

**COGNAC**

–

**Base Aérienne 709**

–

**Construction d'un nouveau chenil pour l'escadron  
d'encadrement et de protection de la BA709**

**MARCHE 2 – LOT 1 : TCE**

**ST03 – CLOS COUVERT**

## SOMMAIRE

<b>1</b>	<b>OBJET DE L'OPERATION .....</b>	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>DEFINITION DES TRAVAUX .....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>TRAVAUX PREPARATOIRES .....</b>	<b>4</b>
3.1	PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT DU CHANTIER .....	4
3.2	MISE EN PLACE DES EQUIPEMENTS DE SECURITE .....	5
<b>4</b>	<b>TRAVAUX DE CHARPENTE BOIS .....</b>	<b>5</b>
4.1.1	<i>PROVENANCE DES BOIS .....</i>	<i>7</i>
4.1.2	<i>CLASSEMENT DES BOIS .....</i>	<i>7</i>
4.1.3	<i>HUMIDITE DES BOIS .....</i>	<i>7</i>
4.1.4	<i>VOILEMENT .....</i>	<i>8</i>
4.1.5	<i>TOLERANCES DE FLACHES .....</i>	<i>8</i>
4.1.6	<i>TRAITEMENT DES BOIS.....</i>	<i>8</i>
4.1.7	<i>FINITIONS DES ELEMENTS DE CHARPENTE .....</i>	<i>9</i>
4.1.8	<i>ENCASTREMENT DES BOIS DANS LA MACONNERIE .....</i>	<i>9</i>
4.1.9	<i>CARACTERISTIQUE MECANIQUE DES BOIS .....</i>	<i>9</i>
4.1.10	<i>OUVRAGES METALLIQUES .....</i>	<i>9</i>
4.1.11	<i>AUTO-CONTROLES .....</i>	<i>9</i>
4.1.12	<i>DIMENSIONS ET DISPOSITIONS DES MATERIAUX ET OUVRAGES .....</i>	<i>10</i>
4.1.13	<i>CHOIX DES MATERIAUX .....</i>	<i>11</i>
4.1.14	<i>QUALITE DES ACIERS EMPLOYES .....</i>	<i>11</i>
4.1.15	<i>ASSEMBLAGES METALLIQUES.....</i>	<i>11</i>
4.1.16	<i>USINAGE DES PIECES METALLIQUES.....</i>	<i>11</i>
4.2	EXECUTION ET MONTAGE DE LA CHARPENTE .....	11
4.2.1	<i>EXECUTION DE LA CHARPENTE.....</i>	<i>11</i>
4.2.2	<i>MONTAGE DE LA CHARPENTE.....</i>	<i>12</i>
4.2.3	<i>DEFORMATIONS – TOLERANCES DE MONTAGE.....</i>	<i>12</i>
4.3	ETUDES TECHNIQUES.....	12
4.4	DEGRE COUPE FEU – STABILITE AU FEU .....	12
4.5	SECURITE CHANTIER.....	12
4.6	LIMITES DE PRESTATIONS ET COORDINATION .....	13
4.7	PROTECTION ELECTRIQUE .....	13
4.8	CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION .....	13
4.9	COORDINATION DES TRAVAUX .....	13
4.10	PRESENTATION DES OFFRES .....	14
4.11	DESCRIPTION DES OUVRAGES .....	14
4.11.1	<b>TRAVAUX PRELIMINAIRES .....</b>	<b>14</b>

4.1.1.2	TRAVAUX DE CHARPENTE.....	15
5	COUVERTURE – DISPOSITIFS D'EVACUATION DES EAUX PLUVIALES.....	19
5.1	COUVERTURE.....	19
5.1.1	Généralités.....	19
5.2	MISE EN PLACE DES DISPOSITIFS D'EVACUATION DES EAUX PLUVIALES.....	20
5.2.1	Dimensionnement.....	20
5.2.2	Dispositifs d'évacuation des eaux pluviales.....	20
6	ISOLATION THERMIQUE ET REVETEMENT EXTERIEUR.....	21
6.1	PRESCRIPTIONS GENERALES.....	21
6.2	ISOLANT.....	21
6.2.1	En façade.....	21
6.2.2	En soubassement.....	21
6.3	REJETEMENT EXTERIEUR ENDUIT.....	22
6.3.1	Couche de base armée.....	22
6.3.2	Couche de finition.....	22
6.3.3	Mise en œuvre.....	23
6.4	BARDAGE BOIS EN CLAIRE DE VOIE AVEC LAME D'AIR.....	27
6.4.1	Mise en œuvre.....	27
6.4.2	Isolation thermique extérieure.....	28
6.4.3	Structure de bardage.....	28
6.4.4	Pare-pluie.....	28
6.4.5	Grille anti-rongeurs.....	29
6.4.6	Habillage des arrêtes latérales.....	29
6.4.7	Traitement des points singuliers.....	29
6.5	PANNEAUX ISOLANT AVEC PAREMENT TOLE METALLIQUE.....	30
6.5.1	Parois isolante façade Est.....	30
6.5.2	Parois mitoyenne des courettes sanitaires extérieures.....	30
6.6	ISOLATION DES COMBLES PERDUS.....	30

# 1 OBJET DE L'OPERATION

L'opération a pour objet la construction d'un nouveau chenil pour l'escadron d'encadrement et de protection sur la base aérienne 709 de Cognac en lieu et place de l'existant.

Le second marché, objet de la présente consultation, comprend la démolition et la reconstruction d'un bâtiment technique et vie incluant des zones soins, stockage, bureaux et vestiaires au profit du groupe cynophile ainsi que de trente courettes, une (1) aire de pansage et deux (2) parcs de détente. L'opération intègre également le démantèlement d'une ancienne cuve à fioul, la création d'une aire de stationnement pour véhicules légers et le remodelage des espaces extérieurs.

La présente section concerne les travaux de clos et couvert du bâtiment chenil.

## 2 DEFINITION DES TRAVAUX

Les travaux objets de la présente section concernant :

- Les études nécessaires à l'établissement et au dimensionnement des ouvrages selon la réglementation en vigueur ;
- La réalisation de tous les documents liés aux études ;
- La fourniture d'échantillons et de prototypes ;
- La fourniture, le transport, le stockage et la manutention de l'ensemble des éléments nécessaires à la réalisation des ouvrages ;
- L'implantation des ouvrages de charpente / couverture (toiture du bâtiment, abris extérieurs...), d'isolation thermique extérieure, de menuiseries extérieures ;
- Les travaux de charpente et de couverture ;
- Le renforcement du mât haubané existant ;
- La mise en place d'un écran en sous toiture
- La mise en place d'un complexe d'isolation et de revêtement thermique par l'extérieur ;
- La mise en œuvre de bardages bois claire-voie ;
- La protection des ouvrages jusqu'à leur réception ;
- La mise en place et le retrait de tous les équipements collectifs et individuels de sécurité nécessaires à la réalisation des ouvrages ;
- Le nettoyage du chantier ;
- La fourniture du DOE (dossier des ouvrages exécutés).

## 3 TRAVAUX PREPARATOIRES

### 3.1 PRISE EN COMPTE DE L'ENVIRONNEMENT DU CHANTIER

Le titulaire devra prendre toutes les dispositions nécessaires pour éviter les dommages et inconvénients que pourrait engendrer son intervention dans la zone de travaux et sa périphérie. Pour ce faire, il devra :

- Prendre toutes les dispositions pour limiter les gênes et nuisances :
  - o Empiètement sur le domaine public ou privé ;
  - o Nuisances sonores ;

- Emission de poussières et de boues ;
- Protection des ouvrages susceptibles d'être endommagés ;
- S'assurer de la remise en état de tout ouvrage indûment déposé ou démoli.

### **3.2 MISE EN PLACE DES EQUIPEMENTS DE SECURITE**

Le titulaire devra la mise en place de tous les équipements collectifs et individuels de sécurité nécessaires à la réalisation de ses ouvrages, et ce pendant la totalité de la durée de ses interventions.

