

MINISTERE DES ARMEES

SERVICE
D'INFRASTRUCTURE DE LA DEFENSE NORD-EST
(SID-NE)

SOUS-DIRECTION INVESTISSEMENT
POLE MAITRISE D'ŒUVRE DE BESANCON

DAF_2025_000286

N° projet
2025-PMO05-001

NUMERO DU MARCHE

2025	ESID 00										
------	---------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

OBJET DU MARCHE :

**AUXONNE (21) – 511RT– Quartier Bonaparte – Construction d’une
nouvelle armurerie.**

(COSI 452614)

SECTION TECHNIQUE N° 04 : CHARPENTE

CAHIER DES CLAUSES TECHNIQUES PARTICULIERES

Maître de l’ouvrage : Etat - Ministère des Armées

TABLE DES MATIERES

ARTICLE 1. - NATURE DES TRAVAUX	3
ARTICLE 2. - FOURNITURE DE DOCUMENTS	3
2.1. - Avant l'exécution	3
2.2. - Pendant l'exécution	3
2.3. - Avant réception.....	3
ARTICLE 3. - DONNEES DE BASE ET DIMENSIONNEMENT	4
3.1. - Généralités	4
3.2. - Notes de calcul	4
3.3. - Protection incendie	4
3.4. - Assemblages	4
ARTICLE 4. - SPECIFICATIONS DES MATERIAUX ET FOURNITURES UTILISEES.....	4
4.1. - Bois et matériaux dérivés du bois	4
4.2. - Organes d'assemblages.....	5
4.3. - Adhésifs.....	5
4.4. - Aciers de charpente.....	5
4.5. - Aciers courants.....	6
ARTICLE 5. - PROTECTION DES MATERIAUX ET DES OUVRAGES.....	7
5.1. - Protection des bois et ouvrages en bois.....	7
5.2. - Protection des éléments métalliques.....	7
ARTICLE 6. - CHARPENTE BOIS ET ACCESSOIRES.....	7
ARTICLE 7. - AUVENT METALLIQUE	8
7.1. - Ossature primaire.....	8
7.2. - Structure de l'auvent.....	8
7.3. - Remplissage.....	8
7.4. - Collecte des eaux pluviales	8

ARTICLE 1. - NATURE DES TRAVAUX

Les travaux prescrit à la présente section technique concernent les travaux de charpente en fermettes industrielles bois ainsi que l'auvent en structure métallique.

La prestation comprend :

- La réalisation du dimensionnement, des notes de calculs, les dessins et détails nécessaires à l'établissement des projets et à l'exécution des constructions selon les règlements et règles de l'art en vigueur (études d'exécution et de détail, des charpentes, des couvertures et habillages divers, calculs des ouvrages d'évacuation des eaux pluviales, ...)
- Les plans d'exécution et de récolement ;

Les travaux comprennent :

- la fourniture des bois et dérivés, des produits manufacturés, des articles de quincaillerie, boulonnerie, visserie et clouterie, des organes d'assemblages, ferrures et ferrements, éléments métalliques simples ou composés, appareils d'appui, des isolants thermiques et autres matériaux entrant dans la composition des ouvrages, y compris les pièces spéciales et divers nécessaires au montage.
- la fourniture des plans d'implantation avec toutes les indications nécessaires sur les appuis et scellements.
- la fabrication en atelier ou sur place.
- la protection insecticide et fongicide des bois utilisés comme bâtiments à ossature en bois, support des couvertures et d'habillages, des éléments de charpente.
- la protection anti-rouille des ouvrages métalliques.
- le chargement, le transport et le déchargement à pied d'œuvre.
- tous transports, manutention et manœuvres pour l'assemblage, le montage et le réglage des ouvrages.
- la fourniture des dispositifs de fixation, appareils d'appui, boulons et rails d'ancrage, lorsque ceux-ci doivent être incorporés au gros œuvre.
- la fourniture et la mise en œuvre d'un contre-lattage.
- la fourniture et la pose des joints d'étanchéité ou autres entre ossature bois et ouvrages d'autres corps d'état.
- la fourniture, la pose et le réglage des appareils d'appui et organes de scellement.
- les scellements à sec à l'aide d'organes de fixation tels que cheville à expansion, cheville auto-foreuse, avec utilisation de pistolet de scellement.
- les traitements curatifs et préventifs des bois en œuvre.
- la fourniture des échafaudages éventuels, leur montage, leur pose et leur dépose, ainsi que les dispositifs nécessaires pour assurer la sécurité du personnel.
- l'exécution des ouvrages d'écart de feu sur la charpente, le cas échéant.

