Maël de Quelen
Architecte des Monuments Historiques

Restauration
Monuments historiques & demeures privées
27, passage du Caire - 75002 Paris
Tél : 90 54 80 95 85
maeldequelen@gmail.com
Siret : 809 306 236 00013 – APE 7111Z

DRAC OCCITANIE
Pôle Patrimoine
Conservation régionale des monuments historiques
5, rue de la Salle-l'Evêque
CS 49020
34967 Montpellier Cedex 2

MAISON CANONIALE DE LA CATHEDRALE SAINT-MICHEL

RESTAURATION GENERALE DU CLOS-COUVERT ET MISE A NIVEAU VIS-A-VIS DU RISQUE INCENDIE



DOCUMENTS DE CONSULTATION DES ENTREPRISES (DCE)

CCTP
LOT 03 – COUVERTURE

Septembre 2026 – Ind0

SOMMAIRE

CLAUSES GENERALES PROPRES AU LOT 4

1. PRESTATIONS DUES AU PRESENT CORPS D'ETAT 4

1.1 OBJET DU PRESENT CCTP 4
1.2 TRAVAUX INCLUS DANS LE FORFAIT 4
1.3 ETUDES, ESSAIS ET PLANS 5
1.4 ETUDES D'EXECUTION 5
1.5 DOCUMENTS ET PRESTATIONS A FOURNIR 5
1.5.1 AU DEBUT DU CHANTIER 5
1.5.2 EN COURS DU CHANTIER 6
1.5.3 EN FIN DE CHANTIER 6
1.6 PRESCRIPTIONS GENERALES ET PARTICULIERES 6
1.6.1 COORDINATION INTER-ENTREPRISES 6
1.6.2 COORDINATION - HYGIENE ET SECURITE - SANTE 6
1.7 CARACTERE GLOBAL ET FORFAITAIRE 7
1.8 TRAITEMENT DES DECHETS PROVENANT DES TRAVAUX DU PRESENT LOT 8
1.9 QUALITE ENVIRONNEMENTALE 9

2. SPÉCIFICATIONS REGLEMENTAIRES ET TECHNIQUES PARTICULIERES 9

2.1 PRESCRIPTION GENERALES 9
2.1.1 *DOCUMENTS TECHNIQUES CONTRACTUELS* 9
2.1.2 DOCUMENTS OFFICIELS DE REFERENCE 9
2.1.3 NATURE DE LA REGLEMENTATION 9
2.1.4 DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIES (D.T.U.) 10
2.1.5 NORMES 10
2.1.6 RELEVE – PLANS D'EXECUTION ET DETAILS – NOTE DE CALCULS 10
2.1.7 OBSERVATION SUR LA REDACTION DU C.C.T.P. 10
2.2 SUJETIONS PARTICULIERES D'EXECUTION DES TRAVAUX DE COUVERTURE 11
2.2.1 DOCUMENTS NORMATIFS APPLICABLES AUX MARCHES DE TRAVAUX DE COUVERTURE EN TUILES CANAL 11
2.2.2 AUTRES DOCUMENTS TECHNIQUES DE REFERENCE 11
2.2.3 CARACTERISTIQUES DES TUILES 11
2.2.3.1 Formats, dimensions et poids 11
2.2.3.2 Géométriques et structure 12
2.2.3.3 Coloris, teinte, nuance, traitements 12
2.2.3.4 Imperméabilité, résistance au gel, résistance en flexion 12
2.2.3.5 Marquage des tuiles 13
2.2.4 REGLES DE CONCEPTION D'UNE COUVERTURE EN TUILES CANAL 13
2.2.4.1 Pentes et longueurs de versants 13
2.2.4.2 Position des éléments et principes d'étanchéité 13
2.2.4.3 Dispositions particulières pour les versants grande longueur 14
2.2.4.4 Recouvrement 14
2.2.4.5 Pureau 15
2.2.4.6 Ventilation de la couverture 15
2.2.5 LES SUPPORTS 15
2.2.5.1 Les supports continus 15
2.2.5.2 Les supports discontinus 17
2.2.6 POSE ET MAINTIEN DES TUILES 17
2.2.6.1 La pose 18
2.2.6.2 Le maintien des tuiles 18
2.2.6.3 La fixation des tuiles de courant et de couvrant 19
2.3 SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIÈRES DE DÉMOLITIONS 20

2.4 CALENDRIER D'EXECUTION 20
2.5 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES – DOSSIER D'INTERVENTION ULTERIEURE SUR L'OUVRAGE 20
2.6 PIECES A FOURNIR AVEC SON OFFRE 20
2.7 HYGIENE SECURITE 21

3. DESCRIPTION DES TRAVAUX 22
3.1 TRAVAUX DE COUVERTURE 22
3.1.1 DECOUVERTURE 22
3.1.2 VOLIGEAGE 23
3.1.3 ECRAN SOUS-TOITURE 23
3.1.4 COUVERTURE NEUVE EN TUILE 23
3.1.5 BAS DE PENTE 24
3.1.6 FAITAGE 25
3.1.7 ABERGEMENT 25
3.2 OUVRAGES EN PLOMB 26
3.2.1 COUVERTURE EN PLOMB 26
3.3 EVACUATION DES EAUX 26
3.3.1 GOUTTIERES 26
3.3.2 TUYAUX DE DESCENTE 27
3.3.3 CHÉNEAU 27
3.4 TRAVAUX DIVERS 27
3.4.1 CHASSIS DE TOIT 27
3.4.2 GRAVOIS 28
3.4.3 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE) 28

CLAUSES GENERALES PROPRES AU LOT

1. PRESTATIONS DUES AU PRESENT CORPS D'ETAT

1.1 OBJET DU PRESENT CCTP

Les ouvrages détaillés dans le cadre du présent CCTP concernent les travaux entrant dans le cadre de l'opération ci-dessous désignée :

MAISON CANONIALE DE LA CATHEDRALE SAINT-MICHEL

A

CARCASSONNE

RESTAURATION GENERALE DU CLOS-COUVERT ET MISE A NIVEAU VIS-A-VIS DU RISQUE INCENDIE

Les travaux de cette opération intéressent les corps d'état suivants :

Lot 01 – INSTALLATIONS DE CHANTIER – GROS-ŒUVRE - MAÇONNERIE – PIERRE DE TAILLE

Lot 02 – CHARPENTE – STRUCTURE BOIS

Lot 03 – COUVERTURE

Lot 04 – MENUISERIES EXTERIEURES – FERRONNERIES - SERRURERIES

Lot 05 – AMENAGEMENT INTERIEUR (CURAGE, SECOND-ŒUVRE, MENUISERIE INTERIEURE, PEINTURE)

Lot 06 – SSI – CFO - CFA

Bien que chaque lot soit présenté et décrit en marché séparé, les travaux sont techniquement liés entre eux. Chaque entrepreneur ou sous-traitant devra prendre connaissance de l'ensemble du projet afin de prévoir toutes les prestations nécessaires au parfait achèvement de son lot. Chaque lot doit l'interface avec le lot avec lequel il a la réalisation d'un ou plusieurs ouvrages communs.

Détail du corps d'état concerné par le présent CCTP :

Lot 03 – COUVERTURE

Le présent document ainsi que les documents contractuels, ne pouvant contenir l'énumération rigoureuse et la description détaillée de tous les matériaux, ouvrages, détails et accessoires, il reste entendu que seront compris, non seulement tous les travaux indiqués aux pièces du présent dossier, mais aussi ceux implicitement nécessaires au parfait achèvement de la construction, suivant toutes les règles de l'Art, les règlements et normes en vigueur, ainsi que les règles élémentaires de l'esthétique.

Le présent descriptif a pour but de faire connaître le programme de la construction et le mode d'exécution, il n'est pas limitatif.

1.2 TRAVAUX INCLUS DANS LE FORFAIT

Sont comprises les prestations suivantes :

- La participation aux réunions de coordination et pilotage de chantier.
- La fourniture des renseignements techniques concernant les divers travaux.
- La fourniture des informations de délais d'exécution pour établissement du calendrier des travaux.
- Les plans d'exécution et de fabrication des ouvrages.
- Tous les échafaudages nécessaires, sans plus-value pour hauteur.
- Les étaiements nécessaires.
- Les dispositifs provisoires de protection contre la chute des personnes (fermeture des vides et trémies, garde-corps, etc..).
- Les avis techniques et procès-verbaux des matériaux.
- La fourniture de prototypes et d'échantillons des matériaux à la demande du Maître d'œuvre.
- Le stockage sur le chantier.

- La fourniture et la pose des éléments nécessaires à la réalisation des traversées d'ouvrages.
- Les remises en état éventuelles d'ouvrages ou parties d'ouvrages ayant subi des détériorations.
- Les frais de contrôle et essais physiques et mécaniques imposés par le DTU.
- Le nettoyage et enlèvement de gravats après chaque intervention.
- Les travaux de finition avant réception.
- Les sujétions des ouvrages défectueux à la réception des travaux.
- La fourniture du dossier des ouvrages exécutés (DOE) et du dossier des interventions ultérieures sur les ouvrages (DIUO).

1.3 ETUDES, ESSAIS ET PLANS

L'entreprise du présent lot devra joindre à son offre, toutes les indications nécessaires et complémentaires aux plans établis par la Maîtrise d'œuvre qu'elle jugera nécessaire.

Les études d'exécution à la charge du présent lot seront faites en coordination étroite avec les entrepreneurs titulaires des autres corps d'état.

Il devra en outre la mise à jour de ses plans et détails en cours de chantier, chaque fois qu'il sera nécessaire, ces documents seront à la fois sous forme papier et sous forme fichiers informatique de type DWG (graphique vectoriel).

La présente entreprise devra impérativement fournir l'ensemble des procès-verbaux et avis techniques correspondant aux prestations qu'elle devra mettre en œuvre avant leur exécution. Le fait de répondre au présent CCTP, sans observation implique qu'elle a vérifié et est en mesure de fournir les procès-verbaux des matériaux et matériels utilisés.

Les essais, réalisés à la charge de l'entreprise à la demande du Maître d'œuvre, du Maître d'ouvrage ou du contrôleur technique, devront être conformes aux normes et règles en vigueur. Les essais de réception et les essais de contrôle des matériaux devront être conformes aux normes et règles en vigueur.

Ils seront réalisés à la charge de l'entreprise, à la demande du Maître d'œuvre, du Maître d'ouvrage ou du contrôleur technique.

- Essais de contrôle des supports.
- Essais de contrôle des matériaux.
- Essais spécifiques propres à certains types d'ouvrages tels que définis ci-après.
- Essais de contrôle de conformité de mise en œuvre.

1.4 ETUDES D'EXECUTION

Les plans joints au dossier ne constituent en aucun cas des plans d'exécution, mais sont des schémas de principe. A ce titre, l'entreprise devra réaliser ses propres études d'exécution et produire les plans d'exécution, d'atelier et de chantier nécessaires à la réalisation de ses travaux ainsi que les plans de détails, note de calculs, etc. Tous ces documents devront être soumis à l'accord du maître d'œuvre et du bureau de contrôle avant exécution.

Le montant de cette prestation sera réputé inclus dans la proposition globale et forfaitaire de l'entreprise.

L'entreprise est tenue de vérifier les points suivants :

- Si les détails de constructions définis dans les documents du marché (plans et CCTP) sont pertinents

- Si les systèmes constructifs choisis sont appropriés et s'ils présentent les caractéristiques requises à l'utilisation prévue.

1.5 DOCUMENTS ET PRESTATIONS A FOURNIR

1.5.1 AU DEBUT DU CHANTIER

Voir CCTP Commun à tous les corps d'état.

L'entreprise du présent corps d'état devra fournir au Maître d'œuvre et au contrôleur technique tous les certificats de conformité et procès-verbaux d'essai.