## **4 TRAVAUX DE CHARPENTE BOIS**

Les matériaux employés et l'exécution des ouvrages devront satisfaire aux conditions techniques minimales suivantes :

- D.T.U. N° 30 - Charpente bois.
- D.T.U. N° 31.1 et NF P 21-203 - Charpente et escalier en bois.
- D.T.U N° 31.2 - Maisons traditionnelles à ossature bois.
- D.T.U N° 41.2 - Revêtements extérieurs bois.
- D.T.U. N° 31.3 et NF P 21-205 - Charpente en bois assemblée par des connecteurs métalliques ou goussets.
- D.T.U. N° 57.1 et NF EN 12825 – Platelage bois :
- DTU 51.4 et NF EN 338 – classe C18 pour les caractéristiques mécaniques des résineux,
- NF B 54-040 – lames de platelages extérieurs en bois

Éléments constructifs et exécution des planchers surélevés à libre accès ;

- NF P 06.001 et 06.004 pour les charges d'exploitation
- NF B 50-001.2 - Nomenclature des bois.
- NF B 50-001 - Caractéristiques technologiques et chimiques des bois.
- NF B 50-002 - Caractéristiques physiques et mécaniques des bois.
- NF B 50-004 - Détermination du degré d'humidité.
- NF B 50-102 - ouvrages bois : traitement préventif des bois
- NF B 50-105 - bois traité par produits de préservation
- NF B 51-100 - Durabilité du bois et des matériaux dérivés du bois – Définition des classes d'emploi.
- NF B 51-001 et 002 - Caractéristiques des bois.
- NF B 51-004, 007, 011 et 012 - Méthodes d'essais des bois.
- NF B 51-021 et 51-022 - Bois - Assemblages - Essais de flexion et traction.
- NF B 51-126 - Panneaux à base de bois - Essais de dureté Brinell.
- NF B 52-001 - Règles d'utilisation du bois dans les constructions qualité et contraintes admissibles.
- NF B 53-001, 002 - Dimensions des débits.
- NF B 53-502 - Classement d'aspect des bois résineux indigènes.
- NF B 53-100 - Sciage des bois résineux, dimensions, classement.
- NF B 54-100 - Panneaux de particules, définition, classification, caractéristiques dimensionnelles.
- NF B 54-150, 161 & 171 - "panneaux de contre-plaqués extérieurs "

- NF P 06-001 et 06-004 - Charges de construction et d'exploitation.
- NF EN 300 - panneaux de lamelles minces et longues orientées : OSB
- NF EN 351 - Durabilité du bois et des produits à base de bois - Bois massif traité avec produit de préservation.
- NF EN 335 - durabilité des bois et matériaux dérivés du bois (définition des classes de risques d'attaques)
- NF EN 338 (NF P 21.353) bois de structures classes de résistance
- NF EN 383 - Structures en bois - Méthodes d'essai - Détermination de caractéristiques de fondation et de portance locale d'éléments d'assemblage de type broche.
- NF EN 519 (NF P 21.359) bois de structures classement
- NF EN 634 - Panneaux de particules liés au ciment.
- NF EN 1912 - Bois de structures - Classes de résistance - Affectation des classes visuelles et des essences.
- NF EN 13307 - Ebauches et profilés semi-finis en bois pour usages non structurels.
- NF EN 14081 - Structures en bois - Bois de structures de section rectangulaires classés selon la résistance.
- NF EN 14358 - Structures en bois - Détermination des valeurs correspondant au fractile à 5% d'exclusion inférieure et critères d'acceptation pour un échantillon.
- NF EN 15146 - Lambris et bardage en bois massif résineux.
- NF EN 15197 - Panneaux à base de bois - Panneaux de lin.
- Norme EN 388 - Bois lamellé collé - Prescriptions de performance et de fabrication.
- Norme EN 391 - Bois lamellé collé - Essais de délamination des joints de collage.
- Norme EN 14904 - Sols sportifs - Sols multisports intérieurs - Spécifications.
- Norme EN 14915 - Lambris et bardage en bois.
- XP X 41-590 - Produits de préservation du bois.
- Eurocode - Bases de calcul des structures - NF EN 1990.
- Cahier CTB n°109 et 86
- Guide pratique de conception et mise en œuvre des charpentes en lamellé collé (collection UTI)
- Guide de la prévention des bois (CTBA )

En outre, les entreprises seront soumises aux prescriptions des textes réglementaires en vigueur à l'époque d'exécution des travaux et notamment :

- Eurocode 0 - Bases de calcul des structures - NF EN 1990.
- Eurocode 1 - Action sur les structures - NF EN 1991.
- Eurocode 2 - EN 1992 : Calcul des structures en béton
- Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - NF EN 1993.
- Eurocode 4 - EN 1994 : Calcul des structures mixtes acier-béton
- Eurocode 5 - EN 1995 : Calcul des structures en bois
- Eurocode 6 - EN 1996 : Calcul des ouvrages en maçonnerie
- Eurocode 7 - Calcul géotechnique et normes d'application nationale NF P 94-26
- Eurocode 8 - Calcul des structures pour leur résistance aux séismes - NF EN 1998.
- Eurocode 9 - EN 1999 : Calcul des structures en aluminium

*NB : les procédés ne bénéficiant pas d'un avis technique, devront au minimum faire l'objet d'un cahier des clauses techniques en cours de validité, approuvé par le contrôleur technique*

#### **4.1.1 PROVENANCE DES BOIS**

Tous les bois utilisés seront issus de forêts certifiées PEFC ou FSC, l'entreprise étant tenue de produire les certificats correspondants, sauf dérogation expresse du maître d'ouvrage.

Afin de réduire l'empreinte carbone du projet l'entreprise favorisera des bois dont la provenance est la plus proche possible du lieu d'usinage.

#### **4.1.2 CLASSEMENT DES BOIS**

Les bois devront répondre aux conditions minimales indiquées dans les normes françaises (A.F.N.O.R.) pour les diverses essences dont :

- N.F.P. 20.102 - - N.F.B. 50.002
- N.F.P. 20.202 - N.F.B. 50.004
- N.F.P. 50.001 - N.F.B. 52.001

#### **4.1.3 HUMIDITE DES BOIS**

De manière générale les humidités de mise œuvre des ouvrages bois doivent correspondre à celles exigées par les divers DTU concernés et les Documents Techniques d'Application des produits. Les humidités maximales des ouvrages courants sont spécifiées ci-après :

- Éléments de charpente en BLC 12,00%
- Éléments de charpente en BMR 12,00%
- Autres éléments de charpente en BM 18,00%
- Panneaux de CLT en toiture 20,00%
- Éléments d'ossature bois 18,00%
- Volige BM 15,00%
- Voile travaillant en fibres de bois 12,00%
- Bardages 18,00%

L'entreprise devra fournir au maître d'œuvre des certificats attestant du degré d'humidité lors de la mise en œuvre. Le taux d'humidité peut être contrôlé sur chantier ; tout bois ne correspondant pas à ces prescriptions sera refusé et renvoyé.

L'entreprise doit prendre toutes les dispositions, et ce dès la notification du marché, pour acquérir les matériaux en quantité suffisante pour l'exécution des travaux et assurer le séchage des bois.

L'entreprise doit impérativement préciser, dès la remise de son offre, les dispositions qu'elle compte prendre et les délais envisagés pour assurer le séchage des bois. Le séchage ne doit pas affecter les propriétés d'aspect et mécaniques des bois.

Après sortie des bois bruts du séchoir, une phase d'équilibrage de 15 jours est indispensable avant toute opération d'usinage.

Les bois pourront être séchés artificiellement ou naturellement.

#### **Séchage naturel**

Lors de la remise de son offre, le candidat devra communiquer son planning de sciage et séchage (date et quantité) et mentionner les lieux où seront entreposés les bois pendant leur période de séchage. Une durée minimale de 6 mois entre l'importation des arrivés et la mise en œuvre sur le site (stockage sur linteaux et sous abri) est à respecter.

#### Séchage artificiel

L'entrepreneur devra prouver sa capacité à réaliser un séchage artificiel en proposant :

- un séchage artificiel avec une capacité de séchage suffisante, donnant toutes les caractéristiques de migration de l'eau dans les pièces,
- le planning de sciage et de séchage,
- le lieu de stockage des bois,
- le nom et l'adresse de la société qui effectuera le séchage.

L'entrepreneur devra prouver sa capacité à réaliser un séchage artificiel en proposant :

- un séchage artificiel avec une capacité de séchage suffisante, donnant toutes les caractéristiques de migration de l'eau dans les pièces,
- le planning de sciage et de séchage,
- le lieu de stockage des bois,
- le nom et l'adresse de la société qui effectuera le séchage.

#### **4.1.4 VOILEMENT**

La forme des pièces de bois après séchage et usinage devra correspondre à un parallélépipède rectangle. On tolérera un léger voilement longitudinal et transversal et de rive sur moins de 5% des pièces à condition que la flèche soit inférieure à 1mm par mètre.

#### **4.1.5 TOLERANCES DE FLACHES**

Aucune flache ne sera admise sur les pièces de petite section jusqu'à 6.00 m de longueur, section (12 x 12).

Au-delà, la tolérance est fixée à une moyenne de 0.01 x 0.01 m sur une arête pour les sections supérieures à 12 x 12 et les longueurs supérieures à 6 m ; ces flaches ne devront en aucun cas intéresser plus d'un quart de la longueur totale de la pièce.

Toutes les pièces devront être acceptées par le maître d'œuvre avant mise en œuvre.

#### **4.1.6 TRAITEMENT DES BOIS**

Tous les bois de charpente seront traités au titre du présent lot avec des produits fongicides et insecticides, ayant un agrément du C.S.T.B.

Les bois de charpente en milieu sec et facilement accessibles seront traités par trempage amélioré (classe 2).

Un traitement de classe 3 sera appliqué sur les bois de charpente hors du contact du sol mais non abrités.

Les bois de charpente en contact avec le sol, avec l'eau douce ou inaccessibles, seront traités à cœur, sous vide et pression en autoclave (classe 4).

Les procédés de traitement seront conformes à la norme NFB 50.100, les quantités mises en œuvre et les qualités des produits de préservation et de protection seront conformes à la norme NFX.40.100.