Les travaux seront réalisés conformément à la réglementation en vigueur.

ARTICLE 2. - FOURNITURE DE DOCUMENTS

L'entrepreneur devra prendre connaissance des prescriptions de l'ensemble des sections techniques pour confirmer le dimensionnement des ouvrages prescrits.

2.1. - Avant l'exécution

En complément des prescriptions définies dans les dispositions générales, l'entrepreneur devra fournir les études techniques, plans et détails d'exécution des travaux, notamment :

- Les études de dimensionnement et les notes de calculs définitives ;
- Les plans d'exécution mis à jour avec les contraintes des différentes sections techniques;

2.2. - Pendant l'exécution

L'entrepreneur fournira les procès-verbaux des essais ou épreuves effectuées en cours d'exécution, ainsi que la justification de la provenance des matériaux et matériels.

2.3. - Avant réception

Conforme au DG.

ARTICLE 3. - DONNÉES DE BASE ET DIMENSIONNEMENT

3.1. - Généralités

Le calcul des ouvrages, à la charge de l'entrepreneur, sera effectué en tenant compte :

- des charges climatiques
- des charges d'exploitations
- des charges permanentes
- des conditions de service
- état hygrométrique de l'air ambiant
- température ambiante des locaux
- de l'exigence de stabilité au feu : SF ½ H

Les différentes ossatures et/ou charpentes représentées sur les plans ne sont données qu'à titre indicatif.

Les charpentes seront étudiées pour satisfaire aux conditions architecturales du projet imposées par le descriptif et les plans.

3.2. - Notes de calcul

Les notes de calcul comporteront au minimum les renseignements suivants :

- introduction, objet de la note,
- localisation précise des ouvrages ou parties d'ouvrages en référence aux plans d'exécution,
- hypothèses adoptées et références :
 - rappels des règlements utilisés,
 - contraintes admissibles en fonction de la catégorie de bois retenue,
 - charges permanentes,
 - charges de neige,
 - charges de vent,
 - charges d'exploitation,
 - taux d'humidité des bois à la fabrication et en service retenus,
 - systèmes de contreventements définitifs et/ou provisoires,
- notice de présentation en français des programmes informatiques utilisés, incluant les éléments nécessaires à la bonne compréhension des listings fournis et faisant ressortir les hypothèses de base et les résultats (contraintes, déplacements, réactions d'appui et moments d'encastresments).

Accompagneront les notes de calcul :

- les plans d'exécution indiquant les descentes de charges, avec le sens des réactions,
- le détail des ancrages, des articulations et des différents assemblages,
- tous documents susceptibles d'améliorer la compréhension des notes de calcul (extraits de documents techniques, avis techniques, etc.).

Les notes de calculs, plans d'exécution et détails devront être soumis au visa du contrôleur technique et du maître d'œuvre.

3.3. - Protection incendie

La vérification de la tenue au feu des ouvrages fera l'objet d'une note de calcul indépendante justifiant les performances en tenant compte du nouveau classement de résistance au feu des produits et systèmes de produits de construction.

3.4. - Assemblages

Les assemblages seront calculés conformément aux normes et règles en vigueur.

ARTICLE 4. - SPECIFICATIONS DES MATERIAUX ET FOURNITURES UTILISEES

4.1. - Bois et matériaux dérivés du bois

Les essences, les choix d'aspect, les qualités technologiques, physiques et mécaniques des bois doivent répondre aux spécifications prévues par les normes en vigueur et à celles exigées par les marques de qualité NF, NF-CTB ou le label CTB lorsqu'un produit les possède.

4.1.1.- Bois massifs

Les ouvrages de charpente en bois massifs seront réalisés à partir des essences sapin-épicéa.

Le bois pour l'emploi en structure sera de classe visuelle ST- II conformément aux prescriptions de la norme NF B 52-001 "classement visuel pour l'emploi en structure des principales essences résineuses et feuillues" de décembre 1998.

Le bois sera de classe de résistance C 24 associée au classement visuel conformément aux prescriptions de la norme NF EN 338 (NF P 21-353) "bois de structure – classes de résistance" de septembre 2003 et la norme NF EN 1912 (NF P 21-395) "bois de structure – classes de résistance – affectation des classes visuelles et des essences" de septembre 1998.

4.1.2.- Matériaux dérivés du bois

Les contreplaqués utilisés en travaux de charpente devront posséder la marque de qualité NF Extérieur CTB-X.