- Agrément des matériaux.
- Avis techniques des systèmes mis en œuvre.
- Fiche technique et provenance des matériaux.

- Les plans de repérages de mis en œuvre des différents matériaux.
- Les plans d'exécution des différents ouvrages.
- L'organigramme.
- Et divers

NOTA
Le maître d'œuvre remettra ses remarques sur des plans complets, intégrant toutes les dispositions pour l'exécution des ouvrages, réservations, coupes et détails complets. En cas de non-respect de ces remarques le maître d'œuvre sera en droit de ne pas donner suite à la vérification des documents et l'entreprise ne pourra arguer de retard dans la vérification des plans d'exécution incomplets qu'elle aura soumis au VISA du maître d'œuvre.

Ces documents seront le résultat d'une étude de coordination technique entre les divers corps d'état.

1.5.2 EN COURS DU CHANTIER

Voir CCTP Commun à tous les corps d'état.

La pose des ouvrages du présent corps d'état se fera après vérification des conditions hygrométriques du chantier, conformément aux prescriptions des DTU.

1.5.3 EN FIN DE CHANTIER

Voir CCTP Commun à tous les corps d'état.

- OPR et levée des réserves
- DOE
- DIUO

1.6 PRESCRIPTIONS GENERALES ET PARTICULIERES

1.6.1 COORDINATION INTER-ENTREPRISES

Voir CCTP Commun à tous les corps d'état.

L'entrepreneur et ses sous-traitants du présent corps d'état se mettront notamment en rapport avec :

- L'entreprise du lot n°01, pour la détermination des cotes d'arase de supports et la réception de ceux-ci au fur et à mesure de l'avancement des travaux.
- Les entreprises des divers corps d'états intéressés par la pose des ouvrages du présent corps d'état, pour la détermination des arrêts des matériaux, renforts, réservations diverses, etc...

Par ailleurs, il doit également s'assurer que les ouvrages adjacents sont compatibles avec les obligations qui lui sont imposées par la réglementation et le DTU.

1.6.2 COORDINATION - HYGIENE ET SECURITE - SANTE

L'opération est soumise à l'observation de la réglementation en matière de sécurité et de santé des travailleurs.

Le classement de l'opération est précisé dans le CCAP du marché et dans le PGC.

L'entreprise tiendra compte de l'intervention et des prescriptions du coordinateur santé-sécurité, en application des textes réglementaires.

Respect des dispositions et obligations réglementaires vis-à-vis du code du travail, de l'hygiène et de la sécurité, ceci dans le respect des dispositions définis dans les lois et décret désignés ci-après :

Chantiers de bâtiment et de génie civil « d'entretien usuel »

Le décret n° 92-158 du 20 février 1992 complétant le code du travail et fixant les prescriptions particulières d'hygiène et de sécurité est applicable. Il prévoit l'établissement d'un plan de prévention.

Chantiers de bâtiment et de génie civil « clos et indépendants »

Le décret n° 94-1159 du 26 décembre 1994 relatif à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé, pris en application de la loi n°93-1418 du 31 décembre 1993 est applicable.

L'évaluation des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs

En cas de présence de plomb, d'amiante ou toute autre substance dangereuse ; l'entrepreneur devra prendre toutes les précautions nécessaires afin d'assurer la protection des travailleurs, conformément notamment :

- Au décret n°2001-1016 du 5 novembre 2011 portant création d'un document relatif à l'évaluation des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs (article L230-2 du code du travail). Applicable à partir du 8 novembre 2002.
- A la circulaire n° 6 DRT du 18 avril 2002 – application du décret n° 2001-1016 portant création d'un document relatif à l'évaluation des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs.

Conformité aux documents établis par le coordonnateur en matière de sécurité et de la protection de la santé, ces documents faisant partie intégrante du marché :

- P.G.C.S.P.S Plan Général de Coordination de Sécurité et Protection de la Santé
- C.I.S.S.C.T Projet de règlement intérieur

Réunions de coordination en matière de sécurité et de la protection de la santé, en vue de l'établissement des documents suivants :

- Inspection commune
- P.P.S.P.S. Plan Particulier en Matière de Sécurité et de Protection de la Santé-Plan générale de coordination
- Pré DIUO Pré Dossier d'Intervention Ultérieures sur les Ouvrages

Reconnaissance du Contrôleur technique comme un représentant qualifié dûment mandaté par le Maître d'Ouvrage et dont la mission est définie dans le CCAP, conformément à la réglementation.

Respect des dispositions édictées dans le rapport initial du bureau de contrôle, ceci dans le respect des obligations définies dans les textes réglementaires en vigueur.

La mission du contrôleur technique est définie dans le CCAP.

NOTA
L'entreprise et ses sous-traitants sont censés avoir consulté les différentes pièces complémentaires au présent CCTP et avoir complété leur offre en tenant compte des incidences et responsabilités qui leur incombent.

En conséquence, tout ouvrage figurant sur les plans et non décrit et/ou localisé dans le présent document, est formellement dû et vice-versa. De même, tout ouvrage qui n'aurait pas fait l'objet d'une description ou localisation précise ni d'une représentation graphique précise mais qui découle de l'application d'un texte réglementaire ou d'un avis technique est formellement dû

En aucun cas ils ne pourront arguer d'un supplément pour manque d'information à ce sujet. Il ne sera toléré aucune modification du projet résultant d'une mauvaise coordination inter-entreprise.

Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire précéder à la reprise, aux seuls frais de l'entreprise, des ouvrages qui contreviendraient aux caractéristiques définies dans les pièces du marché, sans que les entreprises puissent prétendre à l'octroi d'une rétribution supplémentaire.

1.7 CARACTERE GLOBAL ET FORFAITAIRE

Le Maître de l'Ouvrage prévoit la rémunération du marché au moyen d'un prix global et forfaitaire pour l'ensemble des prestations diverses et ouvrages nécessaires, jusqu'à leur parfait fonctionnement.

Il est précisé que : les descriptifs et les plans ne pouvant contenir l'énumération rigoureuse et la description de tous les matériaux, détails et dispositifs, il reste entendu que seront compris dans le prix global forfaitaire, non seulement tous les travaux indiqués aux plans, coupes et élévations tant aux dossiers fournis par le Maître d'œuvre que ceux fournis par les soumissionnaires, et décrits ou non dans les notices, mais aussi ceux implicitement nécessaires au parfait achèvement de la construction suivant toutes les règles de l'Art et à la réalisation des divers locaux et dispositions indiqués dans les plans et les descriptifs.

L'entrepreneur par le fait même de soumissionner, s'étant rendu compte des travaux à effectuer, de leur importance et de leur nature, reconnaît qu'il a suppléé par ses connaissances professionnelles dans sa spécialité aux détails qui peuvent être omis dans les différentes pièces du dossier.

Les entrepreneurs sont réputés s'être rendu sur place autant de fois que nécessaire avant la remise de leur prix, afin de s'être exactement rendu compte de la nature et de l'importance des travaux à exécuter.

Ils ne pourront arguer d'aucune imprécision ou méconnaissance des lieux pour se justifier de travaux supplémentaires ou imprévus.

1.8 TRAITEMENT DES DECHETS PROVENANT DES TRAVAUX DU PRESENT LOT

Tri sélectif, valorisation et élimination finale

L'entreprise doit prévoir la gestion des déchets qu'elle produit :

- Gravois provenant des démolitions de chantier, avec tri conformément au plan départemental de gestion de déchets du BTP duquel relève la commune.

Dispositions générales :
Comprenant :

- Les équipements pour l'évacuation des gravois (goulottes, vidoirs, big bag, etc.),
- Tous les coltinages, descentes et manutentions pour chargements en bennes, camions, conteneurs, etc.
- Le tri sélectif et collecte dans bennes ou conteneurs appropriés aux déchets et orientation vers les
filières de recyclage et/ou de revalorisation compris tous les frais d'acheminement et d'élimination.
- Les chargements et transport en camions, bennes, conteneurs, etc.
- Les droits de décharges
- Le contrôle de l'élimination finale, conformément à la réglementation en vigueur avec production au
Maître d'ouvrage d'une copie des bordereaux de suivi des déchets de chantier (loi du 27 juin 2002)
- Le nettoyage des abords du chantier
- Le nettoyage des voiries réglementaires

Les déchets seront enlevés au fur et à mesure des déposes et démolitions et ne devront en aucun cas être stockés
sur le chantier.

Les déchets sont à trier suivant les trois catégories ci-après :

- Les déchets industriels dangereux : ce sont des déchets qui contiennent des éléments toxiques comme les solvants, les peintures, les décapants, les diluants, les colles, les bois traités, … Leur limitation nécessite un traitement particulier.
- Les déchets industriel banals ; assimilables aux ordures ménagères, ils ne sont pas dangereux pour l'environnement et sont constitués de métaux, plastiques plâtres verres, PVC, etc.
- Les déchets inertes : ce sont des déchets qui ne se décomposent pas et qui proviennent essentiellement de chantiers (gravois, etc.).

Dispositions particulières

Selon les dispositions des lois du 15 juillet 1975, loi du 13 juillet 1992, décret du 13 juillet 1994, circulaire du 15 février 2000, loi du 27 juin 2002 (liste non exhaustive).

Les entrepreneurs s'appuieront utilement sur, notamment :

- le plan départemental de gestion des déchets du B.T.P.
- les projets d'aménagement des communes concernées par une plate-forme de stockage des déchets du B.T.P.

L'entreprise fournira le(s) bordereau(x) de suivi des déchets de chantier de bâtiment, chaque bordereau de suivi comprendra 4 exemplaires par benne, camion ou conteneur :

- exemplaire n° 1 à conserver par l'entreprise,
- exemplaire n° 2 à conserver par le collecteur – transporteur,
- exemplaire n° 3 à conserver par l'éliminateur,
- exemplaire n° 4 à retourner dûment complété au Maître d'ouvrage via l'Architecte pour vérification et visa.

NOTA
- Les entreprises fourniront en annexe à leur offre, le(s) certificat(s) de prise en charge de leurs déchets par le(s) centre(s) qu'elles envisagent solliciter.
- Le coût d'évacuation des gravois produits par les travaux est réputé inclus dans les prix unitaires correspondants.

LOCALISATION
L'ensemble des déchets provenant des travaux du lot n°01 de la présente opération.

MODE DE MÉTRÉ
Prestation à inclure dans les prix unitaires des ouvrages décrits ci-après.

1.9 QUALITE ENVIRONNEMENTALE

Pour assurer la qualité environnementale du projet :

- Tous les produits et matériaux en contact avec l'air intérieur sont étiquetés A+
- Tous les bois et produits à base de bois disposent :
  - D'un label PEFC ou FSC
  - D'un niveau CTB AIR E1 ou équivalent
- Tous les vernis, colles et produits de pose disposent d'un niveau EMICODE EC1+ ou équivalent.

2. SPÉCIFICATIONS REGLEMENTAIRES ET TECHNIQUES PARTICULIERES

2.1 PRESCRIPTION GENERALES

2.1.1 *DOCUMENTS TECHNIQUES CONTRACTUELS*

En complément des documents techniques contractuels vissé l'article « Pièces constructives du marché » du CCAP, l'entrepreneur devra se référer aux documents contractuels suivants :

- Les Opuscules édités par le Ministère de la Culture – Direction du Patrimoine – Mission Technique et économique « Travaux de restauration des Monuments Historiques »,

- Les normes Françaises et Européennes et les Documents Techniques Unifiés (D.T.U.), avec la réserve suivante : dans le cadre des travaux de restauration des Monuments Historiques, il sera dérogé aux stipulations des normes chaque fois que les dispositions historiques, archéologiques ou autres de l'édifice l'imposeront.

