



CRTI·B

CENTRE DE RESSOURCES DES TECHNOLOGIES
ET DE L'INNOVATION POUR LE BÂTIMENT

CTG. 020

TRAVAUX DE COUVERTURE ET D'ÉTANCHÉITE DE TOITURES

Version 3.0/ 25.04.2018

Remarque importante :

En cas de difficultés d'interprétation ou de litige, le texte français est prépondérant et fait foi.

Table des matières

1. Clauses techniques générales.....	4
1.1. Domaine d'application.....	4
1.2. Matériaux et éléments de construction	4
1.3. Exécution	6
1.4. Prestations spécifiques.....	16
1.5. Décompte.....	18
2. Recommandations pour l'élaboration du cahier des charges.....	20
2.1. Informations relatives au chantier	20
2.2. Informations relatives à l'exécution	20
2.3. Informations spécifiques en cas d'écart par rapport à la CTG. 0.....	21
2.4. Informations spécifiques concernant les prestations auxiliaires et les prestations spéciales	21
2.5. Unités de décompte.....	22

1. Clauses techniques générales

1.1. Domaine d'application

- 1.1.1.** La CTG. 020. "Travaux de couverture et d'étanchéité de toitures" concerne les couvertures et les étanchéités de toitures (y compris couches d'étanchéité, isolants et protections), ainsi que les bardages utilisant des matériaux de couverture.
- 1.1.2.** La CTG. 020. ne s'applique pas :
- aux travaux de couvertures métalliques par feuilles et bandes (à plier sur le chantier) et raccords métalliques (voir CTG. 022. "Travaux de ferblanterie"),
 - à la réalisation des supports de couvertures (lattage, voligeage) ni à la réalisation de bardages en bardeaux de bois (voir CTG. 016. "Travaux de construction en bois"),
 - aux travaux d'étanchéité des ouvrages enterrés et des toitures intensives (voir CTG. 018. "Travaux d'étanchéité"),
 - aux travaux de bardages utilisant des matériaux de couverture (voir C.T.G. 038. "Façades ventilées"),
 - aux travaux de menuiserie métallique (voir CTG. 031. "Menuiserie métallique : fenêtres en aluminium et fenêtres en acier").
- 1.1.3.** La CTG. 0., "Clauses Techniques Générales applicables à tous les corps de métier" s'applique en complément de la présente CTG. En cas de conflit, les dispositions de la CTG. 020. l'emportent.

1.2. Matériaux et éléments de construction

En complément de la CTG. 0., chapitre 2., sont d'application pour les matériaux et éléments de construction normalisés les plus courants les normes EN et DIN énumérées ci-après :

1.2.1. Matériaux de couverture

- DIN 59231 Wellbleche und Pfannenbleche, oberflächenveredelt — Maße, Masse und statische Werte,
- DIN 68119 Holzschindeln,
- EN 490 Tuiles et accessoires en béton pour couverture et bardage - Spécifications des produits,
- EN 492 Ardoises en fibres-ciment et leurs accessoires en fibres-ciment - Spécification du produit et méthodes d'essai,
- EN 494 Plaques profilées en fibres-ciment et accessoires - Spécifications du produit et méthodes d'essai,

- EN 1304 Tuiles et accessoires en terre cuite - Définitions et spécifications des produits,
- EN 12326-1 Ardoises et éléments en pierre pour toiture et bardage pour pose en discontinu - Partie 1 : spécification du produit,
- DIN EN 516:2006-04 Vorgefertigte Zubehörteile für Dacheindeckungen - Einrichtungen zum Betreten des Daches - Laufstege, Trittflächen und Einzeltritte,
- DIN EN 517:2006-05 Vorgefertigte Zubehörteile für Dacheindeckungen – Sicherheitsdachhaken,
- DIN EN 534:2010-07 Bitumen-Wellplatten - Produktfestlegungen und Prüfverfahren,
- DIN EN 544:2011-09 Bitumenschindeln mit mineralhaltiger Einlage und/oder Kunststoffeinlage - Produktspezifikation und Prüfverfahren,
- DIN EN 1013:2015-03 Lichtdurchlässige, einschalige, profilierte Platten aus Kunststoff für Innen- und Außenanwendungen an Dächern, Wänden und Decken - Anforderungen und Prüfverfahren,
- DIN EN 1873:2016-07 Vorgefertigte Zubehörteile für Dachdeckungen - Lichtkuppeln aus Kunststoff - Produktspezifikation und Prüfverfahren,
- DIN EN 12467:2016-12 Faserzement-Tafeln - Produktspezifikation und Prüfverfahren,
- DIN EN 12951:2005-02 Vorgefertigte Zubehörteile für Dacheindeckungen - Fest installierte Dachleitern - Produkthanforderungen und Prüfverfahren,
- DIN EN 14782:2006-03 Selbsttragende Dachdeckungs- und Wandbekleidungselemente für die Innen- und Außenanwendung aus Metallblech - Produktspezifikation und Anforderungen,
- DIN EN 14783:2013-07 Vollflächig unterstützte Dachdeckungs- und Wandbekleidungselemente für die Innen- und Außenanwendung aus Metallblech - Produktspezifikation und Anforderungen,
- DIN EN 14963:2006-12 Dachdeckungen - Dachlichtbänder aus Kunststoff mit oder ohne Aufsetzkränzen - Klassifizierung, Anforderungen und Prüfverfahren,
- DIN EN 14964:2007-01 Unterdeckplatten für Dachdeckungen - Definitionen und Eigenschaften,
- DIN EN 16153:2015-05 Lichtdurchlässige, flache Stegmehrfachplatten aus Polycarbonat (PC) für Innen- und Außenanwendungen an Dächern, Wänden und Decken - Anforderungen und Prüfverfahren,

