d’Œuvre.
  + Le nettoyage final, voir aussi art. 1.4.8.
  + Le cas échéant, la remise en état et le remplacement des ouvrages, du présent lot ou d’un autre, détériorés lors des manutentions, pose et réglages des éléments par le façadier.
  + La proposition par l’Entrepreneur au client d’un contrat d’entretien de maintenance.
  + Les assurances de garantie de parfait achèvement et la garantie décennale des ouvrages cf. art. 2.5.

# Exigences Réglementaires et Performances

Ces éléments priment en qualité de définition des contraintes sur le présent cahier des charges.

Ces éléments sont complétés le cas échéant par les référentiels réglementaires en vigueur et les notices techniques et architecturales d'étude.

## Environnement

### Matériaux

Les matériaux ont une part importante dans l’impact du bâtiment sur l’effet de serre, la consommation d’énergie et les ressources naturelles.

Tous les matériaux devront répondre à la norme NF EN 15804+A1 en application des normes ISO série 14000, notamment les normes NF EN ISO 14001, NF EN ISO 14040, NF EN ISO 14044 et NF EN ISO 14025 (marquages et déclarations environnementaux – déclaration environnementales de type III – principes et modes opératoires) ainsi qu'à la directive 2003/35/CE et ses derniers amendements (P8\_TA(2015)0381).

Les fiches de caractéristiques environnementales et sanitaires (FDES) devront être systématiquement fournies à la maitrise d’œuvre en accompagnement des fiches techniques de produit.

En cas d’absence de fiche FDES d’un matériau, l’entreprise doit en avertir la maîtrise d’œuvre dès le début des études d’exécution.

#### Bois

* Biocides:
  + Règlement (UE) no 528/2012 du Parlement européen et du Conseil du 22 mai 2012
  + Produits de protections IFH labellisés CTB P+
* Emission de COV:
  + Respect de la Directive Européenne 2004/42/CE et de ses derniers amendements (2010)
* Emission de Formaldéhyde:
  + Dans tous les cas, l'émission de formaldéhyde des matériaux sera limitée à la

Classe E0 à E1 selon norme NF EN 717-1

* + Classement CTB Air+ requis pour les panneaux à base de bois, définis dans la Norme EN 13986 panneaux pressés à plat (Panneaux de particules, panneaux OSB, panneaux MDF, panneaux CTBX)
* Gestion forestière:
  + Les bois présenteront à minima une certification FSC ou PEFC
  + L'entreprise indiquera dans son offre la localisation de la ou des exploitations forestières dont seront issus les bois
  + L'entreprise décrira dans son offre le type d'exploitation forestière dont seront issus les bois (exploitation naturelle ou intensive, traitements systématiques par pesticides ou non, essence OGM ou non, croissance naturelle ou taillée)

## Mécanique

### Vent

Principe général :

La pression de vent est évaluée selon les Eurocodes NF EN 1991-1-4 et son annexe nationale.

Données pour le calcul de la pression dynamique de pointe:

* Commune : SAINT MANDE (95)
* Région 2
* Vitesse de référence vb = 24 m/s
* Catégorie de terrain : IIIb
* Hauteur de la construction: h = 25m
* Période de retour 50ans
* Pression dynamique de pointe à la hauteur de la construction:
  + qp(h) = 698 Pa

Ces données indicatives ne dispensent pas l'Entrepreneur d'une justification dans une note de calcul des coefficients à prendre en compte, élément par élément.

On considère les combinaisons d'actions aux états limites de service pour les calculs de flèche et les combinaisons d'actions aux états limites ultimes pour les calculs de résistance et de stabilité.

Bardage :

* Bardages, cas des façades multiples et multi parois conditions selon §7.2.10 de l’Eurocode 1 - NF EN 1991-1-4
  + V2 à V3 au sens du classement ReVetir selon conditions de pose
  + +/- 657 Pa à l’ELS
  + +/- 986 Pa à l’ELU
  + Les coefficients réducteurs de pression pourront être appliqués dans le strict respect des préconisations du § 7.2.10 de l’Eurocode 1 - NF EN 1991-1-4 concernant notamment la perméabilité des façades et la fermeture latérale de la lame d’air.
* La résistance au vent des cassettes métalliques doit être justifiée suivant le cahier CSTB n°3517 et CSTB n°3747 par des essais statiques sous vent, cycliques et de fatigue.

Profils bois : CLASSE 3

Profils aluminium : CLASSE 1

### poids prope

Mélèze massif : 50 kg environ chacun des volets bois

### Déflexions

* Ossatures primaires et secondaires du volet bois :
  + f<L/300

## Tolérances

Toutes tolérances (éventuellement très faibles ou avec des dispositifs de rattrapage non visibles) doivent être telles que les ouvrages conçus par la Maîtrise d'Œuvre puissent être réalisés tels qu'ils sont définis dans le présent dossier.

### Généralités

Lorsque qu’aucune exigence particulière n’est formulée dans le présent CCTP, les tolérances ne seront en aucun cas supérieures aux limites fixées par la réglementation, ou bien à celles induites pour la réalisation des détails conformément aux plans de la Maîtrise d’œuvre.