2.1.2 DOCUMENTS OFFICIELS DE REFERENCE

L'entrepreneur est tenu de prendre connaissance :

- de l'ensemble des CCTP des autres corps d'état.
- des notes liminaires CCTP Commun.
- du CCAP et ses annexes
- du PGC et ses annexes

S'agissant d'un marché forfaitaire l'entreprise du présent marché doit toutes les sujétions de pose, préparation de ses supports, accessoires, protections de ces ouvrages, nettoyage, etc…., conformément aux DTU, Cahier des clause spéciales des DTU, Normes NF et EN en vigueur, Avis Techniques des procédés, préconisations des fabricants, préconisations du présent CCTP.

En aucun cas elle ne pourra arguer d'un manque d'information ne lui permettant pas d'achever l'ensemble de ses travaux dans les conditions générales prescrites aux CCS et conditions particulières du présent marché.

2.1.3 NATURE DE LA REGLEMENTATION

L'Entrepreneur du présent lot devra avoir pleine et entière connaissance de la réglementation relative à la construction, qui comprend les textes suivants :

Textes obligatoires dans leur domaine d'application :

- Les lois, ainsi qu'un certain nombre de textes qui font force de loi, bien qu'ils n'en portent pas le nom, notamment le Code Civil dont certains articles intéressent la construction, le Code de l'Urbanisme et de la Construction, les décrets et les arrêtés,

- Les règlements de construction ainsi que les lois et textes ministériels relatifs aux règles de construction pour la protection des bâtiments contre l'incendie, l'isolation phonique et thermique, l'accessibilité et l'adaptabilité pour les personnes handicapées, évacuation et traitement des déchets,

- Recueil des instructions techniques du répertoire des éléments utiles à l'établissement et à l'exécution des projets et marchés de bâtiments en France (REEF),

- Documents de prescriptions techniques relatifs à tous les corps d'états, établis par le Centre Scientifique et Technique du Bâtiment (CSTB),

- Les règlements applicables au bâtiment.

2.1.4 DOCUMENTS TECHNIQUES UNIFIES (D.T.U.)

Sont applicables aux matériaux et matériels d'une part et à l'exécution des travaux d'autre part, les prescriptions et recommandations des Cahiers des charges (ou ayant valeur de Cahiers des charges) des Documents Techniques Unifiés (D.T.U.), suivies de leur Cahier des Clauses Spéciales, mémentos de conception ou mise en œuvre, additifs et erratums publiés par le CSTB.

2.1.5 NORMES

Eurocode 1 : Bases de calcul et actions sur les structures
Eurocode 2 : Calcul des structures en béton
Eurocode 3 : Calcul des structures en acier
Eurocode 4 : Calcul des structures mixtes acier-béton
Eurocode 5 : Calcul des structures en bois
Eurocode 6 : Calcul des ouvrages en maçonnerie
Documents : Techniques Unifiés / Normes Françaises et Européennes

Procès-Verbaux ou avis techniques CSTB ; ATEX ou DTA pour techniques non-traditionnelles.

Arrêtés et règles relatifs à la prévention des incendies dans les ERP et bâtiments d'habitation Code de la construction et de l'habitation.

Règlement sanitaire départemental et règles relatives à la sécurité des travailleurs et des tiers.

NOTA
L'entrepreneur connaissant parfaitement les systèmes et matériaux qu'il emploi, ne pourra arguer d'erreurs ou omissions au CCTP pour ne pas exécuter, comme étant compris dans son offre, tous les ouvrages nécessaires au parfait ***et*** *complet achèvement et conservation des travaux envisagés. Les matériaux et procédés mis en œuvre étant soit des procédés dits traditionnels, soit des procédés faisant obligatoirement l'objet d'un AVIS TECHNIQUE du CSTB ou organismes équivalents agréés (CEBTP, etc.) avec mentions et conclusions favorables.*

2.1.6 RELEVE – PLANS D'EXECUTION ET DETAILS – NOTE DE CALCULS

VERIFICATION DES DIMENSIONNEMENTS
L'établissement de ces documents est à la charge de chacune des entreprises, et ce, pour tous les ouvrages constituant leur lot. Les éléments figurants dans le présent document et sur les plans ne sont que des pré- dimensionnements pour permettre à l'entreprise de remettre une offre. L'entreprise devra vérifier ces éléments avant la remise de son offre. Les documents d'exécution sont à la charge de l'entreprise y compris la synthèse avec les autres corps d'état.

RELEVE ETAT ACTUEL
Avant toute dépose l'entrepreneur sera tenu de dresser le repérage précis et côté des éléments existants ainsi la numérotation des pièces. Il comprendra un reportage photographique des ouvrages avant travaux et sera à remettre avant toute dépose à l'Architecte pour approbation.

2.1.7 OBSERVATION SUR LA REDACTION DU C.C.T.P.

Les travaux en dépenses contrôlées feront l'objet d'attachements écrits précisant en jours et en heures le temps passés par les ouvriers de chaque catégorie et les quantités de matériaux ou fournitures mis en œuvre. Ces attachements seront établis par l'entrepreneur qui devra les soumettre, en temps opportun, pour acceptation au maître d'œuvre.

Ils engagent la responsabilité de l'entrepreneur au regard de ses travaux et des dommages pouvant être causés aux tiers, responsabilité pour laquelle l'entrepreneur doit contracter toutes assurances utiles et en justifier.

L'entrepreneur devra fournir les attachements graphiques et les photographies nécessaires à la justification des travaux en 5 exemplaires + 1CD-Rom.

Les attachements seront côtés, datés, soumis au visa de l'Architecte et distingueront les parties neuves des parties anciennes. Les décomptes définitifs devront décrire les travaux avec précision et

les localiser avec exactitude. A chaque décompte (mémoire) devra être joint l'attachement figuré correspondant aux travaux décrits dans le décompte. L'apurement des comptes ne pourra être fait qu'après production de ces pièces, il en sera de même pour la réception des travaux.

Les attachements figurés seront mis en teinte en rapport à une légende de couleur qui sera adoptée et constante pour l'ensemble des documents d'un même chantier.

2.2 SUJETIONS PARTICULIERES D'EXECUTION DES TRAVAUX DE COUVERTURE

2.2.1 DOCUMENTS NORMATIFS APPLICABLES AUX MARCHES DE TRAVAUX DE COUVERTURE EN TUILES CANAL

- NF EN 538 (indice de classement norme française : P 31-307). Tuiles de terre cuite pour pose en discontinu. Détermination de la résistance : la rupture par flexion (décembre 1994).
- NF EN 539-1 (indice de classement norme française : P 31-308-1). Tuiles de terre cuite pour pose en discontinu. Détermination des caractéristiques physiques. Partie 1 : Essai d'imperméabilité (janvier 2006).
- NF EN 539-2 (indice de classement norme française : P 31-308-2). Tuiles de terre cuite pour pose en discontinu. Détermination des caractéristiques physiques. Partie 2 : Essai de résistance au gel (septembre 2006).
- NF EN 1024 (indice de classement norme française : P 31309). Tuiles de terre cuite pour pose en discontinu. Détermination des caractéristiques géométriques (mai 1997).
- NF EN 1304 (indice de classement norme française : P 31-302). Tuiles et accessoires en terre cuite. Définitions et spécifications des produits (août 2005).
- NF EN 335-2 (indice de classement norme française : B 50-100-2). Durabilité du bois et des produits dérivés du bois. Définition des classes d'emploi.Partie 2 : Application du bois massif (janvier 2007).
- NF P 31-204 (DTU 40.22). Couvertures en tuiles canal de terre cuite.
- Cahier des clauses techniques
  Partie 1 : Norme homologuée (mai 1993)
  - NF P 31-201-1. Partie 1 : Amendement A1 au CCT (décembre 1996).
  - NF P 31-201-1/A1. Partie 1. Amendement A2 au CCT (janvier 1999).
  - NF P 31-201-1/A2. Partie 1. Amendement A3 au CCT (septembre 2001).
  - NF P 31-201-1/A3.
- Cahier des clauses spéciales
  Partie 2 : Norme homologuée (mai 1993)
  - NF P 31-201-2.

2.2.2 AUTRES DOCUMENTS TECHNIQUES DE REFERENCE

- DTU P 06-002. Règles NV 65 définissant les effets de la neige et du vent sur les constructions et annexes (janvier 2001).

- DTU P 06-006. Règles N 84 modifiées 95. Actions de la neige sur les constructions (septembre 1996). Erratum n° 2 : juillet-août 1997. Modificatif n° 1 : avril 2000.

Les documents sources ci-dessus relatifs aux actions et effets de la neige et du vent seront prochainement rendus caduques :

- par la mise en application progressive des diverses parties de l'Eurocode 1 (partie 1-3 « Actions générales. Charges de neige » et partie 1-4 « Actions générales. Actions du vent ») ;

- par la publication des documents nationaux d'adaptation, permettant de déterminer les modalités de transposition aux ouvrages de couverture de ces nouvelles règles dont l'objet principal vise le calcul des structures.

- Cahier de prescriptions techniques de mise en œuvre : « Écrans souples de sous toiture faisant l'objet d'un Avis technique », Cahier du CSTB 3356, livraison 421 de juillet-août 2001.

2.2.3 CARACTERISTIQUES DES TUILES

2.2.3.1 Formats, dimensions et poids

Les formats des tuiles canal sont particulièrement différenciés selon la région d'utilisation. Deux zones d'emploi principales sont ainsi distinguées : les régions atlantiques d'une part, et méditerranéennes d'autre part. Des tuiles canal de formats particuliers peuvent cependant être rencontrées localement.

Les dimensions indicatives des tuiles canal sont précisées dans le tableau 1. Le nombre au mètre carré varie, suivant le modèle de tuile, de 18 à 55 et le poids unitaire des tuiles canal varie de 1,1 à 3

kg. Les formats les plus courants et le nombre de tuiles correspondant au mètre carré sont indiqués dans le tableau 1.

Longueur (en cm)	33	35	40	45	50	60
Largeur (au bout le plus large (en cm)	13 à 17	16 à 20	15 à 23	16 à 21	20 à 23	22 à 24
Largeur au bout le plus étroit (en cm)	10 à 13	14 à 26	13 à 18	14 à 18	14 à 18	15 à 19
Nombre au m² (valeur arrondie)	50 à 55	40 à 45	34 à 42	22 à 31	20 à 34	18 à 30

tableau 1 : dimensions des tuiles canal
(source L'Art du couvreur, Encyclopédie des Métiers)

2.2.3.2 Géométriques et structure

La norme NF EN 1024 citée au chapitre 2 précise les caractéristiques géométriques spécifiées pour les tuiles canal en terre cuite. Elle décrit en outre les méthodes de vérification de ces caractéristiques.

La norme NF EN 1304 précise, quant à elle, les tolérances admises pour chacune de ces caractéristiques.

Les caractéristiques géométriques spécifiées des tuiles canal portent sur :

- la régularité de forme, qui concerne l'homogénéité de forme des profils transversaux,
- la rectitude, longitudinale et transversale ;
- les dimensions.

En ce qui concerne les caractéristiques de structure des tuiles canal ; ces dernières ne doivent comporter ni défaut de fabrication qui s'oppose au bon assemblage des tuiles entre elles, ni cassure, cloquage, éclat, fêlure, fissure, cratère, dans les conditions définies par les deux normes précitées, complétées par d'amendement n° 3 au DTU 40.22 (NF P 31-201-1/A3).

2.2.3.3 Coloris, teinte, nuance, traitements

Les différences de teinte sont obtenues par mélange de plusieurs argiles ou par variations de température de cuisson.

Il existe également des moyens artificiels de modifier l'aspect des tuiles. L'engobage est couramment admis. Tout dépend de son rendu. Le mouchetis (projection de matière) est également apprécié. Il doit aussi être effectué sur la tranche du matériau.