1.2.2. Matériaux pour étanchéité de toitures

Les matériaux pour bitumes armés, revêtements à base de bitume modifié et membranes monocouches synthétiques sont mentionnés dans la norme

- DIN 18531-2 "Dachabdichtungen — Abdichtungen für nicht genutzte Dächer — Teil 2: Stoffe".
- DIN EN 13707:2013-12 Abdichtungsbahnen - Bitumenbahnen mit Trägereinlage für Dachabdichtungen - Definitionen und Eigenschaften,
- DIN EN 13859-1:2014-07 Abdichtungsbahnen - Definitionen und Eigenschaften von Unterdeck- und Unterspannbahnen - Teil 1: Unterdeck- und Unterspannbahnen für Dachdeckungen,
- DIN EN 13859-2:2014-07 Abdichtungsbahnen - Definitionen und Eigenschaften von Unterdeck- und Unterspannbahnen - Teil 2: Unterdeck- und Unterspannbahnen für Wände,
- DIN EN 13956:2013-03 Abdichtungsbahnen - Kunststoff- und Elastomerbahnen für Dachabdichtungen - Definitionen und Eigenschaften,
- DIN EN 13970:2005-02 Abdichtungsbahnen - Bitumen-Dampfsperrbahnen - Definitionen und Eigenschaften,
- DIN EN 13984:2013-05 Abdichtungsbahnen - Kunststoff- und Elastomer-Dampfsperrbahnen - Definitionen und Eigenschaften,

1.2.3. Matériaux isolants

- EN 622 Panneaux de fibres – Exigences,
- EN 13162 à EN 13171 Produits isolants thermiques pour le bâtiment.

1.3. Exécution

En complément à la CTG. 0., chapitre 3., les dispositions suivantes s'appliquent :

1.3.1. Généralités

- 1.3.1.1.** Dans le cas de conditions météorologiques Dans le cas de conditions météorologiques impropres, par exemple température inférieure à +5°C pour les travaux d'encollage, humidité, pluie, neige, givre, vent cinglant, gel pour les travaux au mortier, des dispositions particulières doivent être adoptées, en accord avec le pouvoir adjudicateur. Elles constituent des prestations spéciales (voir paragraphe 1.4.2.1.).
- 1.3.1.2.** Lors de la vérification qui lui incombe, l'opérateur économique doit faire part de ses réserves, notamment dans le cas où les caractéristiques du support ne sont pas adaptées.

- 1.3.1.3.** La protection anticorrosion des éléments de fixation par galvanisation ou zingage, lorsqu'elle est prescrite, doit, selon le cas être conforme à l'EN ISO 1461 "Revêtement par galvanisation à chaud sur produits finis en fonte et en acier - Spécifications et méthodes d'essai" - avec une épaisseur de zinc au moins égale à 50 µm -, ou à l'EN ISO 2081 "Revêtements métalliques et autres revêtement inorganiques - Dépôts électrolytiques de zinc avec traitements supplémentaires sur fer ou acier".
- 1.3.1.4.** Les travaux de couverture doivent garantir l'imperméabilité à la pluie ; les travaux d'étanchéité doivent garantir une étanchéité parfaite.
- 1.3.1.5.** Lorsqu'un pare-vapeur est nécessaire, tous les raccordements entre panneaux ou sur ouvrages doivent être rendus étanches à la vapeur.

1.3.2. Installation du chantier

- 1.3.2.1.** Le pouvoir adjudicateur met à disposition de l'opérateur économique, pour la durée de ses travaux, des locaux pouvant être fermés à clé et permettant le stockage des outillages, des matériaux et du matériel.
- 1.3.2.2.** Pour les besoins du personnel le pouvoir adjudicateur met à disposition de l'opérateur économique des locaux pouvant être fermés à clé ou une aire aménagée pour conteneurs destinés au personnel (par exemple : vestiaires, réfectoires, WC, douches etc...)
- 1.3.2.3.** Dans le cas où le bâtiment ne permet pas l'installation de tels locaux, le pouvoir adjudicateur met à disposition de l'opérateur économique, pour la durée de ses travaux, une aire aménagée permettant la mise en place de conteneurs.
- 1.3.2.4.** Les dispositions particulières relatives à l'installation de chantier sont reprises dans les clauses techniques particulières.

1.3.3. Couvertures

1.3.3.1. Généralités

- 1.3.3.1.1.** Si l'opérateur économique ne réalise pas lui-même le support de couverture, il est tenu de fournir au pouvoir adjudicateur les dimensions et les entre-distances des voliges, lattes, chevrons, lisses de rehausse, voligeages de noues, chéneaux d'égout, chevilles etc.
- 1.3.3.1.2.** Dans le cas d'une toiture chaude, on utilisera un écran de sous-toiture respirant, avec $s_d \leq 0,3$ m.
Dans le cas d'une toiture froide ventilée, on utilisera un écran de sous-toiture résistant à la traction et à la déchirure (DIN EN 12311-1 et DIN EN 12310-1). Il doit

par ailleurs être à la fois respirant (DIN EN 12572) et étanche à la pluie battante, et conforme à la norme DIN EN 13859 - Partie 1 et Partie 2.

- 1.3.3.1.3.** Sur les supports continus, sauf dans le cas des couvertures en bac acier (voir paragraphe 1.3.2.6.), on appliquera un feutre bitumé V13 selon DIN 18531-2, sablé.
- 1.3.3.1.4.** Une lame d'air doit être assurée entre l'écran de sous-toiture et le lattis, par exemple au moyen de contre-lattes d'une section minimale de 24 mm x 48 mm.
- 1.3.3.1.5.** Les éléments de fixation - crochets, par exemple - exposés aux intempéries doivent être réalisés en matériaux résistants à la corrosion.