Les panneaux de particules utilisés devront posséder la marque de qualité CTB-H.

Les panneaux de contreplaqués et de particules ignifugés devront posséder la marque NF - Réaction au feu - et être porteurs du sigle M1 ou M2 correspondant.

4.2. - Organes d'assemblages

Les assemblages se feront par l'intermédiaire des organes suivants :

- connecteurs en tôle d'acier,
- connecteurs en alliage d'aluminium,
- goussets en tôle d'acier,
- plaques, flasques, profilés en acier,
- sabots, boîtiers pour articulations,
- boulons, écrous, rondelles, plaques d'appui,
- vis à bois à tête carrée ou hexagonale (tire-fond),
- vis à bois,
- clous ou pointes à tête plate, à tige lisse ou torsadée
- assembleurs, anneaux, crampons, plaques dentées.

4.3. - Adhésifs

Les adhésifs utilisés devront satisfaire aux essais du Centre Technique du Bois et de l'Ameublement (CTBA). Ils devront être qualifiés aptes aux emplois structuraux selon la destination finale du produit.

4.4. - Aciers de charpente

4.4.1.- Caractéristiques et propriétés des produits en acier

Les produits en acier utilisés, de types tôles minces, moyennes et fortes, larges plats, laminés marchands et poutrelles seront conformes à la norme NF EN 10025 (NF A 35-501) "produits laminés à chaud en aciers de construction non alliés – conditions techniques de livraison" et aux normes auxquelles elle se réfère.

Les tubes en acier utilisés seront conformes aux normes NF EN 10210 (NF A 49-502) "profils creux pour la construction finis à chaud en aciers de construction non alliés et à grains fins" et NF EN 10219 (NF A 49-540) "profils creux pour la construction formée à froid en aciers de construction non alliés et à grains fins" et aux normes auxquelles elles se réfèrent.

Les profilés formés à froid seront conformes à la norme NF A 37-101 "profilés formés à froid d'usage courant en acier" et aux normes auxquelles elle se réfère.

Les éléments d'assemblages (boulons ordinaires, boulons HR, rivetons, rivets) seront conformes aux normes. L'utilisation de boulons non conformes aux normes (boulons HR utilisés au cisaillement par exemple) ne pourra se faire qu'après agrément du maître d'oeuvre.

L'acier employé sera au moins de nuance E 24, l'entrepreneur pourra recourir à une nuance supérieure en respectant les conditions de flexibilité de l'ouvrage et celles de soudage liées à la nuance considérée.

La qualité des aciers choisis par l'entrepreneur, sera au moins de la classe 2 et devra être conforme aux prescriptions du fascicule de documentation NF A 36-010 "choix des qualités d'aciers pour la construction métallique ou chaudronnée vis-à-vis du risque de rupture fragile" ou de celles des "bases de choix des aciers" de l'OTUA.

Les plans d'exécution devront faire apparaître clairement les nuances et qualités retenues. Les notes de calcul devront faire apparaître clairement les nuances retenues.

4.4.2.- Fourniture des aciers

Les conditions de fourniture des produits en acier autres que ceux relevant des normes NF EN 10210-2 (NF A 49-502-2) "profils creux pour la construction finis à chaud en aciers de construction non alliés et à grains fins – partie 2 : tolérances, dimensions et caractéristiques du profil", NF EN 10219 (NF A 49-540) "profils creux pour la construction formés à froid en aciers de construction non alliés et à grains fins" et NF A 37-101 "profilés formés à froid d'usage courant en acier", seront conformes aux spécifications du fascicule 4, titre III, du CPC applicable aux marchés publics de travaux.

4.4.3.- Tolérances dimensionnelles

Les tolérances dimensionnelles des produits laminés seront celles des recommandations OTUA "produits sidérurgiques et produits dérivés français" caractéristiques dimensionnelles. Les tolérances dimensionnelles des PRS seront celles :

- De la norme NF P 22-615 "poutres de roulement de ponts roulants – déformation en service et tolérances" pour les chemins de roulement.
- Des recommandations OTUA.

4.4.4.- Protection anticorrosion

Les dispositifs de fixation des couvertures et bardages seront incorrodables.