En revanche, le siliconage n'est pas accepté.

Cependant, l'imitation de l'ancien ou un vieillissement accéléré ne doivent pas être exagérés : les produits ainsi obtenus ne doivent pas être sujets à des désordres ultérieurs ou nécessiter des traitements répétitifs (opération de démoussage par exemple).

Les normes ne définissent pas les aspects des tuiles ni leur traitement, dans la mesure où leur structure n'est pas affectée.

2.2.3.4 Imperméabilité, résistance au gel, résistance en flexion

Les critères d'imperméabilité, de résistance au gel ou à la flexion définis par la norme actuelle doivent être respectés.

Toutefois, des documents adaptés aux produits utilisés dans le bâti ancien sont en cours d'élaboration. En effet, il peut être excessif de soumettre les produits fabriqués sur mesure artisanalement aux mêmes exigences d'essais, voire de performances que les produits industriels.

Imperméabilité
La norme NF EN 539-1 citée au chapitre 2 définit deux méthodes d'essai d'imperméabilité.

La méthode de référence retenue en France est la méthode 1 de cette norme. La norme NF EN 1304 définit deux classes de tuiles en fonction des niveaux d'imperméabilité : le niveau 1, le plus exigeant, et le niveau 2. En France, les tuiles doivent présenter des caractéristiques d'imperméabilité du niveau 1.

Gélivité
Pour une tuile en place, la gélivité intervient en cas de présence d'eau dans la tuile, d'où l'intérêt d'une bonne ventilation de sa sous-face.

La caractéristique de non gélivité des tuiles est un critère important pour le bon comportement des couvertures en œuvre. Les défaillances de comportement dans ce domaine se caractérisent par un feuilletage ou des fissures qui occasionnent une désagrégation de la tuile.

Le facteur d'endommagement des tuiles sous l'action du gel n'est pas tant caractérisé par l'importance de la température négative que par celle du nombre d'alternances de températures positives et négatives alors que la tuile est proche de sa saturation en eau. Aussi, dans les essais conventionnels de vieillissement accéléré destinés à caractériser la résistance au gel des tuiles, s'attache-t-on à reproduire, par un nombre de cycles approprié, ces conditions de températures et de cycles d'alternance.

La norme NF EN 539-2 citée au chapitre 2 définit cinq méthodes d'essai de gélivité des tuiles (notées A, B, C, D et E). En France, la méthode C s'applique aux tuiles canal.

La norme NF EN 1304 précise quant à elle les zones géographiques d'application de chaque méthode d'essai.

Résistance à la flexion
Les conditions d'essai de détermination de la rupture par flexion des tuiles canal (selon le modèle : sans tenon d'accrochage ou avec tenon d'accrochage) sont définies par la norme NF EN 538 citée au chapitre 2.

La norme NF EN 1304 prescrit que la résistance minimale de rupture par flexion des tuiles, dans les conditions d'essai précitées, doit être de 1 000 N (newton).

2.2.3.5 Marquage des tuiles

Conformément à la réglementation, les tuiles canal doivent comporter le marquage CE.

Les tuiles canal font l'objet d'une marque NF délivrée dans le cadre d'une démarche de certification volontaire qui ne présente pas de caractère obligatoire. Pour l'utilisateur, l'apposition du marquage NF sur les tuiles permet de s'assurer que :

- les produits, outre leur conformité à la norme européenne, répondent aux dispositions prévues par les documents nationaux d'adaptation,

- les produits font l'objet d'une supervision des contrôles de qualité par un organisme indépendant.

2.2.4 REGLES DE CONCEPTION D'UNE COUVERTURE EN TUILES CANAL

2.2.4.1 Pentes et longueurs de versants

La stabilité des tuiles canal sur le support n'étant assurée que par leur propre poids, la pente des toitures qui en sont couvertes doit donc être faible. Elle est généralement comprise entre 20 et 45 %. Cependant, dans certaines régions situées les plus au nord de la zone géographique d'utilisation de la tuile canal, elle peut atteindre 50 voire 60 % (carte 2).

L'expérience et l'observation montrent que la dimension des tuiles varie selon la pente des toitures : plus les pentes sont faibles, plus les tuiles sont longues, permettant ainsi un recouvrement plus important. Les contraintes du vent favorisent aussi des tuiles de grandes dimensions plus lourdes, moins sujettes aux effets de soulèvement.

Le tableau 4 du DTU. 40.22 indique les pentes minimales admissibles en tenant compte :

- de la zone géographique d'application,

- de la situation de l'édifice,

- de la longueur du versant.

2.2.4.2 Position des éléments et principes d'étanchéité

Une couverture en tuiles canal comprend des tuiles de courant, posées face concave vers le ciel, formant ainsi une série de canaux qui permettent l'écoulement de l'eau.

Ces tuiles se recouvrent les unes les autres de l'égout au faîtage, le bout de la tuile supérieure plus étroit (queue) s'emboîtant dans le bout plus large de la tuile inférieure.

Les canaux, disposés parallèlement à la ligne de plus grande pente, sont régulièrement espacés (fig. 4).

L'intervalle entre deux canaux est recouvert par des tuiles de couvrant, posées face convexe vers le ciel. Ces tuiles sont également posées à recouvrement de l'égout au faîtage, le bout élargi de la tuile supérieure recouvrant le bout plus étroit de la tuile inférieure.

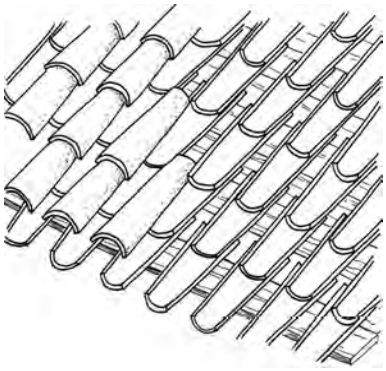


fig. 4

Lorsque les tuiles étaient fabriquées à la main, le tuilier leur donnait une légère courbure dans le sens de la longueur pour en faciliter la pose. Les tuiles incurvées étaient placées en courant (fig. 5a), les tuiles bombées en couvrant (fig. 5b).

L'étanchéité de la couverture en tuiles canal est obtenue par le recouvrement des tuiles de couvrant et de courant entre elles dans le sens de l'écoulement de l'eau, et par celui des tuiles de couvrant sur les tuiles de courant latéralement.

2.2.4.3 Dispositions particulières pour les versants grande longueur

L'écoulement de l'eau du haut vers le bas d'un versant s'effectue dans les canaux formés par les tuiles de courant. Aussi, tout obstacle situé dans le canal (mousse, morceau de tuile cassée, gravats de mortier), notamment en partie basse, peut entraîner une infiltration d'eau à l'intérieur en cas de fortes pluies sur un versant de longueur importante.

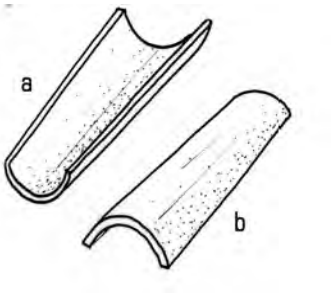


fig. 5

Un choix de tuiles de courant présentant un galbe assez prononcé, avec une capacité d'évacuation suffisante, s'impose donc. Par ailleurs, l'expérience a montré qu'au delà de 10 m, il est nécessaire d'envisager des mesures complémentaires :

- la première consiste à respecter un écartement des courants : il permet de conserver un espacement des couvrants approprié et facilite la circulation de l'eau,

- la deuxième mesure est d'augmenter la valeur du recouvrement, notamment une partie basse de 10 à 20 mm,

- la troisième consiste en l'interposition d'un écran souple de sous-toiture, qui assure la récupération de fuites d'eau exceptionnelles et les conduit jusqu'à l'égout,

- la quatrième, utilisée uniquement dans le cas de versants de très grande longueur (au-delà de 12 m, ce qui est assez rare), est de couper le versant par une gouttière rampante, au milieu de celui-ci par exemple, et de canaliser l'eau recueillie aux extrémités par des couloirs en métal. La précaution esthétique consiste à faire en sorte que ces dispositifs soient le plus discret possible. La précaution technique est d'assurer l'écoulement des eaux recueillies avec toute garantie d'étanchéité.

Quelles que soient la ou les solutions retenues, afin de prévenir tout problème efficacement, une visite et un entretien régulier sont à prévoir, notamment pour effectuer le nettoyage des courants.

2.2.4.4 Recouvrement

Il doit être suffisant pour s'opposer à la pénétration de l'eau soit par capillarité, soit sous l'effet du vent.

L'usage et l'expérience ont permis d'établir que le recouvrement idéal est généralement égal au tiers de la longueur des tuiles, ce qui donne un recouvrement compris entre 10 et 20 cm pour des tuiles de 30 à 60 cm de longueur.

Cette règle est confirmée quelle que soit la longueur des tuiles, y compris si elles sont plus longues dans les régions de toits à faible pente (de 20 à 30 %), ou plus courtes dans les régions de toits à plus forte pente.

Dans la continuité de cet usage, le tableau 4 du DTU 40.22 donne les valeurs minimales de recouvrement en fonction de la zone géographique d'application, de la situation, de la pente du versant. Ces valeurs sont comprises entre 15 et 17 cm. Cependant, il est précisé qu'il est possible d'adopter un recouvrement moins important dans le cas d'une solidarisation des tuiles entre elles (pose à bain de mortier) et selon l'expérience locale acquise, sans toutefois descendre en dessous de 10 cm en situation protégée dans les zones 1 et 2, et de 12 cm en situation normale dans les zones 1 et 2.

2.2.4.5 Pureau

C'est la partie visible de la tuile, lorsque la couverture est achevée. Sa valeur correspond à la longueur de la tuile diminuée de celle du recouvrement. Cette valeur règle l'écartement des liteaux en cas de pose sur liteaux de tuiles de courant à tenons.

2.2.4.6 Ventilation de la couverture

La ventilation de la sous-face des tuiles et de leur support est indispensable car elle permet un séchage rapide des sous-faces des tuiles et assure une bonne conservation des bois de support.

La ventilation de la sous-face est réalisée :

- soit dans le volume du comble dans le cas où celui-ci est libre. C'est le cas le plus courant pour les constructions anciennes,

- soit dans la lame d'air comprise entre les tuiles et l'isolant ou l'écran de sous-toiture,

- ou alors dans les lames d'air comprises entre les tuiles, l'écran de sous-toiture et l'isolant si les deux sont mis en place.

Dans les deux premiers cas, lorsque l'espace à ventiler est constitué par le volume du comble ou par la lame d'air comprise entre les tuiles et l'isolant ou l'écran de sous-toiture, on considère que les interstices à l'endroit des recouvrements assurent une ventilation suffisante. Il n'est donc pas nécessaire de mettre en place des dispositifs spécifiques d'entrée et de sortie d'air.

En revanche, lorsque l'écran de sous-toiture et l'isolant sont mis en place, la ventilation de la lame d'air comprise entre les deux doit être assurée par des orifices en relation avec l'extérieur. Ces surfaces d'entrée d'air sont divisées en deux : une moitié en partie basse et l'autre en partie haute. En partie basse, l'entrée d'air peut se faire de manière linéaire, en ménageant si possible un espace entre les chevrons. En partie haute, on prend soin d'arrêter l'écran de sous-toiture à 5 cm environ du faîtage.

2.2.5 LES SUPPORTS

Traditionnellement, le support de la couverture en tuiles canal était constitué par un plancher en planches ou en voliges, en général, non délignées, sur lequel les tuiles de courant étaient maintenues par des morceaux de tuiles (casseaux ou cales).