Les parties de bois en contact avec les maçonneries recevront une couche de carbonyle avant la pose.

#### **4.1.7 FINITIONS DES ELEMENTS DE CHARPENTE**

L'ensemble des bois restants apparents seront rabotés et lasurés (dit existant) sauf demande localiser dans la description des travaux.

#### **4.1.8 ENCASTREMENT DES BOIS DANS LA MACONNERIE**

Toutes les parties en bois qui seront encastrées dans les maçonneries seront isolées :

- En partie inférieure par un matériau étanche (feutre bitumineux, plomb, etc.).
- Sur les faces latérales et supérieures par des matériaux poreux et permettant une ventilation et un échange hygrométrique (briques, carreaux de terre cuite, tuiles plates, etc.)

#### **4.1.9 CARACTERISTIQUE MECANIQUE DES BOIS**

Les bois utilisés pour le projet sont de caractéristique mécanique suivante :

- Bois contre-collé Epicéa GT24
- Bois Lamellé-collé Epicéa GL24H
- Bois massif Epicéa C24

#### **4.1.10 OUVRAGES METALLIQUES**

La boulonnerie sera au minimum de classe 6.8 pour les assemblages courants.

La boulonnerie sera au minimum de classe 8.8 avec rondelles et écrous pour les assemblages acier / acier de continuité.

Les aciers seront au minimum de classe E 24 2.

Tous les métaux ferreux intervenants dans la charpente seront protégés d'origine par galvanisation à chaud.

Les profils seront protégés intérieurement et extérieurement.

Toute la boulonnerie et tous les accessoires seront profilés au minimum par galvanisation à chaud.

Protection contre les chocs afin de ne pas détériorer la finition.

#### **4.1.11 AUTO-CONTROLES**

Les ouvrages et matériaux doivent faire l'objet de contrôles en cours de travaux de la part de l'entrepreneur du présent lot.

Le plan assurance qualité de l'entreprise (P.A.Q.) doit faire état de toutes les fiches d'auto-contrôle. La liste des points d'arrêt et de contrôle doit se trouver dans le manuel d'assurance qualité (M.A.Q.), disponible sur chantier.

Ces auto-contrôles consistent en la vérification (liste non exhaustive) :

- De l'implantation des ouvrages.
- Des plans d'exécution.

- Des conformités aux normes NF et normes européennes, aux Règles de l'Art et aux Réglementations.
- De la qualité des matériaux et de leurs caractéristiques au regard de celles exigées.
- De la compatibilité des matériaux, matériels et ouvrages entre eux et avec ceux des autres corps d'états.
- Des tolérances et flèches admissibles.
- Des phasages d'exécution de ses ouvrages et de leur ordonnancement par rapport aux autres corps d'états.
- De l'existence et de la validité des procès-verbaux d'essais, avis techniques, agréments certifications, etc.
- Etc.

Avant démarrage de ses travaux, l'entrepreneur du présent lot doit préparer toutes les fiches d'auto-contrôle utilisées en cours de travaux. Ces fiches sont à soumettre à l'approbation du maître d'œuvre, et font partie du P.A.Q. de l'Entrepreneur du présent lot.

Les auto-contrôles doivent être réalisés scrupuleusement à la cadence imposée et suivant l'échantillonnage déterminé avec production systématique des fiches d'auto-contrôle qui sont à fournir au fur et à mesure de l'avancement des travaux aux maître d'œuvre. Les opérations d'auto-contrôle font l'objet de contrôles et d'examens de la part du maître d'œuvre.

L'entrepreneur du présent lot doit soumettre à leur accord des propositions de mesures à entreprendre afin de remédier aux non-conformités constatées. Les fiches de non-conformité doivent être dressées à cet effet.

Le choix final des mesures à entreprendre est signifié à l'entrepreneur du présent lot par le maître d'œuvre qui se réserve le droit d'imposer des remèdes et solutions différents de ceux proposés par l'entrepreneur du présent lot.

Tous les frais de vérification, de contrôle, d'essais et d'autres frais engendrés par les opérations d'auto-contrôle, ainsi que tous les frais de réfection, de réparation et autres mesures nécessaires pour répondre à la conformité des ouvrages, sont à la charge de l'entrepreneur du présent lot.

#### **4.1.12 DIMENSIONS ET DISPOSITIONS DES MATERIAUX ET OUVRAGES**

Les dimensions et dispositions des matériaux et ouvrages devront être conformes aux Stipulations des pièces du dossier de consultation.

Sur demande écrite de la maîtrise d'ouvrage, l'entrepreneur du présent lot s'engage à faire démolir et à remplacer, à ses frais, tout ouvrage exécuter sans ordre de service et ne répondant pas aux dites stipulations.

L'entrepreneur du présent lot est tenu de vérifier les cotes figurées sur les plans. Il assurera seul la responsabilité des erreurs qui découleraient soit de ses erreurs, soit de la non-vérification des plans. Aucune mesure ne devra être relevée sur les plans. Seules les cotes feront foi. En cas d'erreur d'insuffisance de côtes, l'entrepreneur du présent lot devra en référer au maître d'œuvre qui fera lui-même les mises au point nécessaires.

Il est précisé que :

- Sans qu'il ne le soit rappelé en cours de C.C.T.P., le respect des sections des ouvrages telles que figurant sur les plans de l'architecte, pourra nécessiter dans le cadre du forfait l'emploi de nuances d'acier plus importante.
- L'entrepreneur du présent lot ne pourra prétendre à aucun supplément de prix, de quelque nature que ce soit, au titre d'emploi de nuances d'acier plus importante pour le respect des dimensionnements d'ouvrages figurant sur les plans.

#### **4.1.13 CHOIX DES MATERIAUX**

L'entrepreneur soumettra à l'accord du Maître de l'Ouvrage, les caractéristiques des matériaux.

#### **4.1.14 QUALITE DES ACIERS EMPLOYES**

Le choix de la qualité des aciers à utiliser sera basé sur les conditions de travail et de construction, sur les épaisseurs des pièces et sur la situation climatique de l'ouvrage.

Les aciers seront conformes aux normes NF EN 10.025, NF A 35.501, NF 49.501 et NF 35 503.

Les tubes seront conformes à la norme NF EN 10.210 avec protection contre la corrosion intérieure.

Les aciers de type I, H et U seront de Nuance S275.

Les aciers de type L, plats et tubes seront de Nuance S235.

Les poutres alvéolaires seront de Nuance S355.

Les classes d'acier seront de type classe 2 sur les tôles et les tubes profilés à froid.

Les classes d'acier seront de type classe 3 pour les laminés à chaud avec des teneurs en silicium et phosphore conforme à la norme NF EN 10204.

L'entreprise devra justifier la provenance des matériaux en fournissant un certificat de réception 3.1A.

#### **4.1.15 ASSEMBLAGES METALLIQUES**

Les assemblages métalliques seront réalisés conformément aux normes NF P 22.430 et NF P 22.431 pour les boulons ordinaires et NF P 22.460 pour les boulons HR.

Ils seront de classe 8-8 sauf indications contraires.

Les boulons seront galvanisés (les éléments zingués ou cadmiés seront refusés)

L'examen visuel des soudures ne doit révéler ni fissures, ni cratères, ni manque de pénétration.

#### **4.1.16 USINAGE DES PIECES METALLIQUES**

Toutes les coupes devront être nettes et propres, exemptes de bavures, d'amorce de fissures et de gauchissement.

Les extrémités des poutres et des poteaux seront parfaitement dressées pour assurer une surface d'appui capable de transmettre correctement les efforts.

### **4.2 EXECUTION ET MONTAGE DE LA CHARPENTE**

#### **4.2.1 EXECUTION DE LA CHARPENTE**

Le titulaire du présent lot a à sa charge la fourniture et la pose de l'ensemble des prestations décrites dans le présent document nécessaire à la bonne exécution de l'ouvrage.

L'entreprise fournira au lot gros œuvre un plan d'implantation et les descentes de charges précisant les réservations nécessaires et les niveaux d'assise.

Dans le cas de prescellement, les platines de prescellement seront fournies par le présent lot, implantées, mises à niveau et fixées par le lot G.O.

Avant montage, en présence du maître d'œuvre, une réception des assises du lot Gros Œuvre sera faite et fera l'objet d'un procès-verbal. Après réception sans réserve, l'entreprise ne pourra se prévaloir d'erreurs sur les ouvrages de gros œuvre.

Les fixations sur les ouvrages de gros œuvre sont à la charge du présent lot.

L'ensemble des postes du présent descriptif sont réputés comprendre l'ensemble des moyens de levage et de manutention nécessaires à la parfaite réalisation des ouvrages.

#### **4.2.2 MONTAGE DE LA CHARPENTE**

L'entreprise a à sa charge l'ensemble des prestations nécessaires au montage y compris toutes sujétions provisoires (contreventement, haubanage, nacelles, échafaudages).

#### **4.2.3 DEFORMATIONS – TOLERANCES DE MONTAGE**

Les déformations d'ensemble de la structure seront évaluées et corrigées par des dispositifs de contre flèche à observer scrupuleusement.

