

JLA – MAISON JACQUEMIN-CORNET

CAHIER SPÉCIAL DES CHARGES CLAUSES TECHNIQUES

Lots :

0. Installation de chantier
1. Terrassement fondations
2. Superstructures
3. Toiture
4. Finitions extérieures

Localisation :	Vieille Voie 4960 Ligneuville
Maître de l'ouvrage :	Thibaud Jacquemin et Lila Cornet 262 Avenue du Centre 4821 Andrimont 11 Avenue des Sillons 4100 Bonnelles
Auteur de projet :	JLArchitects Vieux Chemin de Weris 14 – 6940 Barvaux s/O

0 T0 Entreprise / Chantier

00.1 Controle assurance decennale obligatoire

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

La loi Peeters-Borsus du 31 mai 2017 impose à tout entrepreneur/prestataire du secteur de la construction de remettre une attestation d'assurance **avant le démarrage des travaux**, laquelle vient démontrer que sa responsabilité décennale est couverte pour le chantier concerné pour les dix années complètes à compter de la réception.

MESURAGE

- code de mesurage:

Somme à inclure dans toutes les offres. Chaque intervenant doit fournir une attestation à l'architecte avant de commencer ses travaux.

0.01

FF

01 Prestations particulières

01.1 Mission de coordination de sécurité et de santé

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Sur sa responsabilité, l'entrepreneur prendra toutes les mesures techniques et d'organisation nécessaires afin d'assurer pendant toute la durée des travaux la sécurité de son personnel, du maître de l'ouvrage et ses délégués, ainsi que de toutes les personnes autorisées à circuler sur le chantier. Toute personne qui contreviendrait aux prescriptions générales de sécurité peut être renvoyée du chantier.

Sont en général d'application : la réglementation en matière de mesures de protection individuelle (MPI) et d'équipements de travail (art. 52 AR), les autres dispositions en ce qui concerne le bien-être des travailleurs lors de l'exécution de leur travail (art. 51 AR).

Le maître de l'ouvrage désignera un coordinateur-projet et un coordinateur-réalisation. L'entrepreneur se pliera aux recommandations du coordinateur-réalisation et à toutes les directives du plan de sécurité et de santé tel qu'il est repris dans la 4ème partie au cahier spécial des charges (voir également le 01.4 Plans de sécurité et de santé).

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Construction de la voirie de chantier et de lieux de stockage

Lors de la construction de la voirie de chantier et des lieux de stockage, il faudra veiller avec attention à limiter fortement le développement de poussière dû au trafic sur le chantier. Un revêtement temporaire doit si nécessaire être mis en place.

La voirie de chantier ainsi que les lieux de stockage peuvent être réalisés avec des gravats pierreux à gros grains à condition que ceux-ci ne soient pas souillés et qu'ils ne contiennent pas de substances dangereuses.

La voirie de chantier ainsi que les lieux de stockage de matériaux seront prévus à une distance suffisamment grande des excavations pour éviter tout risque d'éboulement de l'excavation.

Si la voirie de chantier ne peut pas être pourvue d'un revêtement, il faudra veiller à ce que les véhicules qui quittent le chantier ne salissent pas la route. Au besoin, toute souillure sera immédiatement nettoyée.

Les mesures nécessaires doivent être prises pour limiter la propagation de poussière provoquée par la circulation des véhicules (asperger avec de l'eau, prévoir une couche supérieure en gros grains).

L'entrepreneur veillera à un accès bien praticable jusqu'au chantier pour éviter d'endommager les trottoirs. Au besoin, il installera des plaques de roulage ou réparera l'endommagement des trottoirs à ses frais.

Transport et stockage de matériaux de construction

L'entrepôt pour le stockage de matériaux de construction doit être suffisamment grand pour éviter que des palettes ne doivent être empilées. Lors de l'implantation, il faudra tenir compte de l'accessibilité depuis la rue pour l'acheminement des matériaux et de la mise en place de la grue pour la manipulation au sein du chantier. Il faut par ailleurs éviter que des charges ne doivent être levées au-dessus de travailleurs ou au-dessus de la voie publique.