1.3.3.2. Couvertures en tuiles terre cuite ou béton

- 1.3.3.2.1.** Les tuiles en terre cuite doivent être conformes à la norme EN 1304, classe 1 pour l'imperméabilité, méthode B pour la résistance au gel. Les tuiles en béton doivent être conformes à la norme EN 490.
- 1.3.3.2.2.** Les couvertures en tuiles plates doivent être posées à double recouvrement, à sec. Les noues doivent être réalisées sous forme de noues rondes (Kehlen von Biberschwanzdeckungen).
- 1.3.3.2.3.** Les couvertures en pannes flamandes doivent être posées avec recouvrement à sec. Les rives d'extrémité doivent être réalisées en tuiles de rives à double bourrelet. Les noues doivent être réalisées au moyen de 3 tuiles.
- 1.3.3.2.4.** Les couvertures en tuiles à bourrelets coniques doivent être réalisées à sec. Les noues doivent être réalisées au moyen de noues métalliques (placées en dessous des tuiles).
- 1.3.3.2.5.** Les couvertures en tuiles à emboîtement doivent être posées à sec. Les rives d'extrémité doivent être réalisées en tuiles de rives à double bourrelet. Les noues doivent être réalisées au moyen de noues métalliques (placées en dessous des tuiles).
- 1.3.3.2.6.** Les couvertures en tuiles béton doivent être réalisées avec emboîtement (à double nervure symétrique et avec ergots) et posées à sec. Les noues doivent être réalisées au moyen de noues métalliques (placées en dessous des tuiles).
- 1.3.3.2.7.** Les rives peuvent être réalisées au moyen de tuiles de rive (terre cuite ou béton) avec retombées latérales, qui seront toutes fixées sur le support.
- 1.3.3.2.8.** La couverture au niveau de la corniche doit être réalisée sans saillie et avec une bande de corniche.
- 1.3.3.2.9.** Les lignes de faîte et d'arêtier doivent être recouvertes au moyen de faîtières ou d'arêtières (terre cuite ou béton) et de systèmes de faîtage ou d'arêtier à sec, qui doivent être fixés.

1.3.3.3. Couvertures en ardoises

1.3.3.3.1. La couverture traditionnelle allemande avec ardoises à pureau variable (Pose vieil allemand - Altdeutsche Deckung) doit être réalisée avec des ardoises à chevauchement normal de format adapté, posées de la gauche vers la droite (pose dite à gauche), sur support continu.

Les rives et les arêtières doivent être recouvertes de manière continue et avec débord.

Les rangs de corniche doivent être réalisés avec des ardoises de tailles différentes, selon le mode de pose allemand.

Les faîtages doivent être réalisés selon le mode de pose allemand, en pose simple avec débord.

Les noues doivent être réalisées sous forme de noues rondes (Kehlen von Biberschwanzdeckungen).

1.3.3.3.2. La couverture traditionnelle allemande avec ardoises à pureau constant (Schuppendeckung) doit être réalisée avec des ardoises à chevauchement normal de dimensions identiques, posées de la gauche vers la droite (pose dite à gauche) sur support continu ou bien, le cas échéant, sur lattis.

Les rives et les arêtières doivent être recouvertes de manière continue et avec débord.

Les corniches- doivent être recouvertes suivant la méthode allemande.

Les faîtages doivent être réalisés selon le mode de pose allemand, en pose simple avec débord.

Les noues doivent être réalisées sous forme de noues rondes (Kehlen von Biberschwanzdeckungen).

1.3.3.3.3. La couverture en ardoises de format carré dite "Deutsche Deckung mit Bogenschnitt" doit être réalisée avec les ardoises adaptées, posées de la gauche vers la droite (pose dite à gauche) sur support continu ou bien, le cas échéant, sur lattis.

Les rives et les arêtières doivent être recouvertes de manière continue et avec débord.

Les ardoises de corniches doivent être posées à l'horizontale.

Les faîtages doivent être réalisés selon le mode de pose allemand, en pose simple avec débord.

Les noues doivent être réalisées sous forme de noues rondes (Kehlen von Biberschwanzdeckungen).

1.3.3.3.4. La couverture classique à rangs horizontaux et joints alternés doit être réalisée au moyen d'ardoises rectangulaires fixées par des crochets.

Les rives doivent être appareillées selon la méthode allemande.

Les rives et les lignes d'arêtier doivent être réalisées au moyen d'une bande d'ardoise en pose simple reposant sur le plan de la couverture.

Une tôle métallique est à placer sous la dernière rangée d'ardoises et déversant dans la corniche.

Les faîtages doivent être réalisés selon le mode de pose allemand, en pose simple avec débord.

Les noues doivent être réalisées au moyen de noues métalliques (placées en dessous des tuiles).

1.3.3.4. Couvertures en ardoises fibres-ciment

1.3.3.4.1. Les ardoises en fibres-ciment doivent être conformes à l'EN 492.

1.3.3.4.2. La couverture en ardoises carrées dite "Deutsche Deckung mit Bogenschnitt" doit être réalisée avec les ardoises adaptées, posées de la gauche vers la droite (pose dite à gauche) sur support continu ou bien, le cas échéant, sur lattis.

Les rives et les arêtiers doivent être recouvertes de manière continue et avec débord.

Les ardoises de corniches doivent être posées à l'horizontale.

Les faîtages doivent être réalisés selon le mode de pose allemand, en pose simple avec débord.

Les noues doivent être réalisées sous forme de noues ouvertes en ardoises fibres-ciment.

1.3.3.4.3. La pose à recouvrement doit être réalisée au moyen d'ardoises rectangulaires posées à joints décalés sur liteaux.

Les rives doivent être appareillées selon la méthode allemande.

Les rives et les lignes d'arêtier doivent être réalisées au moyen d'une bande d'ardoise en pose simple reposant sur le plan de la couverture.