Dans certaines régions, notamment sur le pourtour de la Méditerranée, on utilisait des carreaux de céramique, puis plus tard des hourdis formant plancher.

Si la plupart des solutions proposées sont surtout utilisées pour les travaux particuliers, certains peuvent l'être dans le cadre de restauration d'un monument historique ou de patrimoine ancien.

Nous aborderons ce sujet en distinguant deux catégories de support :

- les supports continus classiques, puis ceux dérivés du support traditionnel satisfaisant à des impératifs d'isolation, en excluant les supports en plaques de fibre ciment ou en plaques de fibres de cellulose imprégnées de bitume,

- les supports discontinus répondant surtout à un souci d'allégement des toitures.

2.2.5.1 Les supports continus

Traditionnellement le support est constitué de voliges, mais il existe aujourd'hui différents procédés parmi lesquels il appartient au maître d'œuvre de choisir. En restauration, on peut être amené à utiliser un support plutôt qu'un autre pour différentes raisons : cohésion de l'ensemble contraintes de poids, utilisation ultérieure du bâtiment, dimension esthétique, etc.

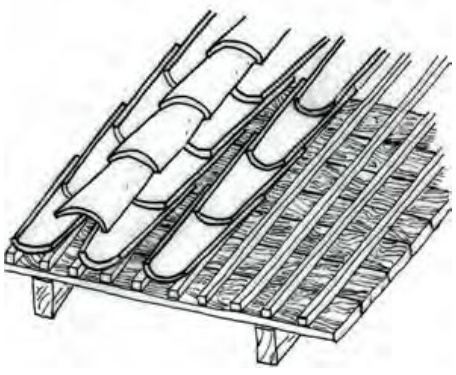


fig. 6

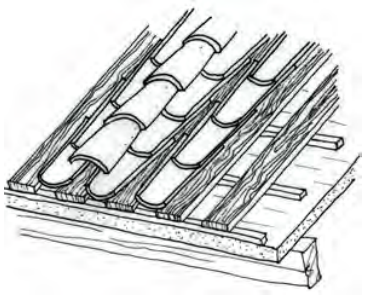
En voliges

C'est le support traditionnel réalisé avec des voliges de 12 à 27 mm d'épaisseur, posées plus ou moins jointives et fixées sur les chevrons. On veillera à ne pas établir les jonctions sur un seul chevron de bas en haut (fig. 6) (fig. 7).

Épaisseur nominale des voliges, frises ou planches (mm)	Entraxe maximal des appuis en centimètres suivant la charge descendante			
	100 daN/m²	150 daN/m²	200 daN/m²	250 daN/m²
15	90	90	85	80
18	120	110	100	95
22	120	120	120	115
25	120	120	120	120

tableau 6

La charge équivalente répartie correspond à :
(poids propre du support et des éléments de couverture x 1,5) + (charge climatique de neige normale).
Un décaNewton (daN) équivaut à un kilogramme (kg) multiplié par la constante g (env. 9,807 m/s²).
Une charge de 150 daN/m² équivaut par exemple à une masse de 153 kg sur un mètre carré, il est donc d'usage de considérer que 1 daN/m²=1khg/m².



Le DTU 40.22 reprend ce principe en établissant les distances entre appuis, en fonction de l'épaisseur et des charges à supporter (tableau 6). Les essences les plus couramment utilisées sont le peuplier, le sapin, le pin et le châtaignier.

En planches rainées et bouvetées

Lorsque la toiture est visible de l'intérieur (comble aménagé), on peut réaliser un support en planches ou en voliges rainées et bouvetées, de 22 à 40 mm d'épaisseur, fixées sur les chevrons.

Les distances entre appuis, en fonction de l'épaisseur et des charges à supporter, sont données dans le tableau 3 du DTU 40.22, page 11.

En panneaux dérivés du bois (panneaux de particules ou de contreplaqué)

On utilise des panneaux de particules ou de contreplaqué simples de 14 à 22 mm d'épaisseur, ou façonnés sur deux ou quatre rives. Ils sont posés et fixés sur les chevrons. Les entraxes entre appuis, les modes de fixation sont donnés par les fabricants.

En panneaux dérivés du bois isolants

Ces panneaux de particules ou de contreplaqué sont constitués d'une âme isolante insérée entre deux panneaux. Ils sont posés et fixés sur les pannes. Le choix du type de panneau, de l'épaisseur de l'isolant, et leur mise en œuvre (la détermination d'appui, l'espacement entre ceux-ci, la fixation) doivent être conformes aux recommandations du fabricant et des avis techniques. L'ensemble de ces supports, qui offrent une surface plane continue, ne peuvent recevoir directement les tuiles de courant. Un calage sera assuré par des liteaux, des chanlattes ou des lambourdes : il servira de berceau aux tuiles de courant, en ménageant un espace de 20 mm entre le dessous de la tuile et le dessus du support. Ces dispositifs sont décrits plus loin (supports discontinus).

En caissons chevronnés

Ces produits combinent un support (généralement un panneau de particules) sur la face intérieure, un isolant d'épaisseur variable, et des chevrons en bois qui peuvent recevoir un support continu ou discontinu. Ils sont posés et fixés sur les pannes. Leur mise en œuvre, comme précédemment, doit être conforme aux recommandations du fabricant et des avis techniques.

En carreaux ou hourdis de terre cuite

Les carreaux de terre cuite sont fixés sur les chevrons, formant une dalle continue.

Les courants sont calés sur les carreaux, soit par du mortier, soit par des liteaux scellés ou fixés sur les carreaux.

Des hourdis de terre cuite sont proposés par certains fabricants. Ils comportent un berceau qui reçoit les tuiles de couvrant (fig. 8).

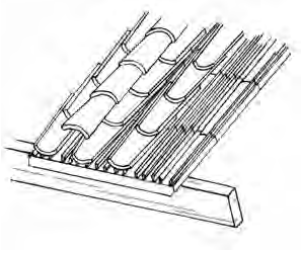


fig. 8

En dalle de béton

La mise en œuvre des dalles de béton comme support de couverture s'apparente à celle des planchers sans coffrage. La dalle est constituée d'éléments en béton précontraint et de hourdis de remplissage

en béton ou en terre cuite. Le calage des tuiles de courant s'effectue au mortier ou par des liteaux de calage scellés ou fixés sur la dalle.

2.2.5.2 Les supports discontinus

Ils sont en bois et servent de calage aux tuiles de courant. Ils sont posés soit sur un support continu, soit directement sur les pannes.

Les liteaux

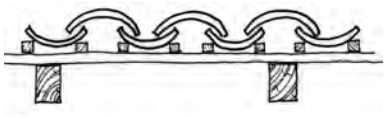


fig. 9

Les liteaux sont posés sur un support jointif (voliges, panneau de particules ou de contreplaqué, panneau isolant). Ils ont une section rectangulaire, parfois carrée, et sont fixés par clouage sur le support. Leur écartement varie selon le modèle de tuile : il doit permettre de maintenir la tuile en tête à une distance de 10 à 20 mm du support (fig. 8). Ils sont en sapin, en peuplier, en pin, en châtaignier.

Les liteaux peuvent être remplacés par des liteaux chanfreinés de 50 x 50 mm ou par des chanlattes triangulaires dont les dimensions varient entre 40 x 40 mm et 60 x 60 mm. Deux liteaux ou chanlattes disposés de chaque côté du courant constituent le berceau de calage (fig. 9).

Les lambourdes, chanlattes, chevrons, cabrons

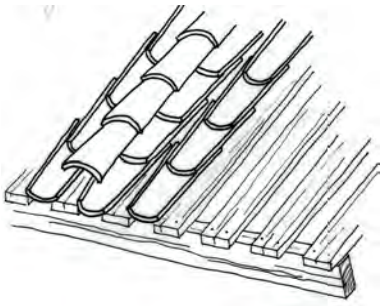


fig. 10

Ces trois supports sont posés et fixés directement sur les pannes.

Les lambourdes ont une section de 11 à 12 cm de largeur pour une épaisseur de 3 à 4 cm. Elles sont en sapin, en peuplier, en pin. L'espacement entre les pannes ne doit pas excéder 1,50 m. L'espacement entre deux lambourdes sert de berceau aux tuiles de courant, il est souvent égal à la largeur d'une lambourde. Ce type de support était utilisé dans le sud-ouest, connu sous le nom de couverture à la bordelaise (fig. 10). Une lambourde est nécessaire par ligne de courants.

Les chanlattes présentent une section triangulaire de 6 x 6, 8 x 8 ou 10 x 10 cm en fonction de la largeur des tuiles. L'espacement entre les pannes ne doit pas dépasser 1 m pour des chanlattes de 6 x 6, 1,20 m pour celles de 8 x 8, et 1,50 m pour celles de 10 x 10. L'espacement entre les chanlattes permet de constituer le berceau pour les courants ou de recevoir les couvrants. Il doit être étudié avec précision (fig. 11). Deux chanlattes sont nécessaires par ligne de courants.

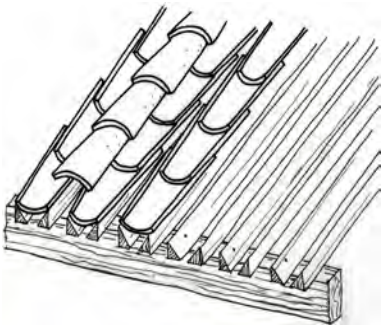


fig. 11

Les chevrons ont une section de 6 x 6 ou 8 x 8 cm. L'écartement des pannes varie de 1,50 à 2 m au maximum. Les chevrons peuvent être posés dans leur section entière ou chanfreinés sur un angle, qui repose sur la panne, pour une meilleure assise (fig. 23). Ils peuvent également être chanfreinés sur deux angles, lesquels reçoivent les courants. Il existe aussi des chanlattes triangulaires de 12 x 12 cm. Comme pour les lambourdes, un seul chevron est nécessaire par ligne de courants.

Supports perpendiculaires à la ligne de plus grande pente

Les tuiles de courant à tenons, qui s'accrochent directement sur des liteaux, ont permis d'alléger la toiture et d'empêcher le glissement des tuiles canal de courant. Les liteaux présentent une section carrée (30 x 30 mm) ou rectangulaire (40 x 30 ou 50 x 30 mm). Ils sont en sapin, pin, peuplier. Fixés sur les chevrons, les liteaux sont espacés de la longueur du pureau de pose des tuiles.

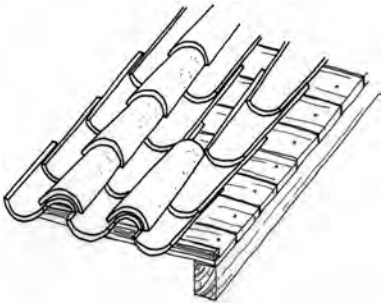


fig. 12

Les distances maximales entre appuis sont données dans le tableau 8 du DTU 40.22, en fonction des charges à reprendre, et de l'espacement entre les liteaux.

Ces supports discontinus, s'ils allègent la toiture, n'offrent pas de résistance aux effets du vent sous la toiture. Toutes les parties de couverture en saillie des murs (égouts, rives) doivent donc comporter un support jointif à ces endroits.

2.2.6 POSE ET MAINTIEN DES TUILES

Lors de la réalisation d'une couverture en tuiles canal, les opérations de pose, de calage et de fixation des tuiles sont extrêmement liées, à tel point qu'il est difficile de les dissocier. Nous utiliserons le terme de pose pour désigner ce qui concourt à la mise en place des tuiles sur le support, celui de calage se rapportant au maintien des courants, et celui de fixation aux moyens mis en œuvre pour éviter le glissement et le soulèvement des tuiles de courant et de couvrant.