Le montage et le réglage de la structure métallique doivent être effectués sur le chantier, selon les règles de l'art, selon les tolérances demandées :

- Implantation : écart entre les axes théoriques et réels = + ou – 5mm
- Nivellement : écart entre les niveaux théoriques et réels = + ou – 5 mm
- Verticalité : le faux aplomb des poteaux est de + ou – 5mm
- 

#### **4.3 ETUDES TECHNIQUES**

Toutes modifications apportées actuellement aux plans de consultation doivent être soumises à l'approbation de l'architecte et du bureau d'Etudes.

L'entrepreneur devra de toute façon remettre le prix de la solution de base. Les modifications éventuelles devront être chiffrées à part et faire l'objet d'une description succincte pour permettre d'en assurer les incidences diverses.

#### **4.4 DEGRE COUPE FEU – STABILITE AU FEU**

Les structures respectent les impératifs en matière de sécurité incendie, se reporter à la notice de sécurité incendie.

#### **4.5 SECURITE CHANTIER**

L'entreprise titulaire du lot prévoira dans son offre les dispositifs nécessaires de sécurité collective et individuelle pour le montage et le levage. Tous les règlements d'hygiène et de sécurité en application dans la région seront à respecter.

Le personnel de l'entreprise intervenant sur le chantier seront équipées de :

- Lunettes
- Casques
- Gants

- Chaussures de sécurité
- Harnais « stop chute »
- L'entreprise fournira les protections collectives :
- Filets de protection
- Balisage des zones d'actions des grues
- Platelage provisoire
- Garde-corps
- Engins de levage et travail en hauteur

En aucun cas, le chantier ne devra être interrompu pour défaut de dispositif de sécurité.

L'offre de l'entreprise tiendra compte du plan général de coordination et des recommandations du coordonnateur de sécurité.

L'entreprise devra se conformer aux recommandations et demandes des organismes officiels (Inspection du travail, CRAM, OPPBTP), du coordonnateur de sécurité et du maître d'œuvre.

#### **4.6 LIMITES DE PRESTATIONS ET COORDINATION**

L'entrepreneur devra remettre des plans de détails avec des coupes à l'approbation de l'architecte si ceux-ci sont rendus nécessaires par la complexité de l'ouvrage à exécuter.

L'entrepreneur devra contrôler sur place les différents équerrages, aplombs, niveaux et planéité des ouvrages sur lesquels il exécutera des travaux et signalera toute anomalie risquant de nuire à la bonne tenue de l'ensemble.

Les réservations et engravures sont à la charge de la section technique gros œuvre.

#### **4.7 PROTECTION ELECTRIQUE**

Toutes les masses métalliques entrant dans la composition de l'ouvrage devront être connectées entre elles pour assurer une liaison équipotentielle et seront reliées à la terre suivants les normes françaises en vigueur (Norme NFC 15.100).

Afin d'assurer l'écoulement des charges statiques et des courants induits ou ceux dus à des conditions accidentelles.

La mise à la terre proprement dite est à la charge de LOT 2 ELECTRICITE

#### **4.8 CONDITIONS GENERALES D'EXECUTION**

Les travaux s'entendent terminés et parfaitement finis.

En conséquence, l'entrepreneur devra considérer tous les travaux et fournitures, nécessaires à la finition des ouvrages, comme faisant partie intégrante de sa prestation, qu'ils soient ou non mentionnés au présent.

Toutes les prescriptions décrites dans le chapitre « Généralités » doivent être intégrées dans le montant des prix unitaires des prestations.

Les prix unitaires tiendront compte du plan général d'organisation et d'installation de chantier.

En cours de chantier, le chantier sera nettoyé de manière hebdomadaire dans les zones libres d'accès à l'entreprise.

#### **4.9 COORDINATION DES TRAVAUX**

Entre les différents corps d'état, l'entreprise devra se prêter à ce qu'une parfaite et complète coordination soit assurée entre elle-même et les entreprises titulaires des autres lots. L'entreprise participera à la cellule de synthèse.

#### **4.10 PRESENTATION DES OFFRES**

L'entrepreneur répondra obligatoirement sur le cadre de bordereau joint au présent CCTP, en décomposant le prix global en autant de postes détaillés qu'il y a de natures d'ouvrages. Les quantités portées à ce bordereau ne sont pas contractuelles sauf stipulation contraire et doivent être vérifiées par l'entreprise pour l'établissement de son offre forfaitaire. De ce fait, l'entrepreneur devra suppléer par ses connaissances professionnelles aux détails omis au devis et quantitatif ou sur plans, aux erreurs ou contradictions. Ce cadre de bordereau est non limitatif et peut être complété par tout article nécessaire au parfait achèvement de l'ouvrage à construire.

Le présent lot est traité à prix global et forfaitaire.

Ce prix doit être déterminé conformément aux plans de l'architecte et aux indications du présent document.

Chaque soumissionnaire devra remettre avec son offre, un dossier technique complet comprenant :

- Etudes, plans et note de calculs ayant servi à l'établissement de l'offre.
- Détails au droit des points singuliers (ancrage à la structure BA, raccordement aux différentes structures, ...
- Notice de montage.
- Planning.
- Avis techniques éventuels du C.S.T.B.

#### **4.11 DESCRIPTION DES OUVRAGES**

Nota :

- Tous les ouvrages seront réalisés conformément aux plans, coupes, façades et détails du Maître d'œuvre.
- Les dimensions des ouvrages et les sections des éléments structuraux sont des dimensions projet, elles sont à valider lors de l'exécution et en adéquation avec le projet architectural.

##### **4.11.1 TRAVAUX PRELIMINAIRES**

###### **4.11.1.1 Installations de chantier**

Installations de chantier nécessaires à la réalisation des travaux du présent lot, permettant d'assurer la protection efficace du chantier et la sécurité des tiers, conformément à la réglementation en vigueur.

Les installations comprennent (liste non exhaustive, se référer au PGCSPPS) :

- Echafaudage règlementaire ;
- Moyens de levage ;
- Gardes corps périphériques et filets + potelets pour accroche harnais ;
- Mise en place de filets de sous-face à mailles de 50 mm et dépose en fin de chantier ; - Toutes sujétions ou équipements demandés par le coordonnateur SPS.

Localisation :

*Bâtiment cynotechnique.*

#### 4.11.1.2 Gestion des déchets

Voir DG.

#### 4.11.1.3 Grue, nacelle, petite manutention

Voir DG.

#### 4.11.1.4 Implantation

Voir DG.

#### 4.11.1.5 Entretien des voies d'accès

Voir DG.

#### 4.11.1.6 Filets de protection – Sécurité chantier

Mise en place de filets de protection en sous face et en garde-corps conformes à la norme EN 1263-1 mis en œuvre pour la protection :

- contre les chutes, des personnels travaillant en hauteur.
- contre les chutes, pour les personnels évoluant au sol, des matériels et matériaux.

L'entreprise devra à l'issue de ses travaux et sur ordre du maître d'œuvre la dépose, le repliement et l'évacuation des filets.

Localisation :

*Bâtiment cynotechnique.*

#### 4.11.1.7 Plans d'exécution

L'entrepreneur du présent lot devra prévoir à sa charge tous les plans d'exécution, de fabrication, de façonnage, les détails d'assemblage et les notes de calcul... nécessaires pour la parfaite exécution des travaux tels que décrits dans le présent CCTP.

Localisation :

*Bâtiment cynotechnique.*

### **4.11.2 TRAVAUX DE CHARPENTE**

#### **4.11.2.1 Charpente industrialisée type fermettes**

Fourniture et pose d'une charpente à 2 rampants comprenant :

- Fermettes brutes, composées de deux arbalétriers, d'un entrait, d'un poinçon, de fiches et contrefiches en sapin de pays massif, traité fongicide et insecticide de classe 2, classe visuelle ST-II, classe de résistance mécanique C24, assemblées par connecteurs, de portée entre murs est de 10,00 m. Elles seront fixées par équerres ou par sabots métalliques sur l'élévation en voile béton ; entraxe maximum de 60 cm entre fermettes ;
- Tous les éléments de contreventement, les dispositifs anti-dévers et les dispositifs d'anti-flambage réalisées en sapin de pays massif, traité fongicide et insecticide de classe 2, classe visuelle ST-II, classe de résistance mécanique C24 ;
- Les fermettes devront assurer la tenue en tête des murs.
- Il sera compris toutes sujétions de fixation, de coupe, l'application d'une protection sur les aciers corrodables, le chargement à l'atelier, le transport et le déchargement à pied d'œuvre, le levage, la pose et mise à niveau, le calage et toutes sujétions de mise en œuvre ;
- La protection contre les intempéries, les chutes et l'effraction de la zone découverte durant toute l'intervention jusqu'au recouvrement définitif. Il sera compris la dépose, la repose et l'ajustement au fur et à mesure de l'avancement des travaux de recouvrement.

a. Qualité des bois de charpente :