Une tôle métallique est à placer sous la dernière rangée d'ardoises et déversant dans la corniche.

Les faîtages doivent être réalisés selon le mode de pose allemand, en pose simple avec débord.

Les noues doivent être réalisées au moyen de noues métalliques (placées en dessous des tuiles).

1.3.3.5. Couvertures en plaques ondulées en fibres-ciment

1.3.3.5.1. Les plaques ondulées en fibres-ciment utilisées en couverture doivent être prêtes à poser (coins coupés) et conformes à l'EN 494.

1.3.3.5.2. Les éléments de fixation et accessoires d'étanchéité doivent être protégés contre la corrosion.

1.3.3.5.3. Les rives doivent être couvertes avec des bandes de rives, les arêtes avec des arêtières en fibres-ciment.

1.3.3.5.4. La bande de corniche doit être recouverte avec des éléments spéciaux pour pieds de toiture.

Les faîtages doivent être réalisés au moyen de faîtères adaptées.

Les noues doivent être réalisées au moyen de noues métalliques (placées en dessous des tuiles).

1.3.3.6. Couvertures en éléments métalliques préfabriqués

1.3.3.6.1. Les éléments métalliques préfabriqués utilisés en couverture doivent être fixés au moyen de tire-fonds dont la résistance à la corrosion doit être supérieure ou égale à celle des éléments.

1.3.3.6.2. Les rives, faîtages, arêtières, noues, raccords sur ouvrages etc. doivent être réalisés au moyen d'accessoires réalisés dans le même matériau que la couverture.

1.3.3.6.3. Dans le cas de l'utilisation de métaux différents, il convient de veiller à leur compatibilité en raison des risques de corrosion galvanique (au contact et dans le sens d'écoulement de l'eau).

1.3.3.6.4. Les ions cuivre contenus dans l'eau peuvent favoriser la corrosion généralisée de l'aluminium, du zinc et de l'acier galvanisé, en particulier lorsqu'on a affaire à des surfaces de cuivre importantes. C'est pourquoi ces métaux ne devraient pas être placés en aval d'éléments en cuivre.

On évitera le contact direct entre le zinc et le béton, le plâtre ou d'autres matériaux susceptibles d'en provoquer la corrosion.

Il convient de toujours veiller à la bonne compatibilité entre la couverture métallique et le support de couverture en bois.

1.3.3.7. Couvertures en bardeaux de bois

La couverture doit être à triple recouvrement. On utilisera des bardeaux simples sciés et effilés de classe 1, conformes à la DIN 68119.

Chaque bardeau doit être fixé au moyen de deux clous en acier inoxydable 1.4301 selon l'EN 10088-3 "Aciers inoxydables - Partie 3 : conditions techniques de livraison pour les demi-produits, barres, fils tréfilés, profils et produits transformés à froid en acier résistant à la corrosion pour usage général".

Les faîtages doivent être en bardeaux jointifs alternés.

Les arêtières doivent être gironnés.

Les noues doivent être réalisées sous forme de noues rondes.

Les raccordements doivent être réalisés en bardeaux découpés en fonction des exigences des ouvrages.

1.3.3.8. Couvertures en bardeaux bitumés

Les couvertures en bardeaux bitumés doivent être réalisées en bardeaux bitumés à 3 feuilles et à double recouvrement avec armature en voile de verre.

Chaque bardeau bitumé doit être fixé au moyen d'au minimum 4 clous à tête large selon l'EN 10230-1 "Pointes en fil d'acier - Partie 1 : pointes pour usage général".

La couverture au niveau de l'égout doit être réalisée avec une bande d'égout sans retombé, et, sur celle-ci, un doublis non collé et un premier rang collé.

Une chanlatte triangulaire de 30 mm de hauteur minimum doit être fixée en rive. La couche de feutre bitumé et le rang de bardeaux bitumés doivent y être relevés et fixés au moyen de pointes à tête large. L'ensemble doit être recouvert d'un solin métallique de rive.

Les faîtages et arêtières doivent être réalisés avec des bardeaux bitumés découpés avec recouvrement latéral.

Les noues doivent être réalisées sous forme de noues rondes en bardeaux bitumés.

Les raccordements aux parois verticales doivent être réalisés en utilisant des chanlattes de 30 mm de hauteur minimum. Les bardeaux doivent être relevés et le raccord couvert par une bande métallique de solin.

1.3.3.9. Couvertures en plaques ondulées bitumées

Les plaques ondulées bitumées doivent être posées à joints alternés. Les éléments de fixation et organes d'étanchéité doivent être protégés contre la corrosion. Au droit des recouvrements, la fixation se fait à chaque sommet d'onde, au droit des chevrons intermédiaires, elle se fait sur un sommet d'onde sur deux.

Au niveau de la corniche, la couverture doit être réalisée avec un débord libre, avec fixation de chaque sommet d'onde.

La rive n'a pas à être réalisée au moyen d'une pièce spéciale, le dernier sommet d'onde s'appuyant pleinement.

Le faîtage doit être réalisé au moyen d'éléments de faîtage en un seul tenant.

Les lignes d'arêtière doivent être recouvertes avec des pièces spéciales.

Les noues doivent être réalisées au moyen de noues métalliques.

Les raccordements aux parois verticales doivent être réalisés au moyen de noquets, recouverts par une bande de solin.

1.3.3.10. Couvertures de roseau ou de chaume

La couverture doit avoir une épaisseur minimale de 30 cm au centre du versant.

La pose à la javelle doit être effectuée en ligaturant les bottes directement au moyen d'un fil de fer plastifié, diamètre mini 2 mm.

La pose à la barre doit être réalisée en utilisant des tiges métalliques protégées contre la corrosion de 4,5 mm de diamètre minimum, et du fil de fer plastifié de 2 mm de diamètre minimum pour les ligatures.