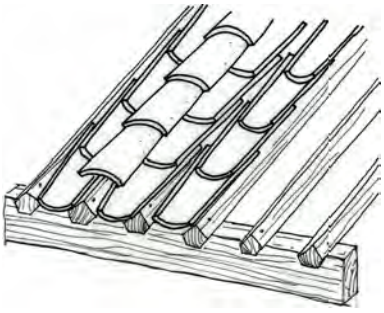


fig. 13

2.2.6.1 La pose

Deux méthodes de pose sont utilisées : la pose courante et la pose dite à point lacé.

La pose courante

Cette pose, la plus fréquente, consiste à placer les courants puis les couvrants, ceux-ci venant en butée contre le bas des courants du rang supérieur (fig. 13). Ce mode de pose convient bien aux couvertures à faible pente. On obtient un alignement de la base des couvrants si on utilise des tuiles de même longueur.

La pose à point lacé

Les couvrants recouvrent les courants du même rang horizontal : courants et couvrants sont alignés transversalement. Les courants du rang supérieur reposent en partie basse sur les couvrants du rang inférieur (fig. 14).

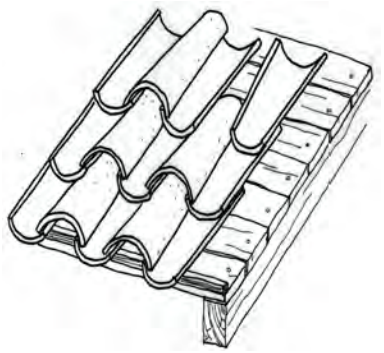


fig. 14

Cette méthode de pose offre trois avantages :

- une utilisation sur des pentes légèrement plus fortes, l'inclinaison des tuiles étant réduite du fait de leur surélévation en partie basse,

- une utilisation sur des pentes faibles car, les tuiles de courant ne se touchant pas, cela diminue la remontée d'eau par capillarité,

- une très bonne ventilation de la sous-face des tuiles, le décalage de hauteur facilitant l'entrée d'air.

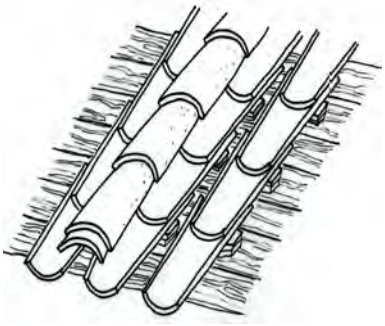


fig. 15

Les tuiles de courant étaient autrefois incurvées et légèrement plus ouvertes que les tuiles de couvrant, qui étaient plus fermées et légèrement bombées. Lors de restaurations avec des tuiles de réemploi, on doit tenir compte de ces particularités pour obtenir le meilleur effet.

2.2.6.2 Le maintien des tuiles

Le calage des courants

Le calage des courants sur support continu en bois massif

Pendant longtemps, la stabilité des courants a été assurée par un simple calage à l'aide de petits morceaux de tuiles empilés les uns sur les autres de chaque côté des courants. Une amélioration consistait à utiliser des portions de tuiles que l'on plaçait de chaque côté et en tête des courants. Ces cassons étaient aussi orientés face convexe vers le ciel afin d'assurer la meilleure stabilité possible en reposant sur trois ou quatre angles vifs et une bonne accroche « antidérapante » sur le bois. Leur position était importante : le bout plus étroit placé vers le haut, elles faisaient office de clefs pour les courants. Chaque cale assure le maintien de deux courants et leur surélévation par rapport au support (fig. 15) et (fig. 16).

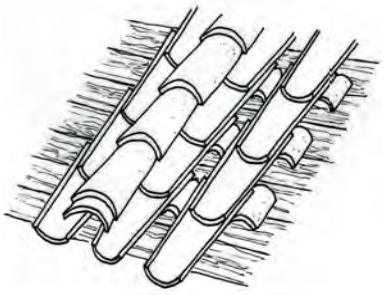


fig. 16

Ces deux systèmes ont été remplacés par un calage réalisé à l'aide de liteaux ou de lambourdes, qui sont fixés sur le support selon un écartement précis afin de recevoir le courant et le tenir en léger décalage par rapport au support (fig. 17).

Le calage des courants sur support discontinu

Lorsqu'on utilise des lambourdes, chevrons, chanlattes, cabrons posés dans le sens longitudinal et prenant appui sur les pannes, les courants viennent se poser dans ces berceaux. Les sections, les écartements sont conditionnés par l'espacement des pannes et par la largeur des tuiles (fig. 18).

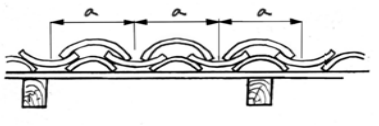


fig. 17

Quel que soit le type de support, l'emplacement des courants peut être repéré sur le support :

- longitudinalement, sur un support jointif pour une pose avec casseaux de calage,
- transversalement, dans tous les cas, afin de marquer la tête du courant.

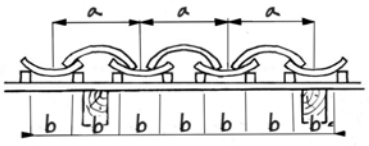


fig. 18

Le calage des courants à fond semi-circulaire ou plat, avec tenons de maintien

Qu'ils soient posés directement sur le voligeage (pour les courants à fond plat) ou sur les liteaux pour les autres types de courants, leur stabilité est assurée par la barrette de maintien et le glissement est empêché par les tenons ou par clouage (fig. 19).

L'emplacement longitudinal des courants est repéré sur le support. Transversalement, on repère la tête du courant sur un support jointif ; dans les autres cas, la position est donnée par le liteau.

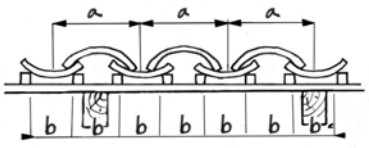


fig. 19

2.2.6.3 La fixation des tuiles de courant et de couvrant

Pendant longtemps, les tuiles canal n'ont été maintenues sur le support que par leur propre poids, ce qui en contrepartie limitait la pente maximale des couvertures.

a: Axe des courants
b: Position des liteaux décalés
c: Position des lambourdes

Le glissement presque naturel des tuiles, amplifié par les vibrations et trépidations de la circulation routière, ferroviaire, aérienne (bang supersonique), le déplacement des tuiles sous l'effet du vent, la nécessité impérieuse d'éviter toute infiltration d'eau ont conduit à chercher des réponses satisfaisantes : le crochetage des tuiles, leur scellement parfois, la mise au point de courants empêchant leur glissement, la fabrication de tuiles autobloquantes notamment pour les couvrants. Le maître d'œuvre peut choisir la technique la plus adaptée à la situation parmi ces nouvelles pratiques.

La fixation des tuiles de courant

Le maintien des tuiles de courant par leur propre poids est encore possible. On veille alors à respecter une pente adéquate (plutôt affaiblie). La méthode de pose à point lacé peut être appliquée. On peut également utiliser des liteaux, lambourdes, chevrons, cabrons qui semblent assurer un meilleur maintien.

Pour les tuiles de courant classiques, l'emploi de crochets en S est une autre solution envisageable (fig. 20). Les crochets sont positionnés sur les côtés des tuiles, plutôt qu'au milieu, afin d'éviter l'accrochage de détritus. Leur longueur doit être suffisante pour assurer le recouvrement requis. Les tuiles d'égout et certaines tuiles de courant seront munies de crochets fixés sur le support.

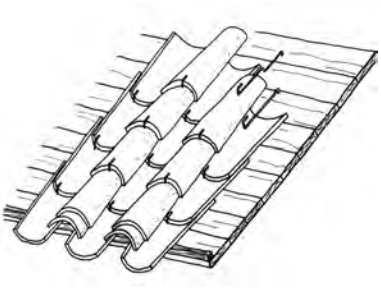


fig. 20

Dans certaines régions, toujours pour améliorer leur tenue, les tuiles sont scellées, mais cela a pour inconvénient d'augmenter la remontée de l'eau par capillarité et de rendre la couverture difficile à réparer.

Les tuiles de courant à tenons d'accrochage offrent de meilleures garanties de stabilité, ne nécessitent pas de support jointif, et allègent ainsi le poids de la couverture.

La fixation des tuiles de couvrant

Comme pour les courants, les couvrants peuvent se maintenir par leur propre poids en veillant à respecter une pente adéquate. Cependant, plus que les courants, ils sont soumis aux effets de soulèvement par le vent. L'utilisation de crochets en S est une solution de plus en plus souvent retenue. Les crochets sont positionnés dans l'axe des tuiles, ils doivent pincer fortement la tuile en bas et en haut pour assurer efficacement leur rôle. Ils auront une longueur suffisante pour permettre le recouvrement requis.

Les tuiles d'égout et certaines tuiles en cours de versant sont munies de crochets rattachés au support. C'est la solution la plus efficace pour empêcher à la fois le glissement des tuiles et leur soulèvement sous l'effet du vent.

Certains fabricants proposent des tuiles de couvrant possédant des butées assurant le blocage des tuiles entre elles. Si cette solution est satisfaisante pour empêcher le glissement des tuiles, elle n'évite pas le soulèvement sous l'effet du vent et donne un pureau fixe qui peut ne pas être toujours adapté.

Les cas particuliers de tuiles sur support en terre cuite ou en hourdis

Sur les supports en bardeaux de terre cuite, les tuiles de courant sont généralement scellées. Sur les supports en maçonnerie de type plancher classique, les tuiles de courant sont également scellées. Certains fabricants proposent des supports en béton armé ou précontraint en céramique comprenant un berceau recevant les tuiles de courant.

Les cas particuliers de tuiles sur support en terre cuite ou en hourdis

Sur les supports en bardeaux de terre cuite, les tuiles de courant sont généralement scellées. Sur les supports en maçonnerie de type plancher classique, les tuiles de courant sont également scellées. Certains fabricants proposent des supports en béton armé ou précontraint en céramique comprenant un berceau recevant les tuiles de courant.

2.3 SPÉCIFICATIONS TECHNIQUES PARTICULIÈRES DE DÉMOLITIONS

L'entrepreneur devra avant de remettre son prix, se rendre obligatoirement sur place, afin d'obtenir la totalité des renseignements qui lui seront nécessaires, en complément de ceux donnés ci-après.

Il est bien entendu que toutes les démolitions doivent comprendre la suppression totale des ouvrages, compris toutes sujétions.

L'Entrepreneur doit tous les enlèvements de gravois, compris toutes sujétions de manutentions.

2.4 CALENDRIER D'EXECUTION

Pendant la période de préparation (deux mois) ou dès réception de l'ordre de service prescrivant l'exécution des travaux, l'entrepreneur devra établir à la demande de l'Architecte un calendrier d'exécution des travaux tenant compte du délai global fixé par l'acte d'engagement et le soumettra à l'approbation du maître d'œuvre.

2.5 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES – DOSSIER D'INTERVENTION ULTERIEURE SUR L'OUVRAGE

Réalisation du dossier des ouvrages exécutés (DOE) en 1 exemplaire sur support numérique y compris plans en version DWG et PDF, fourni en fin de travaux (dans un délai d'un mois suivant la date de notification de la décision de réception des travaux), comprenant :

- Un constat d'état des lieux
- Les constats d'évacuation des déchets
- Une note descriptive et technique sur tous les travaux réalisés
- Les techniques et les produits utilisés pour les opérations de restauration. Le nom des produits, leur conditionnement, leur mode d'application et les propriétés de ces produits seront précisés. Le nom des équipements mis en œuvre, les notices de fonctionnement, les prescriptions de maintenance, les conditions de garantie des fabricants attachés à ces équipements
- Les plans d'exécution conformes aux ouvrages exécutés établis par le titulaire du lot,
- Un reportage photographique d'ensemble des zones traitées, avant et après intervention.