- Les caractéristiques physiques des bois sont définies dans les normes NF B 52-001 et 51-001. Les bois de charpente seront sains ; ils ne devront pas avoir de nœuds vicieux, de nœuds pourris ou mauvais nœuds. Ils ne devront présenter aucune trace de gélivure, roulure, cadranure, fente et fracture d'abattage ou gerçure. Il sera admis de légères fentes à la condition qu'elles ne compromettent pas la solidité de l'ouvrage. Les bois de charpente seront exempts de piqûres ou gros trous de vers. Ils ne devront pas présenter de trace de pourriture. Ils ne devront contenir aucun corps étranger. Les bois de charpente seront mis en œuvre à l'état de "bois sec à l'air", avec un degré d'humidité compris entre 13 et 17%.
- Les bois en attente d'utilisation seront posés sur cales en bois neuf, à l'abri des intempéries, avec circulation d'air pour limiter les déformations ultérieures.
- Tous les matériaux jugés non conformes aux prescriptions ci-dessus seront refusés, les conséquences de ce refus étant à la charge de l'entrepreneur concerné.

b. Tolérances de mise en œuvre :

- Les tolérances de mise en œuvre seront les suivantes :
  - sur implantation (après exécution) :  $\pm 10$  mm.
  - sur équarrissage :  $\pm 3$  mm.
  - sur longueur : jusqu'à 6,00 ml :  $\pm 8$  mm, au-delà : 10 mm.
  - sur dimensions (ouvrage terminé) :  $\pm 20$  mm.
  - sur cotes de niveau :  $\pm 5$  mm.
  - écart maximal d'épaisseur entre pièce assemblée :  $\pm 2$  mm

c. Mise en œuvre des charpentes industrialisées :

- Les fermettes seront stockées verticalement sur des supports de niveau, protégées des intempéries, et avec circulation d'air. La pose des ouvrages de charpente ne pourra s'effectuer qu'après le séchage des maçonneries.



- Le contreventement de la charpente sera assuré de telle sorte qu'il équilibre les efforts d'entraînement dus au vent. Si la façade n'est pas apte à reprendre entièrement ces efforts horizontaux, un contreventement sera disposé dans le plan des entrants. Une lisse droite (bois de 38-100 mm) sera également prévue dans ce plan au niveau de chaque assemblage. Dans le cas de couverture sur liteaux et pignons non stables (fermette avec bardage) un dispositif de contre-flambage des arbalétriers sera prévu.
- Les fermettes prendront toujours appui au niveau d'un assemblage ou d'une jambette. Cet appui sera fixé sur une sablière filante ou ancrée directement à la structure porteuse par chevilles ou fers en attente (les clous de pistoscellement sont interdits).
- Dans le cas de trémie (pour passage des extractions et arrivées d'air de la CTA), il faudra prévoir un chevêtre reposant sur des fermettes doublées et reprenant la ferme coupée. La distance entre toutes les pièces de charpente et le nu intérieur du conduit ne sera jamais inférieur à 16 cm.

d. Fixations :

- Suivant emplacement à faire agréer par le bureau de contrôle :
  - pattes à scellement sur muraillères contre parois maçonnées, en bois massif de section traditionnelle 75/110 mm compris fixations par tirefonds zingués de diamètre adapté.
  - par sabots métalliques galvanisés et chevilles à expansion contre chaînages incorporés des murs maçonnés en élévation.

Dans tous les cas, la dilatation sera assurée.

e. Pièces métalliques, vis boulons, etc... :

- Les ouvrages exposés à l'humidité auront des vis en acier galvanisé. Les pointes seront des pointes torsadées en acier galvanisé de première qualité, pour toutes fixations bois sur bois. Les pointes directement soumis aux intempéries (fixation des planches de rives) seront en acier cadmié.
- Les pièces métalliques servant à la fixation ou à l'ancrage, si elles ne sont pas inoxydables, seront dégraissés,
- Décalaminés et protégés par deux couches de minium de plomb pur ou une couche de chromate de zinc.

f. Prestations dues par l'entreprise titulaire du présent lot :

- les étrépillons supplémentaires au droit des murs extérieurs, entre fermettes pour retenir l'isolant thermique, en contreplaqué ou panneau CTBH cloué sur les entrants (hauteur : 30 cm).
- Les calculs de charpente respecteront le cahier des charges édité par l'IRABOIS applicables aux charpentes assemblées par connecteurs, ainsi que les normes NFP du CTB. Les contreventements verticaux et rampants seront exécutés conformément aux recommandations du cahier n°90 du CTB et les étrépillonnements seront réalisés au niveau des entrants.
- Pour les éléments de structure en bois massifs (catégorie II), les bois employés seront de choix 2 suivant classement du CTBA édité en juin 1986. Ils seront traités avec des solutions

fongicides et insecticides (anti-termites) agréés par le CSTB (les procès-verbaux de traitement seront fournis au Maître d'Œuvre et au bureau de contrôle). Finition brute de sciage.

- Les sections des pièces de charpente sont données à titre indicatif sur les plans. L'entreprise titulaire du présent lot devra faire réaliser par BET de son choix toutes les notes de calculs, plans d'assemblage et d'exécution, descentes de charges, etc... pour abonder les efforts imposés par les règles éditées au DTU et différentes normes. Ces documents seront soumis à l'Architecte pour approbation avant toute mise en œuvre.
- L'entreprise devra fournir au Maître d'Ouvrage et à la Maîtrise d'œuvre une certification environnementale PEFC ou FSC sur les bois fournis et posés. Critères environnementaux à prendre en considération :
  - distance origine bois - chantier/élément d'ouvrage en km,
  - % bois éco-certifié/éléments d'ouvrage,
  - niveau de préfabrication,
  - dégagement de formaldéhyde,
  - dégagement de COV.
- L'ensemble toutes sujétions de manutention et levage, de protection du personnel pendant le montage, de pose et de finition.

Localisation :

*Charpente du Bâtiment cynotechnique.*

#### 4.11.2.1 Chevêtres en toiture – Rejets et prises d'air CTA

Le titulaire devra la fourniture et la mise en place de chevêtre en bois massif de section adaptée (min. 75x225 mm) dans charpente type fermette, pour réservation en couverture tuile béton, permettant le passage de gaines circulaires Ø500 mm et 315mm (rejet et prise d'air neuf CTA). Les chevêtres respecteront le DTU 31.3 et seront fixés par sabots métalliques type Simpson ou équivalent, avec renforts si nécessaire. Étanchéité périphérique par costière isolée avec relevés étanches (solins plomb ou bande d'étanchéité bitumineuse), posée sous tuiles. Conformité aux règles de pénétration en toiture (CSTB).

Localisation : Voir plan CVC.

#### 4.11.2.2 Liteau et contre-liteau

L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture et pose de ramasse-bac comprenant :

- Liteau et contre-liteau, classe de résistance mécanique C24 et de section 40 x 40 ht,
- Il sera compris toutes sujétions de fixation, de coupe, ainsi que la dilatation des ancrages, l'application d'une protection sur les aciers corrodables, le chargement à l'atelier, le transport et le déchargement à pied d'œuvre, le levage, la pose et mise à niveau, le calage et toutes sujétions de mise en œuvre.

Localisation :

*Charpente du Bâtiment cynotechnique.*

#### **4.11.2.3      Ecran sous toiture et liteaunage.**

L'entreprise titulaire du présent lot aura à sa charge la mise en œuvre d'un écran de sous toiture respirant type Aeromax R2 Premium ou équivalent, maintenu par les liteaux.

Compris tout élément nécessaire à la bonne réalisation du plan d'étanchéité (scotch, joint acrylique, primaire d'accroche ...)

Compris toutes sujétions de tracés, tailles et sciages droits, biais et circulaires. Pièces de toutes longueurs et sections utiles au chantier.

Prestations comprenant :

- Délimitation et protection de la zone à traiter
- Protection des ouvrages à conserver,
- Montage et démontage d'un échafaudage suivant cas,
- Nettoyage de la zone d'intervention,
- Toutes sujétions et finitions nécessaires pour un parfait achèvement de l'ouvrage
- Tout moyen de levage

Une attention particulière sera apportée à l'étanchéité au droit des sorties de réseaux en toiture tel que le rejet d'air de la CTA.

Localisation :

*Charpente du Bâtiment cynotechnique.*

#### **4.11.2.4      Lambris sous-face des fermettes industrielles.**

L'entreprise titulaire du présent lot devra la fourniture et la pose d'habillage des sous-faces des fermettes industrielles en lambris y compris toutes sujétions de fixations non visibles, de coupe, le chargement à l'atelier, le transport, le levage, la pose et mise à niveau, le calage et toutes sujétions de mise en œuvre.

Localisation :

*Sous-face des fermettes dans le local vélo et les courettes extérieures.*

## **5 COUVERTURE – DISPOSITIFS D'EVACUATION DES EAUX PLUVIALES**

### **5.1 COUVERTURE**

#### **5.1.1 Généralités**

Tous les ouvrages devront être réalisés avec toutes les précautions requises dans les conditions telles qu'ils présentent toutes les qualités de solidité, d'étanchéité et de durée. Il est expressément spécifié ici que l'entrepreneur devra l'exécution complète et parfaite de tous les ouvrages, façons et fournitures nécessaires et de dimensions suffisantes pour obtenir une étanchéité absolument parfaite de la couverture.