### Tolérances de pose des façades

« Tolérance d’ensemble » (faux aplomb) par rapport au plan théorique ou, le cas échéant, par rapport à un plan de référence défini de manière à ce qu’en tout point l’écart ponctuel constaté reste inférieur à l’écart maximum qui serait constaté pour toute autre position de ce nouveau plan de référence:

* +/- 5 mm.

Désafleurement maximal entre 2 profils contigus (jonction montant-traverse, profil-parclose ...):

* +/- 0.5 mm.

### Joints

Tolérances sur un même segment de joint extrudé in-situ:

* largeur: ± 4 mm.
* ± 25 % de sa largeur moyenne.

### Habillages tôles

* Tolérance de planéité : 1 mm maximal sous la règle de 2m.
* Tolérance d’aplomb sur une face: l’écart entre deux points quelconques n’excédera jamais 3 mm quelle que soit la hauteur.

## Finitions

Les finitions doivent être mises en œuvre en conformité avec les cahier des charges techniques et architecturaux.

Elles concernent:

* La nature des protections et états de surfaces des matériaux
* Les niveaux de réalisation des assemblages

Elles sont renseignées ouvrage par ouvrage au chapitre 3.

Les dispositions ci-dessous concernent les niveaux de finition attendus des assemblages et doivent être mises en œuvre par défaut sur l'ensemble des composants visibles:

* Tous assemblages:
  + Les méthodes de découpe utilisée devront être réalisées en atelier à la machine à commande numérique, le cas échéant 5 axes, pour permettre un état de surface net des découpes et des tolérances d'assemblage réduites.
  + Les accessoires d'assemblage, notamment les équerres et les platines devront être intégrés aux composants de façade. Les accessoires apparents sont proscrits.
  + La méthode de fixation utilisée devra être invisible. Lorsque approuvés par la maitrise d'œuvre, les fixations apparentes seront réalisées en Inox en pose affleurante ou montées sur rondelles coniques. Les fixations avec écrous saillants et/ou tiges filetées débordantes sont proscrits.
  + La forme des têtes de vis mises en œuvre sera laissée au choix de la maitrise d'œuvre.
* Assemblages Acier:
  + La préparation des aciers sera de type P3 : Préparation très soignée (aucune imperfection visible) suivant ISO 8501-3.
  + Le cas échéant les soudures seront continues et réalisées sur des pièces chanfreinées de façon à minimiser l'apport de matière visible. Les soudures par point sont proscrites.
  + Le cas échéant les raccords entre les sections devront être réalisés sur base de nœuds préfabriqués de façon à limiter les espaces résiduels visibles entre éléments
* Assemblages Bois:
  + Le cas échéant les assemblages collés et/ou à enture seront présentés à la maitrise d'œuvre pour approbation de teinte, et de distance entre les joints de collage.
  + Les opérations de parclosage sur chantier sont proscrites.

## Pérennité

### Pérennité

Les ouvrages et techniques mis en œuvre doivent être conçus pour avoir une pérennité maximale et d'une durée minimale de 25 ans pour les ouvrages entretenus régulièrement suivant le DIUO de l'entreprise fourni à la fin du chantier.

### Garantie

Tous les ouvrages neufs réalisés dans le cadre du présent dossier doivent répondre à une garantie décennale à partir de la date de réception de l’opération, à l’exception des ouvrages dont la garantie est biennale.

# Description de L’INTERVENTION

**Remarque préalable** :

Les ouvrages décrits ci-après :

* Sont réalisés dans le strict respect du cadre normatif relatif tel que défini à l'article 1.3.11
* Répondent strictement aux exigences qualitatives et performantielles formulées dans le chapitre 2.

**Lexique :**

* Prototype :
  + Les modèles et ouvrages prototypes permettent la mise au point de tous les composants. Ils ne peuvent pas être utilisés par la suite pour le chantier. Tout au long du chantier les modèles et prototypes serviront de référence. Ils devront être réalisés de manière à ne pas entraver le bon déroulement du chantier.
* Maintenance :
  + La maintenance décrit une série d’acte qui idéalement ne devrait pas se produire mais qui dans la vie d’un bâtiment sont possibles bien qu’exceptionnels. Ils ne constituent en aucun cas des interventions répétées ou courantes (contrairement à l'entretien).
  + Toutes les interventions de remplacement sont considérées comme des travaux et doivent être soumis à une déclaration de travaux.
* Entretien :
  + L’ensemble des parois vitrées doit être nettoyable dans les conditions réglementaires définies par l’inspection du travail, avec des protections collectives. De même, l’ensemble des composants fragiles doit pouvoir être remplacé dans des conditions de sécurité analogues.
  + Nettoyage par nacelle suspendue répondant à la norme NF EN 1808 (Juillet 2015)
  + Les équipements spécifiques sont décrits dans le carnet maintenance.
* Mode de l’intervention :
  + Le stockage des volets se fera en toiture.
* Les travaux de pose et de dépose des volets se fera avec la nacelle à demeure et/ou des équipements de levages au choix de l’entreprise et adaptés aux voies.

## Prototype

Le prototype de façade sera mis en œuvre sur l’existant, localisation définie conjointement entre l’entreprise/ la MOE / le MO.

Chaque prototype devra être conçu afin de présenter tant l’extérieur que l’intérieur de la façade.