Les aciers de charpente recevront en usine ou en atelier une protection antirouille consistant à :

- Un grenaillage avec peinture mise en oeuvre de façon automatique répondant aux spécifications des normes NF EN 10238 (NF A 35-511) "produits en aciers de construction grenailés et prépeints par traitement automatique" et FD A 35-512 "recommandation quant à la mise en oeuvre et à l'emploi des produits grenailés et peints de façon automatique".
- Les produits devront être agréés par le maître d'oeuvre.
- Dans le cas de charpentes destinées à être peintes, les parties accessibles et non accessibles après montage en atelier, seront revêtues d'une couche primaire inhibitrice de corrosion sauf pour les joints d'assemblage H.R. Les accessoires d'assemblage de charpente, mis en oeuvre sur le chantier recevront une couche de protection anticorrosion.

4.4.5.- Travaux de peinture

L'ensemble des éléments de charpente recevront une mise en peinture (laquage) décrite dans la **ST 10**

4.5. - Aciers courants

Les éléments métalliques entrant dans la composition des ouvrages décrits au présent document seront conformes aux prescriptions suivantes.

Dans tous les cas, la résistance mécanique des aciers ne pourra être inférieure à 235 MPa.

4.5.1.- Acier doux

Les aciers doux seront utilisés sous forme de :

- Tôles ou feuillards laminés à chaud ou à froid
- Profilés ouverts ou fermés par :
 - Pliage à la presse.
 - Profilage à froid sur machines à galets.

Les tôles ou feuillard non galvanisés devront répondre aux exigences des normes suivantes : NF EN 10025, NF EN 10111, NF EN 10051, NF EN 10130 et NF EN 10131.

Ils seront pré-laqués en usines pour assurer une protection contre la corrosion.

4.5.2.- Soudures

Les soudures feront l'objet d'une attention particulière de la part de l'entrepreneur. Les éléments soudés le seront jusqu'au cœur du matériau.

Les éléments soudés seront débarrassés des projections dues à la soudure.

Les soudures sur acier pré-laqués feront l'objet d'une reprise de peinture pour protéger l'acier de la corrosion.

ARTICLE 5. - PROTECTION DES MATERIAUX ET DES OUVRAGES

5.1. - Protection des bois et ouvrages en bois

Tous les bois et dérivés du bois entrant dans la composition des ouvrages de charpente, d'ossatures d'ouvrage et ouvrages divers devront présenter une bonne durabilité et résister aux atteintes des agents biologiques (insectes, champignons, etc...)

Conformément aux spécifications des normes NF EN 335 (B 50-100) et NF EN 599, les produits de préservation et les procédés de traitement seront déterminés par le niveau de protection à atteindre qu'exigent les 5 classes de risques biologiques d'emploi des bois.

Tous les ouvrages seront classés au minimum en classe de risque 2.

Les produits de traitement devront posséder la marque de qualité "CTB P+".

Les bois traités devront posséder la marque de qualité "CTB B+".

Les produits de préservation du bois et les traitements effectués devront être parfaitement identifiés conformément aux normes en vigueur.

Une procédure de communication relative à l'information sur le traitement préventif du bois et des ouvrages en bois sera exigée. Elle sera conforme aux normes NF EN 351-1 et 351-2 (sept.95) "durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – bois massif traité avec produit de préservation".

5.2. - Protection des éléments métalliques

Tous les éléments métalliques entrant dans la constitution des ouvrages seront protégés efficacement contre la corrosion.

Les ouvrages en acier tels que les ferrements, ferrures et les connecteurs en tôle d'acier mince seront protégés contre la corrosion par :

- métallisation exécutée conformément aux prescriptions de la norme NF EN 22-063 de janvier 94 concernant "revêtements métalliques et inorganiques – projection thermique- zinc, aluminium et alliages de ces métaux".
- galvanisation correspondant à un revêtement de zinc correspondant à la classe Z 275 des normes:
- NF EN 10-142 de novembre 2000 concernant les "bandes et tôles en acier doux galvanisées à chaud et en continu pour formage à froid",
- NF EN 10-147 de novembre 2000 concernant les "bandes et tôles en acier de construction galvanisées à chaud et en continu".

Les organes d'assemblage tels que clous, boulons, tire-fond, vis, plaquette, etc. seront protégés contre la corrosion par zingage bichromaté, ou galvanisation à chaud.

La protection des zones dégradées sera rétablie avant mise en peinture définitive par l'application localisée, soit d'une peinture riche en zinc, soit d'une peinture anti-rouille, d'efficacité équivalente.

ARTICLE 6. - CHARPENTE BOIS ET ACCESSOIRES

L'entrepreneur doit la fourniture et la pose de la charpente du corps principal, ainsi que la reprise de charpente du bâtiment historique.

Le corps principal recevra une charpente composée de fermes industrialisées.