##### **5.1.1.1 Couverture**

La couverture sera constituée de tuiles béton imitant l'aspect en terre cuite (tuiles à glissement et à double emboîtement longitudinal) conformément à la norme en vigueur et de caractéristiques suivantes :

- Certification NF ;
- Double emboîtement ;
- Double recouvrement ;
- Garantie 30 ans.

## **5.2 MISE EN PLACE DES DISPOSITIFS D'EVACUATION DES EAUX PLUVIALES**

### **5.2.1 Dimensionnement**

Le titulaire devra le dimensionnement et la mise en œuvre de l'ensemble des dispositifs intervenant dans l'évacuation des eaux pluviales conformément aux normes NF DTU 40.5 et NF DTU 60.11. A ce titre, il produira un dossier technique complet intégrant notamment une note de calculs qui sera soumise à l'avis du contrôleur technique et au visa de la maîtrise d'œuvre.

### **5.2.2 Dispositifs d'évacuation des eaux pluviales**

#### **5.2.2.1 Généralités**

Les éléments de récupérations d'eaux pluviales seront mis en œuvre pour récupérer et acheminer les eaux des éléments suivant :

- Bâtiment cynotechnique

L'ensemble des dispositifs d'évacuation des eaux pluviales sera en zinc d'épaisseur minimale 0,65 mm. La couleur sera laissé au choix de la maîtrise d'œuvre.

#### **5.2.2.2 Gouttières**

Les gouttières seront des gouttières demi rondes sans pince en zinc d'épaisseur 0.65mm conformément à la norme NF P36-402.

#### **5.2.2.3 Equerres**

Les équerres seront des équerres avec ourlet de 14mm en zinc 0.65mm conformément à la norme NF P 36-402.

#### **5.2.2.4 Naissances**

Les naissances permettront de raccorder les gouttières en débord de toiture aux descentes longeant les façades. Elles seront dimensionnées pour des gouttières demi-rondes.

Elles seront en zinc d'épaisseur 0.65mm

#### **5.2.2.5 Descentes**

Les descentes seront fixées verticalement aux façades par mise en œuvre de bagues ajustables, pattes à vis et chevilles. Elles seront de diamètre minimal 110 mm. Il sera pris en compte la nature de la façade composée d'une isolation thermique extérieure. Les descentes seront conformes à la norme P 36-201 du DTU 40.5

Les descentes seront prolongées jusqu'aux regards de visite

## 6 ISOLATION THERMIQUE ET REVETEMENT EXTERIEUR

### 6.1 PRESCRIPTIONS GENERALES

Le complexe d'isolation thermique par l'extérieur (ITE) de façade sera conforme à la FD DTU 45.3 et respectera les caractéristiques suivantes :

- Mur de type XIII (Voile béton banché au sens de la norme NF DTU 23.1) ;
- Respect des contraintes sismiques :
  - Zone de sismicité 3 ;
  - Catégorie de bâtiment II ;
  - Classement aux chocs : catégorie I (zone facilement accessible au public au niveau du sol et vulnérable aux chocs de corps durs, selon le cahier 3035-V3 du CSTB) ;
- Reprise d'eau par capillarité  $< 0,5 \text{ kg / m}^2$  après 24 h (selon le cahier 3035-V3 du CSTB)
- Pose chevillée-calée avec densité de chevilles adaptée aux sollicitations dues au vent ;
- Finition :
  - Revêtement de type enduit pour les façades courantes ;
  - Bardage bois à claire voie pour les zones d'entrées, d'abris vélo et des courettes sanitaires extérieures (voir plan) ;
- Tolérances admissibles : Les tolérances de planéité des ouvrages support d'une ITE doivent être inférieures ou égales à 10 mm sous la règle de 2 m.

### 6.2 ISOLANT

#### 6.2.1 En façade

Il sera mis en œuvre en façade courante, jusqu'à 15 cm du TN extérieur, un isolant respectant les prescriptions de la norme NF EN 13168+A1 et présentant les caractéristiques suivantes :

- Panneaux de laine de bois
- Coefficient de résistance thermique  $R = >5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  ;
- Pose chevillée-calée sur les parois supports :
  - Produit de calage : mortier ;
  - Profils de départ en aluminium ;
  - Profils de fixation en PVC ;
  - Chevilles de fixation : constituées d'un ensemble à frapper ou à visser comprenant un corps en plastique avec une rosace et une pièce d'expansion en métal ou en plastique.

**Point particulier :** des essais d'arrachement de cheville dans le support devront être réalisés en amont des travaux afin de s'assurer de la compatibilité cheville / support (conformément au cahier 3035-V3 du CSTB). Les résultats de ces essais seront soumis au visa de la maîtrise d'œuvre et à l'avis du contrôleur technique.

#### 6.2.2 En soubassement

Il sera mis en œuvre un soubassement, sur une profondeur de - 45 cm jusqu'à 15 cm du TN extérieur, un isolant respectant les prescriptions de la norme NF EN 13163 et présentant les caractéristiques suivantes :

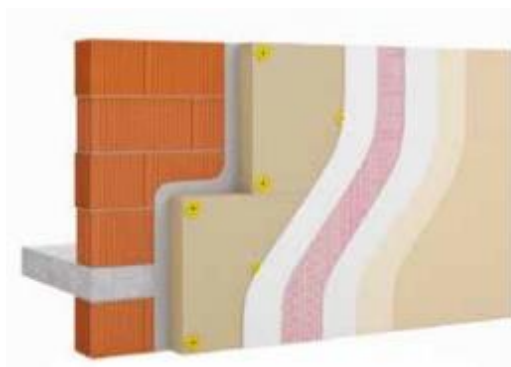
- Panneau composite de polystyrène expansé avec parement en panneau de particules ;
- Résistance thermique  $R = > 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  ;
- Certification ACERMI ;
- Pose collée sur les parois supports ;
- Teinte : noir (peinture si nécessaire).

## 6.3 REVETEMENT EXTERIEUR ENDUIT

### 6.3.1 Couche de base armée

Le complexe d'isolation thermique par l'extérieur sera doté d'un système d'armatures de fibres de verre mis en œuvre par l'intermédiaire d'un mortier par projection mécanique :

- Treillis d'armature de fibres de verre normale :
  - o Taille de maille :  $3,5 \times 3,5 \text{ mm}$  ;
  - o Classement trame :  $T \geq 1$ ,  $R_a \geq 2$ ,  $M = 2$ ,  $E \geq 2$  ;
- Treillis d'armature de fibres de verre renforcée :
  - o Taille de maille :  $4 \times 4 \text{ mm}$  ;
  - o Résistance à la traction :  $500 \text{ daN} / 5 \text{ cm}^2$



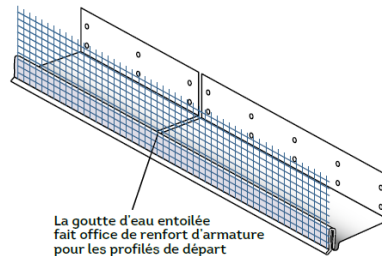
### 6.3.2 Couche de finition

Le complexe d'isolation par l'extérieur recevra une couche de finition réalisée par mise en œuvre de :

- Un régulateur de fond de type primaire pour finitions organiques (famille I - classe 7b<sub>2</sub> selon la norme NF T 36-005) ;
- Un enduit de parement organique ignifugé de caractéristiques suivantes :
  - o Aspect de finition : taloché fin ;
  - o Granulométrie maximale : 1 mm ;
  - o Perméabilité à la vapeur d'eau : V2 (conformément à la norme NF EN ISO 7783) ;
  - o Perméabilité à l'eau liquide : W3 (conformément à la norme NF EN 1062) ;
  - o Teinte identique à l'existant

### 6.3.3 Mise en œuvre

#### 6.3.3.1 Profilé de départ



#### **Entoilage du profilé de départ**

Les profilés de départ en aluminium seront raccordés par éléments de jonction PVC et distants d'environ 2 à 3 mm les uns des autres pour permettre leur libre dilatation. Ils intégreront :

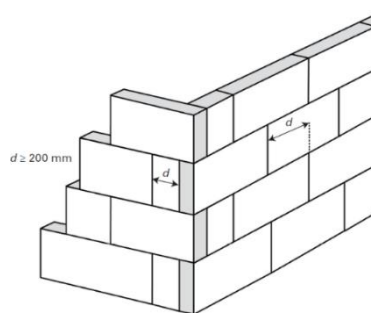
- Une goutte d'eau en sous-face ;
- Un entoilage permettant le renfort d'armature en pied.

Aux différents angles du bâtiment, les profilés de départ seront coupés en coupe d'onglet et solidarisés par un clip de jonction. Les espaces résiduels éventuel entre les profilés de départ et le support devront être comblés afin d'éviter les entrées d'air parasites.

#### 6.3.3.2 Pose chevillée-calée des panneaux d'isolant

Les panneaux d'isolant seront posés bord à bord par rangées successives à joints décalés et seront parfaitement jointifs. Aux différents angles, les panneaux seront harpés. Le mode de pose sera conforme au DTA ou à l'AT du système.

Le calage des panneaux sera réalisé à l'aide de mortier appliqué au droit des fixations traversantes par plots, boudins ou en plein.