L’entreprise devra prévoir la possibilité de se situer au nu intérieur, à niveau du sol fini intérieur.

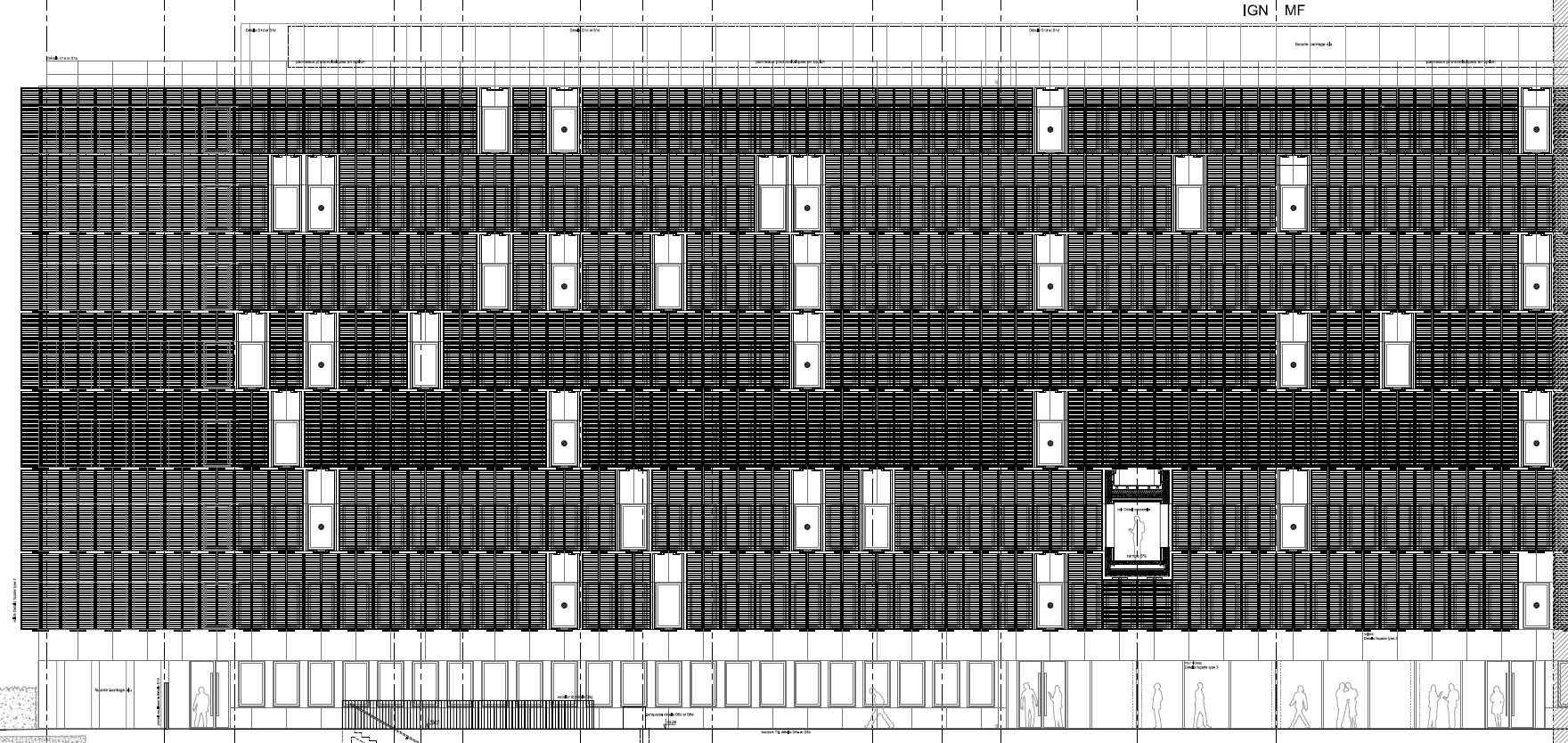
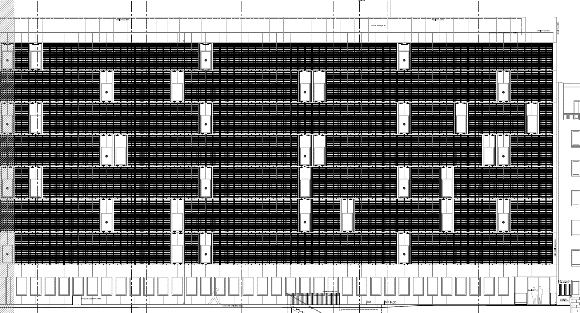
Le prototype devra pouvoir être modifié jusqu'à satisfaction de la maitrise d'œuvre.