Le dossier d'intervention ultérieure sur l'ouvrage (DIUO) rassemble les données de nature à faciliter la prévention des risques professionnels lors des interventions ultérieures et, notamment, lors de l'entretien de l'ouvrage. Un exemplaire des documents nécessaires à l'établissement du DIUO est également transmis au coordonnateur en matière de sécurité et de protection de la santé. Prestation incluse dans les prix unitaires.

2.6 PIECES A FOURNIR AVEC SON OFFRE

L'entrepreneur devra fournir en annexe de son offre les pièces suivantes en un exemplaire :
- un mémoire justificatif technique précisant la méthodologie, l'effectif, les moyens techniques et humains, les délais, les fournisseurs, etc., et toutes les dispositions particulières concernant les travaux à réaliser,

- une notice énumérant les conditions de mise en œuvre particulières entraînant des contraintes particulières pour les autres corps d'état,
- une documentation détaillée de tous les matériaux, matériels, appareillages, etc., s'ils sont différents de ceux mentionnés à titre indicatif au présent C.C.T.P.,
- le(s) certificat(s) de prise en charge de leurs déchets par le(s) centre(s) que l'entrepreneur envisage solliciter, - toutes les autres pièces que l'entrepreneur jugera utiles à l'appui de son offre.

Dans le cas de matériels et équipements particuliers, l'entrepreneur devra également joindre :
- une documentation avec toutes les caractéristiques techniques,
- une liste de références de ces matériels ou équipements.

2.7 HYGIENE SECURITE

L'opération est soumise à l'observation de la réglementation en matière de sécurité et de santé des travailleurs.

Le classement de l'opération est précisé dans le CCAP du marché et dans le PGC.

L'entreprise tiendra compte de l'intervention et des prescriptions du coordinateur santé-sécurité, en application des textes réglementaires.

Respect des dispositions et obligations réglementaires vis-à-vis du code du travail, de l'hygiène et de la sécurité, ceci dans le respect des dispositions définis dans les lois et décret désignés ci-après :

Chantiers de bâtiment et de génie civil « d'entretien usuel »

Le décret n° 92-158 du 20 février 1992 complétant le code du travail et fixant les prescriptions particulières d'hygiène et de sécurité est applicable. Il prévoit l'établissement d'un plan de prévention.

Chantiers de bâtiment et de génie civil « clos et indépendants »

Le décret n° 94-1159 du 26 décembre 1994 relatif à l'intégration de la sécurité et à l'organisation de la coordination en matière de sécurité et de protection de la santé, pris en application de la loi n°93-1418 du 31 décembre 1993 est applicable.

L'évaluation des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs

En cas de présence de plomb, d'amiante ou toute autre substance dangereuse ; l'entrepreneur devra prendre toutes les précautions nécessaires afin d'assurer la protection des travailleurs, conformément notamment :

- Au décret n°2001-1016 du 5 novembre 2011 portant création d'un document relatif à l'évaluation des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs, prévue par article L230-2 du code du travail.

- A la circulaire n° 6 DRT du 18 avril 2002 – application du décret n° 2001-1016 portant création d'un document relatif à l'évaluation des risques pour la santé et la sécurité des travailleurs.

3. DESCRIPTION DES TRAVAUX

Le Maître d'œuvre a prescrit dans le présent CCTP des compositions de matériaux faisant appel soit aux DTU soit à des marques et produits spécifiques.

Les compositions sont mentionnées de façon générale et de façon à garantie une parfaite adéquation entre les objectifs d'usage, de confort et architecturaux.

Le présent descriptif ne prétend pas replacer les termes des avis techniques et DTU applicables à la mise en œuvre des divers matériaux et complexes concernés.

Les entreprises dûment qualifiées sont donc réputées avoir complété leurs offres dans le respect des règles de l'art permettant d'assurer sans réserve l'ensemble des travaux dans le cadre de la Garantie Décennale et de l'obligation de résultat fait par ses engagements dans le cadre du présent marché.

Les prévisions mentionnées accompagnant les spécifications par les informations des divers matériaux et faisant l'objet des articles ci-après doivent être vérifiées et complétées par les informations particulières portées sur les plans Architecte.

L'entreprise sera réputée avoir complété son offre en tenant compte de l'ensemble des pièces contractuelles et réglementaires.

GÉNÉRALITÉS
L'entreprise est censée avoir consulté les différentes pièces complémentaires au présent CCTP et avoir complété son offre en tenant compte des incidences te responsabilités qui lui incombent pour un total achèvement des travaux.

Par ailleurs elle a, avant tout début de son intervention, réceptionné ses supports et vérifié l'implantation de ses ouvrages, suivant prescriptions du présent dossier. L'entrepreneur du présent corps d'état réceptionne le trait de niveau et les supports qui lui sont livrés et fait part de ses éventuelles observations. L'entrepreneur ayant réalisé les supports exécute les travaux nécessaires pour lever les éventuelles réserves et/ou observations reconnues valables. Après réalisations de ces menus travaux de reprises, l'entrepreneur du présent corps d'état ne peut arguer du mauvais état des supports pour justifier d'un défaut de mise en œuvre de ses ouvrages.

La localisation est précisée à titre complémentaire des plans Architecte, plans technique et types de finition définis dans le cadre des prestations décrites dans chacun des, autres CCTP.

En conséquence, tout ouvrage figurant sur les plans et non décrit et/ou localisé dans le présent document, est formellement dû et vice-versa. De même, tout ouvrage qui n'aurait pas fait l'objet d'une description ou localisation précise ni d'une représentation graphique précise mais qui découle de l'application d'un texte réglementaire ou d'un avis technique est formellement dû. L'entrepreneur ne pourra arguer supplément pour manque d'information ou insuffisance de localisation car il est censé avoir consulté le dossier des plans et l 'ensemble des CCTP des autres corps d'état et complété son offre pour un parfait achèvement de ses travaux.

Il ne sera toléré aucune modification du projet résultant d'une mauvaise coordination inter entreprise. Le maître d'œuvre se réserve le droit de faire procéder à la reprise, aux seuls frais de l'entreprise titulaire du présent corps d'état ou l'entreprise jugée responsable, des ouvrages qui contreviendraient aux caractéristiques définies dans les pièces du marché, sans que les entreprises puissent prétendre à l'octroi d'une rétribution supplémentaire.

NOTA
L'entrepreneur du présent lot devra signaler au maître d'œuvre tous travaux qu'il jugera nécessaire d'effectuer et ne figurant pas sur le présent CCTP ou sur le bordereau quantitatif ci-joint et ce au minimum huit jours avant la remise de son offre, faute de quoi il ne saurait faire prévaloir une quelconque demande de travaux supplémentaires.

3.1 TRAVAUX DE COUVERTURE

3.1.1 DECOUVERTURE

Travaux de démontage, sans réemploi, de couverture en ardoises et en tuiles compris :
- dépose de couverture compris éléments métalliques,
- dépose du voligeage et du liteaunage,
- dépose du système d'évacuation des eaux,
- tri des éléments et stockage en attente,

- mise en œuvre de bâche de protection compris lattage, fixation et remaniement,
- toutes sujétions de moyens et d'accès.

LOCALISATION
** Suivant plan de la maitrise d'œuvre.*
** Tranche Unique – Restauration du clos-couvert :*
- Couverture de la maison canoniale

3.1.2 VOLIGEAGE

Travaux de fourniture et pose de voligeage sur charpente traditionnelle, comprenant :
- fourniture de voligeage en bois sec traité,
- pose par clouage sur chevronnage,
- coupes droites ou biaises d'ajustement, les rives biaises et chanfreins quel qu'en soit le nombre ou l'importance,
- coupes de jonction toujours effectuées dans l'axe d'un chevron.

La protection fongicide et insecticide des bois de couverture, sera de classe 3 conformément au tableau 1 de la norme NF B 50-100.

Lors de leur emploi, les bois de couverture doivent avoir une humidité inférieure à 22 %.

Par référence au classement d'aspect des sciages de bois résineux, prévu par la norme NF 53-520, les bois des couvertures (Liteaux, voliges, etc …) ne doivent pas présenter :

- D'altérations biologiques (champignons, insectes) (bleuissement et piqûres noires acceptées).
- De nœud, flaches, poches de résine qui, isolément ou par le fait de leur regroupement en une même section, réduiraient de plus d'un quart la section de la surface considérée.
- Des pentes de fil supérieures à 12 %.

DISPOSITIONS GENERALES
L'emploi de bois ayant des défauts localisés tels que nœuds, flashes, poches de résine qui réduirait de plus d'un quart la surface de section est à proscrire.

Les bois seront traités par trempage dans un produit fongicide et insecticide de longue durée.

Section appropriée à l'entraxe des supports.

Les voliges seront clouées par clous inox crantés de 45 mm, sur les chevrons.

Coupes droites ou biaises.

Ajustements droits ou biais au droit des arêtiers, noues, rives, faîtage, etc.

DISPOSITIONS PARTICULIERES
Simple voligeage
Nature : sapin du Nord traité
Clous : cuivre carré cranté
Section : 27x105mm

LOCALISATION
** Suivant plan de la maitrise d'œuvre.*
** Tranche Unique – Restauration du clos-couvert :*
- Couverture de la maison canoniale

3.1.3 ECRAN SOUS-TOITURE

Fourniture et pose d'un écran de sous toiture, sur voligeage.

Toutes sujétions de mise en œuvre et façons.

Enlèvement des gravois aux décharges publiques, descente et transport inclus.

DISPOSITIONS PARTICULIERES
Ecran sous toiture de type ESTERRE 160 HPV R3 ou équivalent

LOCALISATION
** Suivant plan de la maitrise d'œuvre.*
** Tranche Unique – Restauration du clos-couvert :*
- Couverture de la maison canoniale

3.1.4 COUVERTURE NEUVE EN TUILE

Fourniture et pose de tuile canal, conforme aux normes et DTU 40.22 en vigueur, comprenant :
- tri des tuiles après livraison compris élimination des tuiles défectueuses,
- fourniture des tuiles en terre cuite,
- coltinage et montage sur le lieu de pose,
- traçage des rangs de courants et des pureaux,
- pose des tuiles de courant et de couvrant,
- fixation complémentaire des tuiles
- toutes les sujétions de coupes de longueur et d'ajustement,
- toutes les fournitures annexes,
- évacuation des déchets résultant de ces travaux.

DISPOSITIONS PARTICULIERES
Provenance des tuiles **:**

- tuile canal de type Origine de chez Terreal ou équivalent – échantillons à faire in situ pour validation par l'Architecte et la Maitrise d'ouvrage

Panachage 4 couleurs

Pureau longitudinal (cm) : 33 à 36

Largeur utile (cm) : 23 à 26

La fixation des tuiles est réalisée par crochets métalliques avec ligature en fil d'inox.
Les crochets sont :
- soit en acier galvanisé à chaud, en atmosphère rurale non polluée, urbaine et industrielle normale ;
- soit en acier inoxydable, en atmosphère rurale non polluée, urbaine et industrielle normale, marine de 20 à 3 km de la mer et en bord de mer (hors front de mer).

Le revêtement du fil galvanisé doit répondre au moins aux critères de la classe C de la norme NF A 91-131.

Le fil d'acier inoxydable doit être de la nuance A2 ou A4

Ou

Fixation au mortier de scellement, ce dernier est limité en égout, en faîtage et en rive.
Les mortiers seront de l'un des deux types ci-dessous :
- Mortier de chaux (ou de ciment à maçonner) : 250 kg à 350 kg de chaux ou de ciment à maçonner par mètre cube de sable sec
- Mortier bâtard : 150 kg de ciment courant et 175 kg à 225 kg de chaux par mètre cube de sable sec

La sous face des tuiles devra être ventilée afin d'assurer une bonne conservation dans le temps des éléments de l'ouvrage.