#### **Harpage des panneaux d'angle**

La fixation mécanique des panneaux sera réalisée par l'intermédiaire de chevilles à expansion de type à frapper ou à visser, comportant une rosace montée à fleur de panneau. Elles pourront être mises en œuvre de deux manières :

- « en plein » : uniquement dans le panneau isolant ;
- « en plein et en joint » : dans le panneau, dans les angles et/ou sur les arêtes du panneau.

La densité de chevilles sera déterminée par le titulaire en fonction de :

- L'épaisseur du panneau ;
- Les sollicitations du vent ;
- La résistance caractéristique de la cheville dans le support.

### 6.3.3.3 Réalisation de la couche de base armée et de la couche de finition

La couche de base armée sera réalisée conformément aux indications du DTA ou de l'AT du système, qui précise le nombre de passes, les consommations, les temps de séchage et les modes d'application (manuel ou mécanisé).

Après mise en place des panneaux isolants et des renforts aux points singuliers, la surface des panneaux sera enduite d'un mortier et les armatures marouflées dans la couche fraîche :

- Application d'une première passe d'enduit ;
- Marouflage du treillis d'armature de fibres de verre renforcée (lés posés bord à bord sans recouvrement) ;
- Durcissement de la première passe ;
- Application d'une seconde passe d'enduit ;
- Marouflage du treillis d'armature de fibres de verre normale (recouvrement de 10 cm entre lés et décalage d'au moins 20 cm par rapport aux joints de l'armature renforcée) ;
- Durcissement de la seconde passe ;
- Application d'une troisième passe d'enduit.

Après séchage de la couche de base armée, il sera procédé à la réalisation de la couche de finition :

- Mise en œuvre d'un régulateur de fond ;
- Réalisation de l'enduit de parement.

L'écart de planéité finale admissible sera de 7 mm sous la règle de 2 m.

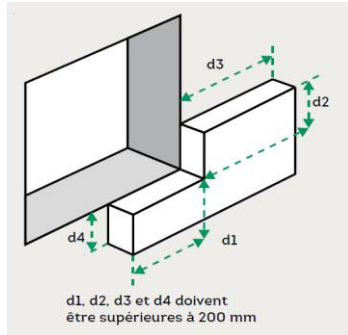
Le titulaire veillera à protéger les façades de la pluie afin d'éviter tout risque de délavage ou de carbonatation des enduits.



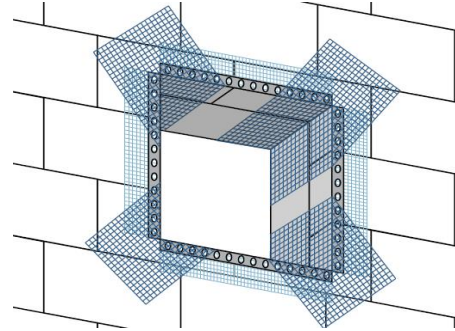
### 6.3.3.4 Traitement des points singuliers

#### **Liaison avec les ouvertures en façade :**

Au niveau des angles de baie, les panneaux devront être découpés en « L » afin d'éviter les joints filants. Avant la réalisation de la couche de base armée, des renforts d'armatures préformées devront être posés aux angles des baies, ainsi qu'aux liaisons entre tableau / voussure et tableau / appui (sur toute la profondeur du tableau). La jonction et la continuité d'armature sera assurée par des équerres découpées dans l'armature.



***Découpe des panneaux au niveau des baies***



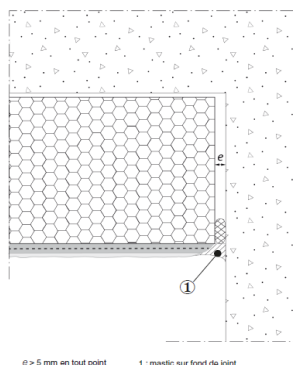
***Renfort d'armatures au niveau des baies***

Aux liaisons du système avec les menuiseries, appuis de fenêtre ou tout autre point dur, les panneaux isolants seront mis en œuvre en ménageant un espace d'environ 5 mm pour la mise en place d'un profilé de désolidarisation. Le titulaire pourra également utiliser une mousse de désolidarisation et, après enduisage, un mastic de calfeutrement.

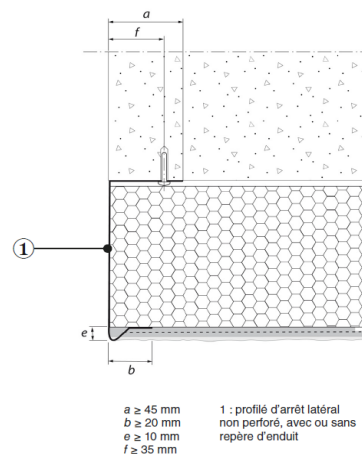
#### **Arrêt latéral en angle entrant ou sortant :**

Les angles sortants seront équipés d'un profilé d'arrêt latéral qui sera fini d'un joint mastic.

Les angles entrants seront finis d'un mastic sur fond de joint.



***Arrêt latéral en angle entrant***

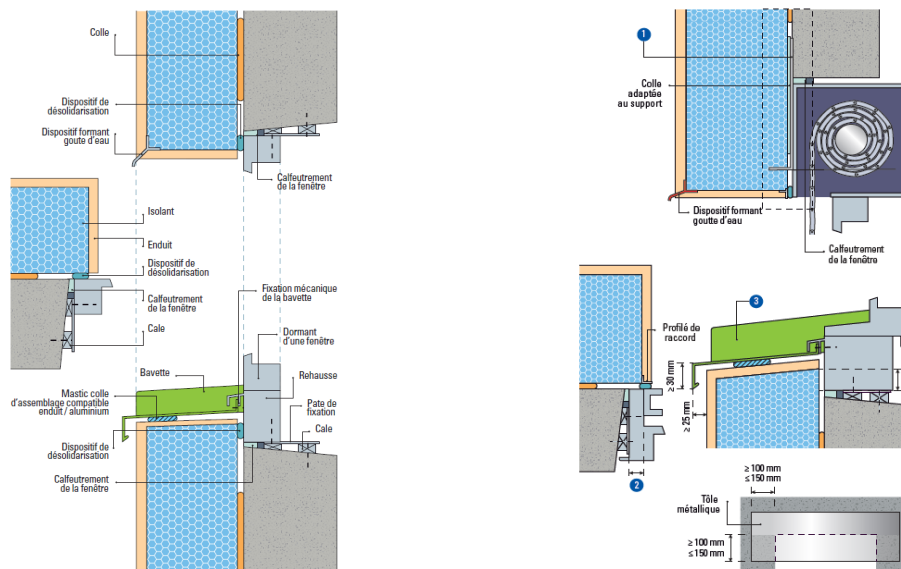


***Arrêt latéral en angle sortant***

### Jonction avec les menuiseries extérieures :

Les menuiseries extérieures étant posées au nu extérieur des façades, l'isolant devra chevaucher le dormant de celles-ci sur une hauteur de 25 mm minimum. La tranche de l'isolant formant tableau sera recouverte par le système d'enduit et sera munie d'un dispositif formant goutte d'eau. La désolidarisation entre la menuiserie et le système sera réalisée à l'aide d'un joint de type compribande associé à un joint mastic ou un profilé de protection.

Pour les menuiseries extérieures munies de volets roulants, le système viendra en recouvrement du coffre et le traitement sera identique à celui des menuiseries.



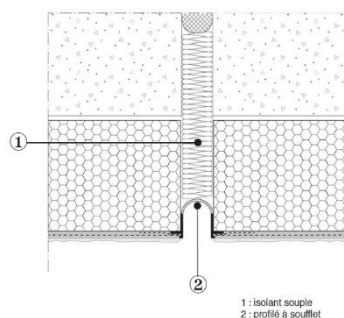
### *Jonction avec les menuiseries extérieures Traitement des coffres de volets roulants ou portes de*

### Jonction avec les débords de toiture :

Le complexe d'isolation thermique par l'extérieur sera prolongé sur toute la hauteur des façades. Les débords de toiture seront mis en œuvre en butée du complexe et désolidarisés de celui-ci par pose d'un joint de type compribande associé à un joint mastic ou un profilé de protection.

### Traitement des joints de dilatation :

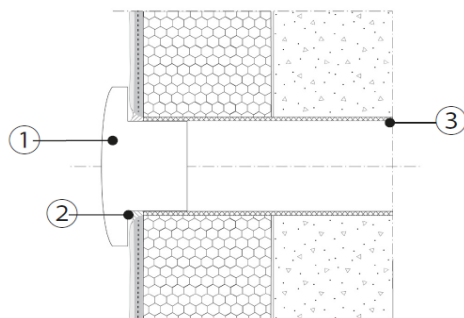
Les joints de dilatation seront repris dans le système isolant après calfeutrement dans la maçonnerie. Ils seront traités par mise en œuvre d'un profilé à soufflet par collage avant réalisation de la couche de base armée.