* Dimensions : 1 volet bois
  + Hauteur : 2960 mm (hauteur d’étage courant)
  + Largeur : 640 mm
  + Epaisseur : 70 mm
* Support :
  + Ossature existante
* Finition :
  + Suivant art. 3.2.3
* Description :
  + Volet bois sur ossature de renfort existante

# OUVRAGES EN TRANCHE FERME

## Description générale

* Concept :
  + Remplacement de tous les volets persiennes bois du R+7 et quelques volets en partie courante de la façade par des volets à l’identique intégrant une couvertine acier au-dessus de la traverse haute assurant une protection contre la stagnation d’eau et de l’humidification de longue durée.
  + Tous les éléments existant autre que le bois seront ré utilisés : ossatures de renfort, boomerang, structure porteuse…
* Localisation :
  + Bâtiment A rue de Paris
  + Sur (rue intérieure) et Ouest (rue Pasteur)
  + Suivant repérage transmis au carnet de détails : tous les volets du R+7 et quelques volets en partie courante de la façade ;



*Elévation extérieure de la façade*

* Dimensions : hauteur 2960mm ; longueur 640mm ; épaisseur 70mm ;
* Support : Profils de renfort existant
* Géométrie :
  + Section des montants : 50 x 70 x 3160mm
  + Dimensions des lamelles de persiennes : 85 X 24 mm
  + Intervalles entre lamelles de persiennes : 100 mm
  + Couvertine : suivant pièces graphiques ; largueur permettant un recouvrement complet de la traverse ; épaisseur ≥ 20/10e

|  |
| --- |
|  |
| *Extrait du carnet de détails : coupe verticale courante sur l’existant, détail en tête et en pied de volet* |

|  |
| --- |
| Une image contenant diagramme, Plan, ligne, Parallèle  Description générée automatiquement |
| *Extrait du carnet de détails : coupe verticale courante sur conception, détail en tête et en pied de volet* |

**Finitions :**

* Montants volet en bois mélèze purgé d’aubier classe d’emploi 3, dito existant
  + DCE, joint en annexe
* Lamelles volet en bois mélèze dito existant par saturateur bois non filmogène type PROTEXT SI 106 de OWATROL ou équivalent. Teinte pigment au choix de l’architecte.
  + DCE, joint en annexe
* Couvertine, tôle en acier laquée ; RAL choix VS-A

**Performances :**

* Aucune performance thermique n’est requise.
* FS≤0.18 vitrages + volets fermés ;
* Mécanique / Statique : suivant art.1.3.3
* PV Essais suivant art. 1.3.3.3
* Maintenance : Depuis la nacelle au R+8,
* Entretien : depuis la nacelle au R+8

## Description des parties courantes

#### Volets bois

|  |
| --- |
| Une image contenant diagramme, Plan, ligne, Parallèle  Description générée automatiquement |
| *Extrait du carnet de détails : coupe verticale courante sur conception, détail en tête et en pied de volet* |

**Description :**

* Volet persiennes : *selon carnet de détails transmis en parallèle*
  + Cadre bois massif en mélèze, selon art. 1.1., sections indicatives : 70x45mm ;
  + Exigence au feu requise : classement C selon les Euroclasses (équivalence M2) ;
  + Géométrie du cadre parfaitement orthogonale, assemblage des montants au traverses par tenons et mortaises+ collage ;
  + Lames parfaitement affleurantes avec le cadre ;
  + Remplissage en lames de bois inclinées de 20 mm d’épaisseur. Fixations mécaniques latérales et collage si nécessaire pour rigidifier le cadre ;
  + Classe d’aspect 0 selon la norme européenne NF EN 975-1 ;
  + Sections de bois raboté deux fois ;
  + Finition : bois brut, application d’un traitement saturateur, en atelier selon DCE
  + Prévoir toutes sujétions pour éviter l’infiltration d’eau sur la traverse haute des volets : pente ; encollage avant fixation du volet ; joint entre l’aluminium et le bois ; rainure et drainage vers l’intérieur…
  + Dimensions : selon carnet détail\_Lot2 \_Volets
* Couvertine de protection en acier :
  + Tôle pliée ou idéalement extrudée acier de profil 20/10e  laquée, parfaitement rigide ;
  + Fixation de la tôle à l’arrière de la traverse haute dans le profilé de renfort ;
  + Cale de polyamide de séparation entre la couvertine et le volet permettant de ménager une lame d’air ;
  + Fixation : par vis inox classe A4 mini ;
  + Dimensions : selon carnet détail \_Lot2 \_Volets

### CAS PARTICULIER

#### Remplacement d’un boomerang bas cassé

* Localisation :
  + Bâtiment A
  + Suivant repérage transmis au carnet de détails : volet niveau R+3 ;
* Dimensions : hauteur 2960mm ; longueur 640mm ; épaisseur 70mm ;
* Support : Profils de renfort existant
* Géométrie : suivant détail ci-dessous, voir boomerang en **rouge**

Une image contenant texte, diagramme, capture d’écran, Parallèle

Description générée automatiquement

* **Matériau et finitions :**
  + Matériaux : Acier laqué avec traitement anti-corrosion ;
  + Finition : laquage RAL au choix de l’architecte ;

**Principe :**

* + Réutilisation d’un boomerang existant situé devant les parties opaques en remplacement du boomerang cassé devant une partie vision ;
  + Remplacement du boomerang réutilisé par un boomerang reconstitué décrit ci-dessous ;

**Description :**

* + Profil de boomerang constitué de pièces soudées en acier géométrie proche de l’existant ;
  + Justification du boomerang par calcul aux éléments finis ;

# OUVRAGES EN TRANCHE CONDITIONNELLE

Nota : les prestations en tranche conditionnelle sont soumises à l’article R2113-6 du code des marchés publics qui indique que « l’exécution de chaque tranche conditionnelle est subordonnée à une décision du pouvoir adjudicateur, notifiée au titulaire dans les conditions fixées au marché ».