La pose en fil vissé doit être réalisée à l'aide de vis inoxydables 4,5 mm x 35 mm espacées de 15 cm maximum et de fil d'acier inoxydable 1.4571, selon l'EN 10088-3.

Les points singuliers tels que lucarnes, arêtes, noues doivent également être couverts de roseau ou de chaume.

Les rives et l'égout doivent être recouverts avec un débord minimum de 15 cm.

Les faîtages doivent être recouverts d'un boudin de paille dont les côtés sont rabattus sur les deux versants.

1.3.4. Toitures munies d'un revêtement d'étanchéité

1.3.4.1. Généralités

1.3.4.1.1. Pour les toitures munies d'un revêtement d'étanchéité, les normes de la série DIN 18531 "Dachabdichtungen — Abdichtungen für nicht genutzte Dächer" ainsi que l'ensemble des normes DIN EN listées dans le paragraphe 1.2.2. s'appliquent.

1.3.4.1.2. La protection lourde en gravier doit être réalisée au moyen de graviers lavés de granulométrie min. 16/32 mm, sur une épaisseur de 5 cm minimum.

1.3.4.1.3. La protection lourde en dalles doit être réalisée au moyen de dalles de béton 50 cm x 50 cm x 5 cm, posées sur un lit de gravillons 5/8 mm de 3 cm d'épaisseur, reposant sur une membrane de protection non-tissée synthétique 300 g/m².

La protection lourde en dalles peut aussi être réalisée au moyen de dalles de béton 50 cm x 50 cm x 5 cm, posées sur plots synthétiques, reposant sur un matelas de protection (couche de protection mécanique).

1.3.4.1.4. La succession des couches dans le cas des toitures végétalisées doit être réalisée conformément à la norme DIN 18915 "Vegetationstechnik im Landschaftsbau — Bodenarbeiten".

- 1.3.4.1.5.** Les avaloirs doivent être pourvus d'une isolation thermique et équipées de crépines et/ou d'arrêts de gravier. Dans le cas des toitures isolées thermiquement, les avaloirs doivent être réalisés en deux pièces.
- 1.3.4.1.6.** Les raccords des membranes d'étanchéité, à leur extrémité supérieure, sont à fixer mécaniquement par des profilés aluminium rigides, fixés tous les 20 cm au moyen de chevilles, et complétés par une étanchéisation au moyen d'un joint souple.
- 1.3.4.1.7.** Les relevés périphériques doivent être protégés au moyen de solins fixés sur écarteurs. Les angles et les jonctions entre systèmes différents doivent être réalisés à l'aide de pièces spéciales.
- 1.3.4.1.8.** Les supports et ouvrages auxiliaires en bois pour les raccordements doivent être protégés conformément à la norme DIN 68800-3 "Holzschutz — Vorbeugender Schutz von Holz mit Holzschutzmitteln".
- 1.3.4.1.9.** Les fixations mécaniques sur bacs acier à ondes trapézoïdales doivent être réalisées à l'aide d'éléments de fixation résistant au poinçonnement.
- Dans le cas de bâtiments clos d'une hauteur inférieure ou égale à 20 m, on prévoira 3 fixations/m², en surface courante, 6/m² en rive et 9/m² dans les angles. Le nombre exact dépend des charges de vent, du mode de réalisation et de la résistance de calcul des fixations.
- Dans le cas de bâtiments d'une hauteur supérieure à 20 m, une justification spécifique est nécessaire.
- 1.3.4.1.10.** Dans le cas d'étanchéités de toiture nécessitant des dispositions particulières pour la reprise des efforts horizontaux, une fixation linéaire (à justifier par calcul) doit être réalisée.
- 1.3.4.1.11.** Les revêtements d'étanchéité, avec leurs différentes couches, doivent être fixés au support de façon à en prévenir tout soulèvement par succion ou glissement.
- 1.3.4.2. Etanchéité des toitures par membranes d'étanchéités bitumineuses**
- 1.3.4.2.1.** Les primaires d'accrochage appliqués par exemple sur le béton ou le métal doivent être à base de solvants ou d'émulsions.
- 1.3.4.2.2.** Les freins-vapeur doivent être réalisés au moyen de membranes bitumineuses G200 S 4 selon la norme DIN 18531-2.
- Les pare-vapeur doivent être réalisés au moyen de membranes bitumineuses G200 S 4 AL avec feuille aluminium intégrée, selon la norme DIN 18531-2.
- Les exigences sur les valeurs de s_d à retenir pour la membrane en question sont à déterminer par un calcul de diffusion selon DIN 4108, partie 3., chapitre A6. (résistance à la diffusion de vapeur).
- Les normes DIN 4108-7, EN 13829 et EN 13970 s'appliquent également.