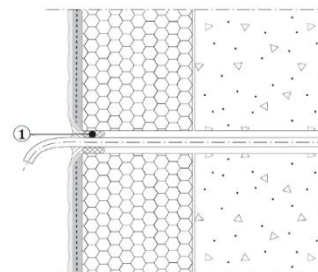
### *Traitement des joints de dilatation*

### Traversées de paroi :

Les traversées de conduits, gaines, câbles... seront traitées par mise en œuvre d'un fourreau et d'un dispositif de finition (grille, capot...) fini par un joint mastic.



1 : grille de ventilation avec conduit gainé  
2 : mastic  
3 : fourreau en mousse



1 : mastic sur fond de joint ou bande de mousse imprégnée précomprimée

### *Traitement des traversées de paroi*

### Fixation des équipements extérieurs :

Les équipements extérieurs fixés aux façade devront :

- Equipements lourds (unités extérieures de climatisation...) : être dotés de leur structure support traversant et fixée dans la façade ;
- Equipements légers (luminaires, signalétique...) : être fixés sur rondelles dédiées intégrées dans le complexe.

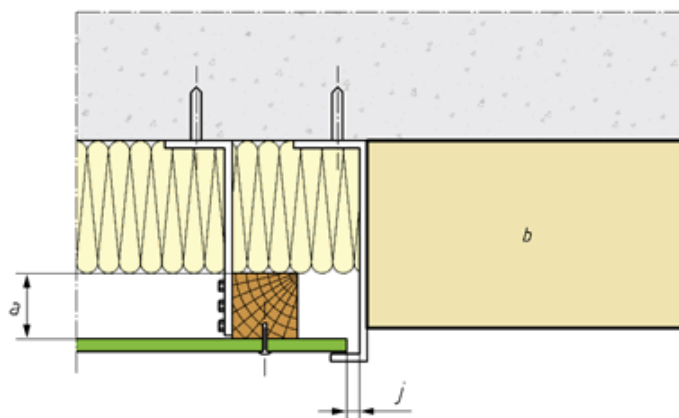
## **6.4 BARDAGE BOIS EN CLAIRE VOIE AVEC LAME D'AIR**

Un bardage bois en claire voie sera mis en œuvre fixé verticalement et mécaniquement sur des ossatures bois rapportées sur le voile béton y compris fixations, joints conformément à la norme NF DTU 45.4 P1-1-1 et de caractéristiques suivantes :

- Essence : bois purgée d'aubier provenant de forêts françaises de pin maritime ;
- Lames fixées en pose verticale ;
- Ossature bois

### **6.4.1 Mise en œuvre**

- Le système sera adapté à la pose ITE (Isolation Thermique par l'Extérieur).
- Les lames de bardage seront posées sur toute la hauteur du complexe d'isolation thermique par l'extérieur jusqu'en butée du débord de toiture.
- L'ossature et sa mise en œuvre sont conformes au cahier CSTB 3316.
- Des reprises de charges devront être placés en haut et en bas de bardage, ils devront être dimensionnés par l'entrepreneur.
- Une attention particulière sera demandée entre la jonction du bardage et de l'ITE.



#### Légende

- a  $\geq 20$  mm
- b Système d'isolation thermique par l'extérieur par enduit sur isolant
- j Avec trous oblongs :  $\geq j$  (suivant Tableau 1)  
Sans trou oblong :  $\geq 5$  mm

#### Exemple de jonction avec procédé d'enduit sur isolant - Coupe horizontale

L'entreprise fournira avant exécution un plan de calepinage des bardages à visa par le MOE.

Localisation : Entrée, abri courettes sanitaires et abri vélo (voir plans)

### 6.4.2 Isolation thermique extérieure

Il sera mis en œuvre en façade des pignons recevant un bardage à claire voie, jusqu'à 15 cm du TN extérieur, un isolant présentant les caractéristiques suivantes :

- Panneaux de laine de verre semi-rigide ;
- Epaisseur : Identique à l'ITE enduit (une couche filante sur toute la façade et une couche entre ossatures bois) ;
- Résistance thermique :  $R = > 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  ;
- Réaction au feu :  $A_1$  ;
- Certification ACERMI ;
- Pose chevillée sur les parois supports :
  - o Profils de départ en aluminium ;
  - o Chevilles de fixation : constituées d'un ensemble à frapper ou à visser comprenant un corps en plastique avec une rosace et une pièce d'expansion en métal ou en plastique.

### 6.4.3 Structure de bardage

Il sera mis en œuvre des pattes de fixation en acier inoxydable fixées dans la façade et permettant la reprise des charges dues au bardage. Elles recevront les ossatures bois (litesaux, chevrons...) sur lesquelles seront fixées les lames de bardage verticales.

L'ensemble des accessoires de fixation sera en acier inoxydable (à minima X5CrNiMo 18-10-2 en atmosphère marine). Les ossatures et autres éléments en bois respecteront les mêmes caractéristiques que les lames de bardage (essence, durabilité face au risque fongique et insecte...).

### 6.4.4 Pare-pluie

Il sera mis en œuvre un pare-pluie entre les ossatures de fixation des lames et les panneaux isolants. Celui-ci respectera les caractéristiques suivantes :

- Pare pluie hautement perméable à la vapeur d'eau (HPV) non-tissé en polyester associé à une enduction en résine polyacrylique noire ;
- Perméabilité à l'eau liquide : W1 (conformément à la norme NF EN 1928) ;
- Résistance à la vapeur d'eau  $S_d$  : 0,02 m (conformément à la norme NF EN ISO 12572-C) ;
- Résistance à la rupture (L/T) : 270/230 N/5 cm (conformément à la norme NF EN 12311-1) ;
- Résistance à la déchirure au clou (L/T) : 110/110 N (conformément à la norme NF EN 12310-1) ;
- Garantie 10 ans.

#### **6.4.5 Grille anti-rongeurs**

Le titulaire devra la mise en œuvre d'une grille anti-rongeurs en pied de bardage en acier inoxydable et qui ne dégradera pas la ventilation de la lame d'air.

#### **6.4.6 Habillage des arrêtes latérales**

Les arrêtes latérales en bout de pignon seront traitées par mise en œuvre d'une cornière d'habillage toute hauteur en acier thermolaqué en recouvrement de l'ITE en partie courante et de l'ITE en pignon afin d'assurer une bonne finition. Le RAL sera défini par la maîtrise d'œuvre en phase chantier.

#### **6.4.7 Traitement des points singuliers**

##### **Traitement des baies :**

Les baies (portes) seront habillées par la mise en œuvre de profilés en acier inoxydable thermolaqué sur toute leur périphérie qui viendra en recouvrement du bardage. La finition thermolaquée sera identique à celle des menuiseries extérieures.

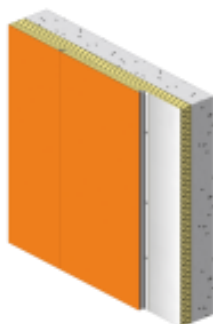
##### **Traversées de paroi :**

Les traversées de conduits, gaines, câbles... seront traitées par mise en œuvre d'un fourreau et d'un dispositif de finition (grille, capot...) en recouvrement du bardage.

## 6.5 PANNEAUX ISOLANT AVEC PAREMENT TOLE METALLIQUE

### 6.5.1 Parois isolante façade Est

Le titulaire devra la fourniture et la pose d'un revêtement de façade isolants polyuréthane avec parement extérieur métallique. Celui-ci sera d'une épaisseur de 0.5 mm minimum sur l'isolant. Le revêtement comportera un système de fixation caché en rive avec emboîtement. Afin d'atteindre une résistance thermique  $R \geq 5 \text{ m}^2 \cdot \text{K/W}$  une isolation complémentaire en laine de bois sera mis en place contre le mur support. Il n'y aura pas de lame d'air ventilé permettant ainsi de cumuler la résistance thermique des deux isolants. Les panneaux seront prolongés en hauteur de 10 à 15 cm jusqu'au comble pour permettre le recouvrement intégral par les lambris. Les panneaux devront présenter une résistance renforcée aux agressions mécaniques (griffures, chocs) des chiens avec un classement Q3 minimum.



Exemple de mise en œuvre des parois isolante contre mur béton.

Localisation : Pignon façade Est (courettes sanitaires extérieur et local poubelle)

### 6.5.2 Parois mitoyenne des courettes sanitaires extérieures

Le titulaire du présent lot devra réaliser la paroi mitoyenne des deux courettes sanitaires extérieures en panneaux sandwich. La paroi sera composée de panneaux isolant de 4 cm d'épaisseur et de tôles métalliques d'épaisseur 0.5 mm minimum. La paroi aura une hauteur minimum de 2.5m. Les panneaux devront présenter une résistance renforcée aux agressions mécaniques (griffures, chocs) des chiens avec un classement Q3 minimum.

## 6.6 ISOLATION DES COMBLES PERDUS

Le titulaire devra l'isolation des combles perdus conformément à la NF DTU 45.10 P1-1 par mise en œuvre d'un isolant en laine de bois sur plaque de plâtre et de caractéristique suivantes :

- Laine de bois :
  - Epaisseur 30 cm
  - $R = 7.70 \text{ m}^2 \cdot \text{C/W}$
- Mise en place d'un pare vapeur conforme à la norme NF EN 13984