L’affermissement des prestations entrant dans la tranche conditionnelle est à l’appréciation seule du pouvoir adjudicateur.

Le DQE figurant dans le carnet de détails des ouvrages présente de façon détaillée les typologies de dégradation et leurs nombres.

## FENTES DANS LES ELEMENTS STRUCTURAUX

### ConstaT

Fentes de dimensions et quantités variables dans les éléments structuraux des volets (cadre)

### ACTION A ENGAGER

Ralentissement des dégradations par nettoyage de l’ouvrage puis comblement des fentes et gerces par résine époxy.

## FENTES DANS LES ELEMENTS NON STRUCTURAUX

### ConstaT

Fentes de dimensions et quantités variables dans les éléments non-structuraux des volets (ventelles)

### ACTION A ENGAGER

Ralentissement des dégradations par nettoyage de l’ouvrage puis comblement des fentes et gerces par résine époxy.

## DEGRADATION FAIBLE DE LA TRAVERSE HAUTE

### ConstaT

Fentes de dimensions et quantités variables dans les éléments non-structuraux des volets (ventelles)

### ACTION A ENGAGER

Ralentissement des dégradations par nettoyage de l’ouvrage puis comblement des fentes et gerces par résine époxy ;

Remplacement des vis existantes si nécessaire par vis inox classe A4 mini ;

## Désolidarisation des ventelles avec le cadre bois

### ConstaT

Désolidarisation des ventelles avec les montants verticaux constituant le cadre à plusieurs endroits.

### ACTION A ENGAGER

Rajout d’une vis solidarisant la ventelle aux montants verticaux à chaque fois que nécessaire ;

Toutes quincailleries en inox A4 mini ;

## Désolidarisation des ventelles avec le cadre bois

### ConstaT

Désolidarisation des ventelles avec les montants verticaux constituant le cadre à plusieurs endroits.

### ACTION A ENGAGER

Rajout de vis solidarisant les ventelles aux montants verticaux à chaque fois que nécessaire ;

Toutes quincailleries en inox A4 mini ;

## FIXATIONS DE L’ASSIETTE DE SERRAGE

### ConstaT

Une ou plusieurs vis de réglage de l'assiette semblent desserrées et/ou oxydées

### ACTION A ENGAGER

Remplacement complet des fixations (écrou + contre écrou) à l'identique avec frein filet de composition mini inox A4

## OSSATURE DE RENFORT DU VOLET

### ConstaT

Fixations insuffisantes de l'ossature de renfort au volet : nombre ou pénétration dans le bois

### ACTION A ENGAGER

Rajout des fixations nécessaires : dimensions, classe et nuance des fixations dito existant

## FIXATION DE LA CONSOLE

### ConstaT

Oxydation des vis d'arrêt (bumper) et/ou oxydation des boulons de fixation de la console avec la pièce principale moulée

### ACTION A ENGAGER

Remplacement des fixations : dimensions identiques, classe identique ou supérieure et nuance A4 minimum.

## OSSATURE DE RENFORT

### ConstaT

### Oxydation de l'ossature de renfort

### ACTION A ENGAGER

Engager des opérations de mise à nu du support pour application d’un traitement anticorrosion et peinture RAL dito existant

# Description des materiaux POUR PARTIES COURANTES

## Acier

A35-500 : Qualités d’acier de types E24, E28 et E36 pouvant être utilisées en construction métallique

NF A35-503 : Produits sidérurgiques – Acier pour galvanisation par immersion à chaud

**Nuance d'alliage :**

Les caractéristiques mécaniques des tôles et des profils, à savoir la résistance à la traction, la limite d'élasticité et l'allongement de rupture satisfont au minimum aux exigences d'un acier de classe S 235 à 355 J0 conforme aux normes suivantes :

* NF EN 10025-1 et 2, relative à la composition de la matière première (certificat matière de la bande refendue),
* NF EN 10051, relative aux tolérances dimensionnelles,
* NF A 35-503, fixant les caractéristiques chimiques de l’acier apte à la galvanisation.  
  Les aciers de classe 1 permettent d’obtenir une galvanisation conforme à la norme NF EN ISO 1461.
* Le respect des gabarits imposés dans le dossier pourra cependant conduire l’Entrepreneur, en fonction des résultats du calcul d’exécution, à utiliser localement des nuances d’acier plus performantes. Cette sujétion est incluse dans le prix global et forfaitaire.

**Acier laqué / peint :**

Toutes les parties d’ouvrages de charpente métallique seront impérativement livrées avec une protection anti-corrosion.

Pour les structures non exposées aux intempéries, l’entrepreneur proposera à l’approbation du Maître d’œuvre et du Contrôleur technique un procédé qualifié ACQPA d’un système de protection contre la corrosion répondant aux critères ci-dessous.

Les documents de référence sont les suivants :

* Fascicule 56 du CCTG « Protection des ouvrages métalliques contre la corrosion »
* Document ACQPA (Protection anti-corrosion des structures métalliques par système de peinture)

Au bout la période de 7 ans, les peintures devront présenter un degré d’enrouillement moins important que celui de la référence Re 3 – cliché 7, de l’échelle européenne de corrosion conformément à la norme ISO 4628-3

Mise en œuvre d’un complexe de peinture suivant NF EN ISO 12944, et suivant un mode opératoire et un cahier des charges du fournisseur de peinture. Le mode opératoire sera défini en considérant un environnement urbain et la demande d’avoir une application en atelier, complétée si nécessaire d’application sur site. Le tout bénéficiera d’une garantie totale de 7 ans minimum.