Leur conception, leur fabrication et leur montage devront être conformes aux prescriptions des textes normatifs tel que le NF P21-205 (DTU 31-3 de janvier 2012) " Travaux de bâtiment — Charpentes en bois assemblées par connecteurs métalliques ou goussets".

L'attention du titulaire est attirée sur le fait que les fermettes installées devront permettre de maintenir une hauteur conséquente (entrants retroussés, etc.). Cela permettra de conserver un volume technique en combles.

Pour la mise en œuvre, le titulaire doit respecter les plans d'exécution et toute autre indication découlant du respect de la norme NF DTU 31.3 P3 « Règles de conception ».

La pose des supports de couverture (lites, voliges, panneaux, etc.) interviendra en continuité avec la pose de la charpente.

Des précautions particulières seront prises pour le maintien latéral provisoire des éléments de structure et la protection contre les intempéries (durabilité appropriée ou protection provisoire).

L'ancrage ne pourra être réalisé que sur un support adapté (chaînage maçonné, chaînage béton, etc.) permettant de reprendre les efforts en présence.

La pose d'une lisse intermédiaire est préconisée entre le plancher béton des combles et la charpente.

Chaque appui devra disposer d'un dispositif d'ancrage par ferrure métallique (équerre, sabot, ferrures diverses, etc.).

Un système de stabilisation sera constitué du maintien latéral de chaque nœud de triangulation (lisse filante, panneau à base de bois, entretoise, équerre, etc.), du maintien latéral des éléments entre les nœuds de triangulation et du maintien vertical des fermes.

La charpente métallique du bâtiment historique étant conservée, le titulaire doit la pose de lisses bois en doublage des pannes métalliques (y compris interposition d'un matériaux souple).

Le titulaire doit la pose des chevrons et lattage permettant la pose des supports de couverture.

Les dimensions des différents éléments sont données à titre indicatif, il appartient au titulaire de calculer et dimensionner la charpente. La note de calcul sera soumise au visa du maître d'œuvre et du contrôleur technique.

ARTICLE 7. - AUVENT MÉTALLIQUE

L'entrepreneur doit la fourniture et pose d'un auvent métallique en façade Ouest du corps principal. Les dimensions des différents éléments sont données à titre indicatif, il appartient au titulaire de calculer et dimensionner les éléments de structure. La note de calcul sera soumise au visa du maître d'œuvre et du contrôleur technique.

7.1. - Ossature primaire

Afin d'assurer l'ancrage de l'auvent, l'entrepreneur doit la fourniture d'une structure composée de profilés en U, ancrée dans les chainages du mur de façade. L'entrepreneur prévoira l'usage de platines adaptées pour permettre l'ancrage directement dans le noyau du pré-mur. Un jeu de dilatation sera laissé entre les profilés et la peau extérieure du pré-mur.

Localisation : Façade Ouest, au niveau des joints de pré-mur, selon trame dictée par le permis.

7.2. - Structure de l'auvent

La structure de l'auvent sera composée de profilés en tôle pliée, fixés sur les ailes des profilés en U :

- Fixation des profilés en tôle sur les U par boulonnage ou soudage,
- Maintien des profilés par le haut à l'aide de tiges d'acier.

L'épaisseur des tôles, ainsi que le mode de fixation seront justifiées par l'entrepreneur. Celui veillera particulièrement au maintien de la protection anticorrosion et à la bonne finition en peinture des assemblages finis.

L'entrepreneur prévoira toutes les sujétions nécessaires au contreventement de la structure (croix de Saint-André) à l'aide tige d'aciers.

7.3. - Remplissage

La couverture de l'auvent sur la partie courante sera constituée d'une tôle nervurée en acier doux, inclinée de 1% pour permettre l'écoulement des eaux pluviales.

La couverture de l'auvent sur la partie sud (hors zone des guichets) sera constituée de brise-soleil fixes en bois. Les bois seront autoclaves de classe 4 et recevront un traitement de protection adapté aux conditions extérieur. La fixation des lames sur les structures acier se fera à l'aide de platines adaptées. Les lames ne seront pas contraintes en longueur pour permettre les différences de dilatation.

7.4. - Collecte des eaux pluviales

La collecte des eaux pluviales se fera le long de la façade à l'aide de profilés de collecte creux en tôles d'acier. L'entrepreneur prévoira une pièce de raccord entre le profilé et la descente d'eau pluviale (fixation par emboîtement).

L'assemblage de ces profilés sera impérativement réalisé par soudure.