- 1.3.4.2.3.** Les isolants utilisés doivent disposer d'une faible compressibilité et présenter une bonne résistance à la compression.
- 1.3.4.2.4.** L'égalisation de la pression de vapeur doit être assurée par l'encollage par plots ou par bandes de la première couche du revêtement d'étanchéité.
- 1.3.4.2.5.** Le revêtement d'étanchéité, protection comprise, doit être réalisé en fonction de la pente de la toiture :
- pente supérieure ou égale à 2 % : une première membrane bitumineuse G 200 S 4 conforme à la norme DIN 18531-2, recouverte par une membrane à base de bitume élastomère, à souder, PYE-PV 200 S 5, avec protection ardoisée, conforme à la norme DIN 18531-2,
 - pente inférieure à 2 % : une première membrane bitumineuse, à souder, PYE-G 200 S 4 (armature toile de verre), conforme à la norme DIN 18531-2, recouverte par une membrane à base de bitume élastomère, à souder, PYE-PV 200 S 5 (armature polyester), avec protection ardoisée, conforme à la norme DIN 18531-2.
- 1.3.4.2.6.** Les raccordements au droit des rives, murs et autres éléments, doivent être réalisés avec :
- un chanfrein en matière isolante, minimum 50 mm / 50 mm,
 - une membrane bitumineuse d'environ 33 cm à base de bitume élastomère à souder PYE-G 200 S 4 (armature toile de verre), conforme à la norme DIN 18531-2, et
 - une membrane d'environ 50 cm à base de bitume élastomère, à souder PYE-PV 200 S 5 (armature polyester), conforme à la norme DIN 18531-2, avec protection ardoisée.
- 1.3.4.2.7.** Les raccords au niveau des coupoles, lanterneaux et ouvrages analogues doivent comporter en outre une bande d'étanchéité à base de bitume élastomère PYE-PV 200 S5 conforme à la norme DIN 18531-2, collée.
- En présence de sollicitations au cisaillement, il faut ajouter une couche d'interposition de 10 cm de largeur.
- 1.3.4.2.8.** L'étanchéité au droit des joints de dilatation doit être réalisée au moyen de :
- deux chanfreins en matière isolante pour casser l'angle vif,
 - des couches d'interposition, largeur d'environ 33 cm,
 - une membrane bitumineuse de 50 cm de revêtement à base de bitume élastomère à souder PYE-PV 200 S 5 (armature polyester) conforme à la norme DIN 18531-2, et
 - une membrane bitumineuse d'environ 75 cm de revêtement à base de bitume élastomère à souder PYE-PV 200 S 5 (armature polyester), avec protection ardoisée, conforme à la norme DIN 18531-2.

- 1.3.4.2.9.** Dans la mesure du possible, les joints de dilatation sont à prévoir au droit des points hauts.
- 1.3.4.2.10.** Les joints sur appuis des éléments porteurs seront recouverts de bandes de pontage en feutres bitumés V13 (armature voile de verre) conformes à la norme DIN 18531-2, d'une largeur minimale de 20 cm, collées sur un côté pour éviter leur déplacement.
- 1.3.4.3. Etanchéités des toitures par revêtements monocouches synthétiques**
- 1.3.4.3.1.** Les freins-vapeur doivent être choisis en fonction des valeurs s_d exigées.
Les isolants utilisés doivent disposer d'une faible compressibilité et présenter une bonne résistance à la compression.
- 1.3.4.3.2.** Les couches de désolidarisation doivent être réalisées en voile de verre, 120 g/m² minimum.
- 1.3.4.3.3.** Dans le cas où la pente de la toiture est supérieure ou égale à 2 %, l'étanchéité doit être réalisée au moyen de feuilles en PVC-P conformes à la norme DIN 18531-2, armées de fibres synthétiques, épaisseur 1,5 mm, posées en indépendance et fixées mécaniquement.
Le paragraphe 4.6.2.1., alinéa 4. de la "Flachdachrichtlinie" (guide allemand relatif aux toitures-terrasse) stipule que les membranes monocouches synthétiques doivent constituer l'exception lorsque la pente de la toiture est inférieure à 2 %. Dans ce cas, la qualité de l'étanchéité doit alors être améliorée. Les épaisseurs minimales doivent, entre autres, être majorées.
- 1.3.4.3.4.** Les raccords sur rives, murs et autres éléments doivent être réalisés avec les mêmes matériaux que l'étanchéité en partie courante, avec des bandes d'environ 33 cm de largeur à la jonction entre la partie horizontale et la partie verticale.
- 1.3.4.3.5.** Des couches de protection doivent être réalisées au moyen d'une membrane non-tissée synthétique, 200 g/m² minimum.

1.4. Prestations spécifiques

1.4.1. Prestations auxiliaires

Les prestations auxiliaires **font partie intégrante des prix unitaires**, à moins de faire l'objet de positions distinctes à chiffrer du cahier des charges.

Elles comprennent **notamment** :

- 1.4.1.1.** Mise à disposition, montage, transformation et démontage des échafaudages pour les besoins du lot, dans la mesure où aucun point des surfaces à couvrir / à revêtir n'est situé à plus de 3,50 m au-dessus du sol d'assise de l'échafaudage.

1.4.1.2. Aménagement des locaux de stockage et, le cas échéant, mise à disposition de conteneurs (voir paragraphe 1.3.2.).

1.4.1.3. Nettoyage du support, hors prestations indiquées au paragraphe 1.4.2.5.

1.4.1.4. Présentation d'échantillons.

1.4.2. Prestations spéciales

Les prestations spéciales **ne font pas partie intégrante des prix unitaires**. Elles ne sont pas à fournir, à moins de faire l'objet de positions distinctes à chiffrer du cahier des charges.

Elles comprennent **notamment** :

1.4.2.1. Mesures pour la protection contre des conditions climatiques inadaptées (voir paragraphe 1.3.1.1.).

1.4.2.2. Mise à disposition de locaux pour le personnel et le matériel lorsque le pouvoir adjudicateur ne met pas à disposition de locaux pouvant être facilement fermés à clé ou une aire aménagée permettant la mise en place de conteneurs à cet effet.

1.4.2.3. Mise à disposition, montage, transformation et démontage des échafaudages pour les besoins du lot, dans la mesure où les surfaces à couvrir / à revêtir sont situées à plus de 3,50 m au-dessus du sol d'assise de l'échafaudage.

1.4.2.4. Mise à disposition, installation et enlèvement de filets de sécurité.

1.4.2.5. Nettoyage des supports afin d'éliminer les salissures importantes – résidus de plâtre, de mortier, de peinture ou huile, par exemple - dès lors que celles-ci ne sont pas imputables à l'opérateur économique.

1.4.2.6. Exécution de points d'ancrage permanents dans la construction, pour échafaudages et filets de sécurité par exemple.