Travaux effectués en atelier : préparation mécanique des surfaces (niveau DS2½) + primaire anticorrosion + 2 couches de peinture dont une couche de finition.

**Profils et plats :**

Barres de section creuses profilées

En complément des normes précitées et normes en vigueur :

Guides de dimensionnement du CIDECT (Comité international pour le Développement de l’Etude de la construction Tubulaire), distribué par le CTICM :

* Assemblages de sections creuses circulaires (CHS) sous chargement statique prédominant
* Stabilité des structures en profils creux
* Assemblages de sections creuses rectangulaires (RHS) sous chargement statique prédominant
* Utilisation de profils creux de construction dans les applications mécaniques
* Fabrication, assemblages et montages des structures en profils creux.

Des sections tubulaires spécifiques pourront être employées pour répondre aux performances statiques de l’ouvrage en respectant les encombrements de profils figurant dans les carnets de détails.

Assemblage invisible : raboutage soudé, meulé, poli.

Tôles, feuillards, tôles profilées à froid

Sauf spécification particulière du CCTP:

* L < 4 m: tôles d’un seul tenant
* L > 4 m: raboutage soudé, poli ou éclissage depuis l’intérieur (non vu)

L désignant la longueur de l’élément mis en œuvre.

Les épaisseurs sont déterminées pour satisfaire aux performances énoncées dans le CCTP ou exigées par la réglementation. Les tôles présentant des parties planes significatives et non raidies ne seront jamais d’une épaisseur inférieure à 20/10ème de mm.

Les chants sont protégés contre la corrosion et traités de façon à présenter une finition identique aux parties courantes.

Tôles prélaquées: fourniture par applicateur agréé. Mode opératoire conforme au cahier des charges de l’ECCA (European Coil Coating Association). Garantie décennale exigée.

**Mise en œuvre :**

La pérennité des ouvrages en acier dépend essentiellement des précautions prises lors de la fabrication, de l’application de la protection et de la mise en œuvre.

Consciente du caractère déterminant des dispositions énumérées ci-après, la Maîtrise d’œuvre sera particulièrement vigilante quant au respect de celles-ci par l’Entrepreneur:

* découpe, soudage, perçage, et usinage réalisés exclusivement en atelier avant application de la protection,
* interposition de rondelles dans les assemblages boulonnés,
* manutention au moyen d’élingues équipées de protecteurs d’angles,
* stockage à l’abri de l’humidité sur aire sèche, propre et dégagée,
* calage sur support non coupant propre à éviter tout voilement,
* maintien, surveillance, et réparation si nécessaire des protections,
* renfort au moyen d’attelles en bois des éléments très élancés ou déformables,
* traitement spécifique des zones soumises à frottements,
* stockage et parachèvement se font dans des aires d’atelier réservées exclusivement au travail de l’acier,
* toutes les arêtes vives seront avec chanfrein ou, en cas d’impossibilité, avec arêtes abattues.

Exceptionnellement, cas par cas, une dérogation au point 1 pourra être accordée par la Maîtrise d’œuvre sous réserve que soient appliquées sur site des méthodes de protection garantissant l’équivalence à la protection réalisée en atelier.

L'entrepreneur devra respecter au minimum les recommandations suivantes :

**Redressage :**

Propriétés

* Aucun redressage ne sera toléré sur les ouvrages pouvant occasionner une faiblesse des matériaux, des traces visibles ou non, de modifications d’aspect ou de résistance, d’épaisseur…

**Cintrage :**

Propriétés

* Aucun cintrage ne sera toléré sur les ouvrages pouvant occasionner une faiblesse des matériaux, des traces visibles ou non, de modifications d’aspect ou de résistance, d’épaisseur…

**Echauffement :**

Propriétés

* Aucun échauffement ne sera toléré sur les ouvrages pouvant occasionner une faiblesse des matériaux, des traces visibles ou non, de modifications d’aspect ou de résistance, d’épaisseur…

**Découpe thermique :**

Aucune découpe par procédé thermique ne sera tolérée sur site, sauf accord spécifique de la Maîtrise d’Œuvre et du bureau de contrôle.

**Tenue au feu**

L’entreprise doit justifier que les ouvrages à mettre en œuvre répondent aux exigences de tenue au feu. Dans l’éventualité d’une résistance au feu demandée et si l’emploi de protection de surface n’est pas préconisé, la stabilité au feu doit être assurée par le surdimensionnement.

L’entreprise doit présenter les procès-verbaux des résultats d’essais provenant de laboratoires ou organismes agréés.