Cette ventilation doit être effectuée soit par l'utilisation de chatières réparties en haut et en bas du versant soit par une ventilation linéaire au faitage et à l'égout.

Les sections totales des orifices de ventilation doivent être réparties pour moitié entre la partie basse du versant et pour l'autre moitié au voisinage du faitage.

LOCALISATION
** Suivant plan de la maitrise d'œuvre.*
- ** Tranche Unique – Restauration du clos-couvert :*
  - *Couverture de la maison canoniale*

3.1.5 BAS DE PENTE

Façon d'égouts, comprenant :
- liteau ou chanlatte,
- reprise du mortier de scellement au droit de la corniche,
- fixation du premier rang par clouage ou vissage en tête ou par fil de cuivre,
- doublis,
- mortier d'obturation.

Toutes sujétions de mise en œuvre et façons.

Enlèvement des gravois aux décharges publiques, descente et transport inclus.

DISPOSITIONS PARTICULIERES
Provenance des tuiles **:**

- tuile canal de type Origine de chez Terreal ou équivalent – échantillons à faire in situ pour validation par l'Architecte et la Maitrise d'ouvrage

Panachage 4 couleurs

La partie basse du couvrant sera alignée sur celle du courant.

Le doublis sera scellé sur les deux courants qu'il recouvre ou peut être maintenu par un fil de cuivre. Le premier rang de courants sera maintenu par un fil de cuivre. Un joint au mortier assemblera le doublis et le premier rang de couvrants.

Le vide laissé entre les tuiles de courant et de couvrant sera obstrué par un scellement au mortier façonné à l'aplomb de la corniche.

Mise en œuvre d'obturateur en alu laqué ou autre.

LOCALISATION
** Suivant plan de la maitrise d'œuvre.*

** Tranche Unique – Restauration du clos-couvert :*

- Couverture de la maison canoniale

3.1.6 FAITAGE

Façon de faitage en tuile canal neuve compris fourniture, mortier de pose et divers.

Toutes sujétions de mise en œuvre et façons.

Enlèvement des gravois aux décharges publiques, descente et transport inclus.

DISPOSITIONS PARTICULIERES
Provenance des tuiles **:**

- tuile canal de type Origine de chez Terreal ou équivalent – échantillons à faire in situ pour validation par l'Architecte et la Maitrise d'ouvrage

Panachage 4 couleurs

Pose à recouvrement de 8 à 10cm, la partie étroite du côté des vents dominants, à bain de mortier.

La hauteur du mortier entre les tuiles de couverture et celles de faîtage ne doit pas dépasser 3 à 4 cm. Un joint au mortier est réalisé avec soin à chaque jonction afin d'éviter la pénétration de l'eau, les tuiles étant horizontales.

LOCALISATION
** Suivant plan de la maitrise d'œuvre.*

** Tranche Unique – Restauration du clos-couvert :*

- Couverture de la maison canoniale

3.1.7 ABERGEMENT

Façon d'abergement en tuiles avec solin en mortier, comprenant :
- courants et couvrants d'approches,
- pointes et fendis,
- solin de mortier.

Toutes sujétions de mise en œuvre et façons.

Enlèvement des gravois aux décharges publiques, descente et transport inclus.

DISPOSITIONS PARTICULIERES
Provenance des tuiles **:**

- tuile canal de type Origine de chez Terreal ou équivalent – échantillons à faire in situ pour validation par l'Architecte et la Maitrise d'ouvrage

Panachage 4 couleurs

Devant l'ouvrage, les courants et les couvrants seront approchés au plus près, des pointes et des fendis seront disposés sur les couvrants. De chaque côté, un rang de courants sera approché au plus près. Derrière, une ou plusieurs tuiles, en fonction de la largeur de l'ouvrage, placées parallèlement et le long de l'ouvrage, récupèreront l'eau amenée par les courants situés au-dessus de l'ouvrage et la rejettent sur les côtés.

L'étanchéité entre les tuiles situées au pourtour et l'ouvrage en pénétration sera assurée par un solin en mortier. Sur les côtés, un rang de courants supplémentaires pourra être scellé par un solin pour parfaire l'étanchéité.

LOCALISATION
** Suivant plan de la maitrise d'œuvre.*
** Tranche Unique – Restauration du clos-couvert :*
- Couverture de la maison canoniale

3.2 OUVRAGES EN PLOMB

3.2.1 COUVERTURE EN PLOMB

Travaux de couverture en plomb, comprenant :
- solivage neuf compris dépose,
- mise en œuvre de plâtre compris papier anglais,
- mise en œuvre de bande d'agrafes en cuivre,
- mise en œuvre de feuille en plomb, d'épaisseur 3mm,
- couvre joint,
- noues,
- rives engravées compris rebouchement au mortier
- suiffage des plombs vus.

Toutes sujétions de mise en œuvre et façons.

Enlèvement des gravois aux décharges publiques, descente et transport inclus.

DISPOSITIONS PARTICULIERES
Forme de pente en plâtre d'épaisseur variable pour rattrapage des imperfections.

Interposition d'un papier anglais entre plâtre et plomb.

Fixation des bandes sur tasseaux par patte en cuivre étamé clouée sur le tasseau et rabattue sur la bande inférieure et par patte soudée sur la bande inférieure et rabattue sur la bande supérieure

Graissage général au suif.

Tasseaux trapézoïdales en sapin du Nord traité.

LOCALISATION
** Suivant plan de la maitrise d'œuvre.*
** Tranche Unique – Restauration du clos-couvert :*
- Couverture de l'édicule

3.3 EVACUATION DES EAUX

3.3.1 GOUTTIERES

NOTA : Les calculs des sections et diamètres des ouvrages d'évacuation des eaux pluviales seront effectués en admettant un débit maximum de 3 litres à la minute et par m².

Fourniture et pose de gouttières pendantes en cuivre, avec exutoires de trop-plein, comprenant :
- calculs préalable de dimensionnement des évacuations,
- jonctions, besaces de dilatation, talons soudés, moignons, etc...,
- fourniture et pose de colliers supports vissés sur la coyalure,
- fourniture et mise en place de crochets,
- gouttière pendante 1/2 ronde,
- retours d'équerre à un bord battu, assemblés par soudure barrée,
- talons d'extrémité libres,
- talons d'extrémité formant armatures contre murs,
- dilatation assurée au moyen de 2 talons et pince,
- tous réglages de pente,
- toutes sujétions de pose et de fixations.

DISPOSITIONS PARTICULIERES
Crochets du commerce, méplat 40x5 mm, entaillés et fixés par 3 vis en cuivre de 5/40.

Gouttière compris jonction par soudure barrée avec goujonnage de l'ourlet.

Talons d'extrémité libres, assemblés par soudure barrée et comportant un ourlet retourné en onglet sur l'ourlet de la gouttière.

Talons d'extrémité formant armatures contre murs, assemblés par soudure barrée et coiffés par une bande porte solin en inox et solin.

Dilatation assurée au moyen de 2 talons et pince éloignés de 20 mm, assemblés par soudure barrée rivée et coiffés d'un couvre joint de besace, lequel comportera ourlet et goussets en extrémité extérieure, tête armature rapportée à l'autre extrémité.

Paillettes extérieures des crochets épouseront l'ourlet de la gouttière et seront agrafés sur des brides en inox de 10 mm largeur formant pontets soudés.

LOCALISATION
** Suivant plan de la maitrise d'œuvre.*
** Tranche Unique – Restauration du clos-couvert :*
- Couverture de la maison canoniale

3.3.2 TUYAUX DE DESCENTE

Fourniture et pose d'éléments de descente d'eaux pluviales, comprenant :
- fourniture et pose de tuyaux en cuivre,
- fixation au moyen de colliers méplat à contrepartie, compris trous et scellements tous les 2m dans maçonnerie existante,
- coudes cintrés pour descentes d'eaux pluviales, diamètre adapté aux descentes, avec emboîtage et soudure lisse,
- raccordements sur réseaux,
- pied de chute en fonte,
- toutes sujétions de mise en œuvre, de moyens et d'accès,
- toutes les manutentions, descentes, tri et le chargement en camion des déchets, résidus de toutes nature et gravois résultant de ces ouvrages,
- l'enlèvement aux décharges publiques des gravois compris paiement de tous les droits afférents.

DISPOSITIONS PARTICULIERES
Eléments de 2,00 m de haut, diam 100mm, emboîtés de 60 mm et soudés dans les parties non verticales.

Raccordement sur réseaux d'évacuation neuf en pied de façade.

Dauphins en fonte de 1m compris mise en peinture.

LOCALISATION
** Suivant plan de la maitrise d'œuvre.*
** Tranche Unique – Restauration du clos-couvert :*
- Couverture de la maison canoniale

3.3.3 CHÉNEAU

Travaux de reprise du chéneau, pour déviation du débit d'eau déversé par la gargouille, comprenant :
- dépose du chéneau en conservation,
- reprise des pentes,
- toutes sujétions de repose,
- mise en œuvre de limiteur de débit des eaux compris grille en sortie de gargouille,
- toutes sujétions de mise en œuvre,
- toutes les manutentions, descentes, tri et le chargement en camion des déchets, résidus de toutes nature et gravois résultant de ces ouvrages,
- l'enlèvement aux décharges publiques des gravois compris paiement de tous les droits afférents.

LOCALISATION
** Suivant plan de la maitrise d'œuvre.*
** Tranche Unique – Restauration du clos-couvert :*
- Déviation du débit d'eau de la gargouille de la cathédrale (au droit de l'édicule)

3.4 TRAVAUX DIVERS

3.4.1 CHASSIS DE TOIT

Fourniture et mise en place de châssis d'accès au toit, comprenant :
- vérification/reprise du chevêtre,
- mise en place du châssis de toit,
- mise en place d'une étanchéité au droit du châssis,
- toutes sujétions de mise en œuvre,
- chargement et l'évacuation aux décharges publiques des gravois compris le paiement des droits éventuellement afférents.

DISPOSITIONS PARTICULIERES
Châssis d'accès de type CAST ou équivalent, dimensions 60x82cm (à titre indicatif), comprenant :
- ouverture/fermeture avec poignée intérieure,
- cadre en bois (pin imprégné ou autre),
- battant en profilé aluminium,
- recouvrement en tuile et en plomb,
- raccord en plomb (bavette).

LOCALISATION
** Suivant plan de la maitrise d'œuvre.*
** Tranche Unique – Restauration du clos-couvert :*
- Maison canoniale – Versant Nord – Recouvrement en tuile - 700 x 900mm
- Edicule – Recouvrement en plomb - 500 x 800mm

3.4.2 GRAVOIS

Evacuation des gravois jusqu'aux décharges comprenant :
- les chargements et transports en camions, bennes, containers, les autres manutentions incluses dans les ouvrages,
- les droits de décharges éventuels,
- les nettoyages de voirie réglementaires.

A la fin des travaux, l'entreprise devra la remise en état du terrain existant avant travaux.

Nettoyage des aires de gâchage, démolition et enlèvement des protections provisoires, enlèvement de tous les détritus et déchets de quelque provenance qu'ils soient.

DISPOSITIONS PARTICULIERES
- Les gravois seront enlevés au fur et à mesure de leur production.
- L'enlèvement des gravois est réputé compris dans les prix unitaires de chaque tâche.
- Un tri sélectif règlementaire sera mis en place avec évacuation séparée.

LOCALISATION
** Gravois résultant des travaux du présent lot.*
** Nettoyage général de fin de chantier.*

3.4.3 DOSSIER DES OUVRAGES EXECUTES (DOE)

L'entreprise devra la fourniture de l'ensemble des plans d'exécution et les fiches techniques du fabricant de l'ensemble de ses ouvrages.