1.4.2.7. Correction des défauts de planitude et de caractéristiques dimensionnelles du support dès lors qu'ils sont supérieurs aux valeurs admises par la norme DIN 18202 "Toleranzen im Hochbau — Bauwerke".

1.4.2.8. Rachat des niveaux d'appui sur une hauteur supérieure à 20 mm pour l'obtention de surfaces planes, par exemple sur les liteaux.

1.4.2.9. Fourniture des calculs thermiques et des calculs statiques.

1.4.2.10. Mesures pour la protection incendie, l'isolation acoustique, l'isolation thermique, la protection contre l'humidité et la protection contre les rayonnements, dès lors que ces prestations vont au-delà des prestations du chapitre 1.3.

- 1.4.2.11.** Etablissement des calepins et plans d'assemblage, des plans de détail et des plans d'exécution.
- 1.4.2.12.** Confection et mise en œuvre d'éléments témoins, de prototypes et de maquettes, dans la mesure où ils ne font pas partie intégrante du bordereau de prix.
- 1.4.2.13.** Réalisation et obturation différées de réservations, par exemple dans le support de couverture.
- 1.4.2.14.** Réalisation des couvertures et des étanchéités en deux phases afin de permettre le travail d'autres entreprises, dans la mesure où les prestations ne peuvent s'enchaîner avec des travaux de couverture ou d'étanchéité de même nature.
- 1.4.2.15.** Mesures particulières pour la protection des éléments de construction, des équipements et des ouvrages d'accompagnement : application d'un film ou d'une bâche collés provisoirement pour protéger les fenêtres, portes, escaliers, boiseries, éléments ayant subi un traitement de finition; mise à l'abri de la poussière des appareils et équipements techniques fragiles (par application de films ou bâches collés de manière à être étanches à la poussière ou par montage de cloisons provisoires); installation de parapluies; pose de panneaux de fibres durs ou de films de protection, par exemple.
- 1.4.2.16.** Mise en œuvre des éléments de construction mis à disposition pour la réalisation de couvertures, d'étanchéités et de bardages.
- 1.4.2.17.** Dépose ou mise en œuvre d'éléments de construction correspondant aux prestations d'autres lots.
- 1.4.2.18.** Raccordement et mise en œuvre ultérieurs d'éléments.
- 1.4.2.19.** Raccordements sur ouvrages tels que murs, acrotères, traversées.
- 1.4.2.20.** Renforcement de l'étanchéité en surface courante, en rives, noues, aux bords, aux jonctions, pénétrations etc.
- 1.4.2.21.** Habillage des montants de lucarnes.
- 1.4.2.22.** Fourniture et mise en œuvre d'accessoires tels que crochets fixes pour échelles de couvreur, sorties de VMC.

1.5. Décompte

En complément à la CTG. 0., chapitre 5., les dispositions suivantes s'appliquent :

1.5.1. Généralités

- 1.5.1.1.** La quantification des prestations, qu'elle se fasse à partir de plans ou à partir de métrés, doit être établie sur les bases suivantes :
- 1.5.1.1.1.** Pour les couvertures, étanchéités, primaires d'accrochage, couches d'indépendance, pare-vapeur, autoprotection, protection meuble, protection dure etc. :
- dans le cas de surfaces limitées par des ouvrages tels que murs, acrotères etc., la quantification doit se faire sur la base des surfaces effectives jusqu'au-nu de ces ouvrages considérés sans enduites, et sans revêtement,
 - dans le cas de surfaces non limitées par des ouvrages, la quantification doit se faire sur la base des dimensions de la couverture, de l'étanchéité, des surfaces de primaires d'accrochage, des couches d'indépendance, des pare-vapeur, des couches de protection, gravier de lestage, protections lourdes (dalles sur plots ou dalles sur gravier) etc.,
- 1.5.1.1.2.** Pour les couches d'isolants, la quantification doit se faire sur la base des dimensions de l'isolation réalisées. Les madriers, chevrons etc. ne donnent pas lieu à déduction.
- 1.5.1.1.3.** Pour les bardages, les dimensions à prendre en compte sont celles du bardage.
- 1.5.1.2.** Les dimensions sont déterminées par la mesure de la plus grande dimension de l'élément, le cas échéant après développement, par exemple dans le cas de raccordement aux bords et aux jonctions. Les joints ne sont pas déduits.
- 1.5.1.3.** Pour la couverture et l'étanchéité des faîtages, arêtières, noues, rives et autres, la longueur est simplement mesurée dans l'axe.
- 1.5.1.4.** Si les couvertures et d'étanchéités s'arrêtent au niveau aux des faîtages, arêtières ou noues, le décompte est effectué jusque dans l'axe de ces derniers.
- 1.5.1.5.** Dans le cas d'un décompte selon les surfaces, les accessoires tels que chatières, tuiles membrons, tuiles de rive, éléments en verre ne sont pas déduits.
- 1.5.1.6.** Si une réservation concerne deux surfaces adjacentes décomptées séparément, la surface à ne pas déduire est déterminée au prorata.

1.5.2. Sont déduits

- 1.5.2.1.** Dans le cas d'un décompte selon les surfaces :
- les réservations dans la couverture, l'étanchéité ou le bardage - par exemple pour cheminées, fenêtres, châssis de toiture, lucarnes - d'une surface unitaire supérieure à 2,5 m².
- 1.5.2.2.** Dans le cas d'un décompte selon les longueurs :
- Les interruptions supérieures à 1 m chacune.

2. Recommandations pour l'élaboration du cahier des charges

Les présentes recommandations viennent en complément de la CTG. 0 « Clauses Techniques Générales applicables à tous les corps de métier ».