## Bois

**Provenance et qualité**

* Les bois seront certifiés à minima FSC ou PEFC
* Bois locaux nationaux ou européens de préférence
* Dans tous les cas, l'entrepreneur informera la maîtrise d'œuvre et la maîtrise d'ouvrage, avant commande de ses bois, de leur provenance ainsi que du mode d'exploitation forestier (exploitation naturelle/intensive, bois élagués ou non, OGM…)

**Etat parasitaire**

* Construction neuve
  + L'état parasitaire du site, incluant notamment le risque d'exposition aux thermites suivant arrêté préfectoral sera établi au démarrage des études d'exécutions.
* Rénovation

Le respect des règles relatives à la construction neuve restent dues, les règles suivantes s'appliquant à la rénovation:

* + NF P03-200, Agents de dégradation biologique du bois – Constat de l'état parasitaire dans les immeubles bâtis ou non bâtis ;
  + NF P03-201, Diagnostic technique - Etat du bâtiment relatif à la présence de termites ;
  + NF EN 844-1, Bois ronds et sciés - Terminologie - partie 10: Termes relatifs à la discoloration et aux attaques de champignons ;
  + NF EN 335, Durabilité du bois et des matériaux à base de bois ;
  + Produits curatifs certifiés CTB A+.

Dans le cas d'une attaque reconnue, les méthodes de préservation et un bilan de l'état structurel des bois avec méthode de reprise structurelle sera établi par un bureau de contrôle ou un organisme agréé.

**Caractéristiques techniques**

* Traitement autoclave :

Le bois recevra au maximum 1 traitement autoclave.

* Stabilité dimensionnelle :

La stabilité intrinsèque des bois sera justifiée en fonction des tolérances dimensionnelles structurelles, fonctionnelles et esthétiques requises par le projet.

* Thermique :

Les essences de bois et leurs propriétés thermiques associées (λ,µ,Cp) associés seront choisies en concordance avec les performances thermiques requises.

* Compatibilité chimique :

La compatibilité chimique d'un ensemble de matériaux en contact (Essence de bois/ Produit de préservation/Produit de finition/Colles/Fixations…) sera vérifiée et justifiée pour chaque cas.

* Tous bois accessible à la main sera chanfreiné de 2 mm.

**Certification/justification**

Dans tous les cas la certification peut être couverte par Avis Technique du CSTB (AT) ou d'un Avis Technique Européen (ATE) complété d'un Document Technique d'Application Nationale (DTA) ou de toute démarche de certification des ouvrages (ATEX) pris en charge par l'entreprise.

**Bois massif :**

La sélection des bois sera orientée en vue d'obtenir un aspect général homogène, raffiné, et de dimensions stables.

A défaut de toute autre préconisation, l'entreprise respectera les dispositions minimales suivantes:

* Bois de quartier et de faux quartier
* Bois parfait purgé d'aubier
* Aspect:
  + Les bois présenteront en face visible, une absence de nœuds et de taches, un lignage fin et parallèle des fibres. A défaut de préconisations architecturales spécifiques, les bois seront choisis suivant le plus haut niveau d'aspect spécifié par les normes et référentiels suivants:
  + Bois résineux (épicéas, sapins, pins, douglas européen et mélèze): Choix 0 selon NF EN 1611-1/A1 ;
  + Bois feuillus (chêne, hêtre et peuplier): Choix A selon NF EN 975-1 et NF EN 975-2 ;
  + Toute autre essence équivalente aux classes précitées ou classée: FAS, FAS ONE FACE (F1F) and Selects selon règles NHLA ;
  + La stabilité intrinsèque des bois sera justifiée en fonction des tolérances dimensionnelles requises par le projet.
* Classe de résistance mécanique minimale:
  + Classement STI à STII suivant NF B 52-001-1 et 2 ;
  + Classement C30 à C24 suivant NF EN 338 ;
  + Classement C40 suivant note de calcul.
* Essences traditionnelles:
  + Epicéa
  + Sapin
  + Pin
  + Douglas
* Certification
  + Certification CTB ST (Sawn Timber)
* Normes
  + NF EN 384+A1, Bois de structure - Détermination des valeurs caractéristiques des propriétés mécaniques et de la masse volumique ;
  + NF EN 942, Bois dans les menuiseries - Exigences générales ;
  + NF EN 14220.
* Référentiels
  + Caractéristiques technologiques répertoriées par le CIRAD / Tropix 7 ;
  + Référentiel du FCBA: fiche ABC/BOIS DE STRUCTURE/Bois massifs structuraux/Juillet 2006/11.01 ;
  + Référentiel du FCBA: fiche ABC/BOIS DE STRUCTURE/Bois ronds structuraux/Juillet 2006/11.02.

**Bois massif reconstitué :**

Bois massifs reconstitués par collage de type bois lamellé collé, bois aboutés, bois contrecollés…

* Aspect des bois :

Bois massifs reconstitués sur base d'éléments lamelles de caractéristiques minimales identiques au chapitre précité.

* Choix des colles :
  + Colles employées pour les éléments de structure portante de type 1 selon NF EN 301 ;
  + Colles employées pour les éléments non structurels ou autoportants de type D4 selon NF EN 204 ;
  + Colles choisies parmi les colles de type MUF (Mélamine Urée Formol) ou RPF (Résorcine Phénol Formaldéhyde). D'autres types de colles (UF, PU, PF…) peuvent être proposées pour approbation à la maitrise d'œuvre.
* Classe de résistance minimale:
  + GL 24 à GL 28 suivant NF EN 14080
  + c (combiné) ou h(homogène) suivant note de calcul
  + classe GL 32 ou GL 36 suivant note de calcul
* Certification:

La qualité du bois massif reconstitué étant directement liée au couple Essence de bois/Colle, la certification est requise pour ces bois.

* + Certification des bois structurels en sortie d'atelier "Acerbois Glulam"
  + Certification des bois de menuiserie CTB LCA (LamelléColléAbouté)
* Normes:
  + NF EN 14080, Structures en bois - Bois lamellé collé et bois massif reconstitué - Exigences ;
  + NF EN 15497, Bois massif de structure à entures multiples - Exigences de performances et exigences minimales de fabrication.
* Référentiels:
  + Guides référentiels du SNCBLC
  + Référentiel du FCBA: fiche ABC/BOIS DE STRUCTURE/Bois massifs aboutés (BMA)/Juillet 2006/11.03
  + Référentiel du FCBA: fiche ABC/BOIS DE STRUCTURE/Bois lamellés collés (BLC)/Juillet 2006/11.04
  + Référentiel du FCBA: fiche ABC/BOIS DE STRUCTURE/Bois massifs reconstitués (BMR)/Juillet 2006/11.05
  + Référentiel du FCBA: fiche ABC/BOIS DE STRUCTURE/Lamibois (LVL)/Juillet 2006/11.06
  + Référentiel du FCBA: fiche ABC/BOIS DE STRUCTURE/Poutres composites/Juillet 2006/11.06
  + Référentiel du FCBA: fiche ABC/BOIS DE STRUCTURE/Poutres reconstituées (PSL et LSL)/Juillet 2006/11.08

## Fixations / Assemblages

L’Entrepreneur veille à ce qu’aucun matériau ne puisse entrer en contact avec un autre susceptible de le corroder, de créer des réactions chimiques ou des altérations de tout autre ordre qui puisse être préjudiciable aux performances ou à leur aspect. Seront prises notamment les dispositions appropriées permettant de remédier à la naissance de couples galvaniques entre métaux hétérogènes.

Toute sujétion afférente (traitement de surface spécifique, intercalaire,...) est réputée incluse dans le forfait.

**Vibrations, nuisances sonores**

Sont inclus dans l’offre les dispositifs de désolidarisation, de renfort ou autre visant à éliminer les nuisances sonores ou vibratoires générées par l’action des charges climatiques ou des variations de température.

Ces dispositions sont dues même si leur nécessité n’apparaît qu’au cours de l’année de parfait achèvement.

**Attaches : dilatations et mouvements différentiels**

Sont inclus dans l’offre des dispositifs de fixation rendant les mouvements différentiels entre 2 composants possibles. Pour mémoire, ces mouvements peuvent être générés entre des matériaux de nature ou de couleurs différentes ou bien entre des matériaux identiques différemment exposés.

Les fixations permettent les mouvements différentiels :

* sans générer de bruits
* sans créer, même à terme, des dégradations d’état de surface
* sans créer de contraintes permanentes et des déformations dans les composants
* sans diminuer les performances ou caractéristiques de l’ouvrage

Les degrés de liberté doivent être effectifs à toutes températures rencontrées sur le projet. Sauf configuration particulière dûment justifiée, les valeurs à considérer sont -20°C et + 40°C pour ce qui est de la température de l’air, -20°C et + 80°C pour les parties métalliques exposées au soleil.

**Attaches : tolérances**

Sont inclus dans l’offre des dispositifs de fixation compatibles avec les tolérances de production, de fabrication et de pose. Une attention particulière est demandée à l’Entrepreneur de manière à minimiser au strict nécessaire ces tolérances. Par ailleurs, l’ensemble des attaches doit être réglable suivant les 3 axes, en translation comme en rotation.

Une fois les attaches réglées, celles-ci sont bloquées dans les directions qui doivent l’être, par un dispositif sur, démontable si requis.

Un post-réglage consiste à régler la position géométrique de chaque composant une fois l’ensemble de l’ouvrage mis en œuvre. Il est requis lorsqu’une position géométrique finale particulièrement précise est requise ou lorsque des mouvements irréversibles du support sont pressentis à terme. Ce post-réglage est un critère déterminant dans la définition de l’attache, et il doit rester accessible.

**Assemblages vissés / boulonnés :**

Sauf spécification particulière du présent cahier des charges, la sélection de la boulonnerie dans les parties cachées, est laissée à l’Entrepreneur sous réserve d’un choix adapté à la fonction.

Dans les zones vues, sauf prescription particulière du CCTP, toute la boulonnerie est en acier inoxydable à très basse teneur en carbone nuance Z3 CN 19.09 (intérieur) ou Z3 CND 17.11.02 (extérieur).

Prévoir une fabrication spéciale si nécessaire.

Les têtes de vis à pas métrique sont de préférence (liste par ordre d’intérêt décroissant)

* tête fraisée plate, hexagonale creuse, FHc, (attention aux tolérances et mouvements)
* tête cylindrique hexagonale creuse, CHc,
* tête hexagonale, H.

Quelle que soit la localisation, vue ou cachée, l’Entrepreneur veillera avec un soin particulier, en employant les rondelles adaptées et en modulant le serrage, à la préservation de surfaces d’appui suffisantes pour éviter le marquage des pièces et la détérioration de la protection.