Le cahier des charges doit, selon les besoins et selon le cas, comporter les informations suivantes :

2.1. Informations relatives au chantier

- 2.1.1. Type de toit, forme du toit, pente, hauteur à l'égout ainsi que nombre, position et dimensions des différentes surfaces.
- 2.1.2. Type, nature et capacité portante des supports tels que sous-couche, sous-construction, couche de support, structure portante, entre-distances des pannes, entre-distances des chevrons.
- 2.1.3. Charge admissible de la couverture ou de la structure porteuse.
- 2.1.4. Nature, position et résistance des points d'ancrage des filets de sécurité.
- 2.1.5. Nature, emplacement, dimensions, forme et dates du montage et du démontage des échafaudages mis à disposition de l'opérateur économique.

2.2. Informations relatives à l'exécution

- 2.2.1. Prescriptions en matière d'échafaudages de protection, mesures de protection.
- 2.2.2. Type de couverture, d'étanchéité ou de bardage ainsi que des fixations correspondantes. Recouvrement et modes d'exécution.
- 2.2.3. Nature, qualité et coloris des matériaux de couvertures ou d'étanchéité ainsi que des matériaux et accessoires utilisés pour les différentes couches.
- 2.2.4. Nombre, nature, position, dimensions et configuration des bords et des raccordements sur reliefs, pénétrations etc.
- 2.2.5. Nombre, nature, position et dimensions des crochets fixes pour échelles de couvreur, dispositifs de retenue de neige, sorties de VMC, passerelles, châssis de toiture, lanterneaux etc.
- 2.2.6. Nombre, nature, position et dimensions des évacuations des eaux pluviales.
- 2.2.7. Dispositions pour la protection contre les pressions et dépressions dues au vent
- 2.2.8. Prescriptions en matière de protection incendie, d'isolation thermique et acoustique, de protection contre l'humidité, de protection contre les rayonnements et d'étanchéité à l'air.
- 2.2.9. Nature, dimensions, performances et configuration des couches d'isolant.

- 2.2.10. Nature, dimensions et conception de la ventilation du comble, de la toiture ou du bardage.
- 2.2.11. Dispositions mises en œuvre pour assurer l'étanchéité à l'air.
- 2.2.12. Dispositions pour le respect de prescriptions renforcées en matière de couverture, par exemple en matière de protection contre la pénétration de poussière ou de neige poudreuse.
- 2.2.13. Contraintes physiques et chimiques particulières auxquelles les matériaux et éléments de construction sont exposés après leur mise en œuvre.
- 2.2.14. Spécifications du pouvoir adjudicateur pour l'installation de fondoirs.
- 2.2.15. Dispositions pour éviter le glissement des revêtements d'étanchéité dans le cas de surfaces inclinées.
- 2.2.16. Nature, position, dimensions et configuration des joints de dilatation, joints de rupture et autres joints.
- 2.2.17. Nature, matériaux et configuration du calfeutrement des joints / des couvre-joints.
- 2.2.18. Mode de réalisation et d'enlèvement des couvertures ou étanchéités provisoires.
- 2.2.19. Nombre, nature et dimensions des éléments témoins, prototypes, échantillons de matériaux et éprouvettes.
- 2.2.20. Nature des traitements de préservation des bois et de la protection anticorrosion.
- 2.2.21. Forme et division des surfaces, modes de pose particuliers, trame et configuration des joints, structure, couleur et traitement des surfaces.
- 2.2.22. Nombre, nature, emplacement, dimensions et état des surfaces réglées et autres surfaces non planes.
- 2.2.23. Protection particulière tel qu'emballage, protection des arêtes, couverture etc.
- 2.2.24. Protection des éléments de construction, d'équipements et autres éléments de bâti lors de l'ouverture des toitures.
- 2.2.25. Exécution de surfaces avant ou après l'intervention principale.
- 2.2.26. Fourniture des calepins et plans d'assemblage.

2.3. Informations spécifiques en cas d'écart par rapport à la CTG. 0.

Pas de dispositions complémentaires à la CTG. 0.

2.4. Informations spécifiques concernant les prestations auxiliaires et les prestations spéciales

Pas de dispositions complémentaires à la CTG. 0.

2.5. Unités de décompte

Dans le bordereau de prix, les unités de décompte à prévoir sont les suivantes :

2.5.1. Surfaces (m²), avec distinction selon la nature et les dimensions :

- couvertures de toiture avec par exemple une bande cartonnée ou une bande en chaume posée sous le revêtement de toiture (« Papp- oder Strohdocken »), mortier appliqué en sous-face, pannetonage,
- revêtement d'étanchéité des toitures,
- primaires d'accrochage, couches d'indépendance, pare-vapeur, isolant, autoprotection, sous-toitures, protection meuble, protection dure, système de végétalisation etc,
- bardages.

2.5.2. Longueurs (m), avec distinction selon la nature et selon les dimensions :

- couverture ou étanchéité des faîtages, arêtières, noues, rives etc.,
- couverture ou étanchéité des murs coupe-feu,
- profilés, couvertines, rives, extrémités, terminaisons et raccords, par exemple sur coupole / lanterneaux, fenêtres de toit et éléments divers mis en place sur la toiture,
- madriers
- étanchéité au droit de joints de structure,
- Renforcement de l'étanchéité en surface courante, en rives, noues, raccords, retombées, jonctions entre systèmes différents, pénétrations etc.,
- habillage des ébrasements,
- caillebotis,
- dispositifs de retenue de neige et autres dispositifs analogues.

2.5.3. Unité (u), avec distinction selon la nature et selon les dimensions :

- raccords sur ouvertures et pénétrations telles que EEP, canalisations, souches de cheminées,
- montants de lucarnes et lucarnes,
- lanterneaux, fenêtre de toit, plaques translucides, tuiles en verre etc.,
- crochets fixes pour échelles de couvreur, marches, appui, chatières (lüfter) etc.,
- accessoires tels que chatières, tuiles membrons, tuiles de rive.