Si nécessaire, il faudra baliser la zone à risques et mettre en place la signalisation nécessaire.

L'acheminement et le stockage de sable dans des big bags est préférable à l'acheminement en vrac (déversé en vrac). Cela évite le développement de poussière, la souillure du sable et la perte de matériaux.

Les big bags doivent être traités conformément aux prescriptions du fournisseur.

Montage d'engins de chantiers, d'engins de levage, de camions, de camions malaxeurs, de pompes à béton

Lors du montage des engins ou des machines sur le chantier, une analyse des risques sera réalisée en concertation avec le coordinateur de sécurité et le fournisseur/sous-traitant pour garantir que l'exécution des travaux se fasse en toute sécurité.

Dans le cadre de cette analyse, les éléments suivants seront pris en compte :

- La stabilité du sol,
- La présence éventuelle de constructions ou de conduites souterraines,
- La stabilité des excavations,
- Les distances de sécurité à respecter par rapport au puits de fondation,
- La présence de conduites électriques (conduites aériennes en cas de travaux sur des voies ferrées ou des conduites à haute tension) et les distances de sécurité à prendre en compte.

Si nécessaire, il y a lieu de prendre contact avec le propriétaire ou le gestionnaire des impétrants et/ou des constructions souterraines pour connaître l'emplacement exact des conduites ou des constructions et pour obtenir les bonnes procédures de travail.

Le cas échéant, une signalisation adéquate devra être mise en place pour que toutes les personnes concernées par la livraison de matériaux de construction, par le déchargement des camions ou lors du traitement des matériaux sur le chantier soient informées de la présence de ces conduites aériennes.

Une attention spécifique est par ailleurs accordée aux conduites souterraines qui peuvent compromettre la stabilité des engins ou des machines mis en place ou qui peuvent être endommagées par le trafic en passage.

En cas de présence de conduites électriques aériennes, les distances de sécurité prescrites doivent être respectées.

Un éclairage supplémentaire sera installé si nécessaire le long de la voirie du chantier et sur les lieux de déchargement afin que l'opérateur de la pompe à béton ou de la grue puisse évaluer correctement l'environnement de travail et puisse monter sa machine en sécurité.

Signalisation en cas d'occupation de la voie publique ou en cas de nuisances pour la circulation

L'entrepreneur veille à installer la signalisation nécessaire et conforme ainsi que l'éclairage correspondant en cas d'occupation de la voie publique. Après présentation des pièces justificatives, les coûts de l'autorisation de signalisation sont remboursés par le maître d'ouvrage.

Une copie du plan de signalisation et de l'autorisation de signalisation est transmise au coordinateur de sécurité. Celui-ci apprécie le plan de signalisation en fonction de l'exécution des travaux par les différents intervenants et doit, si nécessaire, demander un élargissement temporaire de l'occupation temporaire de la voie publique. Il accordera par ailleurs une attention spécifique à la livraison d'éléments de grande taille lorsque les camions et les grues restent sur la voie publique et gênent temporairement le trafic.

LIVRAISON DE MATERIAUX DE CONSTRUCTION

Transport par la voie publique

Lors de la livraison de matériaux de construction, il faudra porter l'attention nécessaire à l'arrimage de la charge pour éviter que celle-ci ne glisse ou ne bouge pendant le transport et ne soit endommagée.

Les éventuelles avaries des matériaux livrés sont contrôlées lors de leur arrivée sur le chantier comme des griffes, des bosses ou des coups, des coins endommagés, des cassures ou des fissures, Cela est spécifiquement d'application (liste non exhaustive) :

- Éléments de façade de parois et de sol en béton préfabriqué,
- Matériaux, blocs de maçonnerie, panneaux, ... restant visibles,
- Panneaux pour bardage ou recouvrement de murs,
- Portes et fenêtres.

Transport d'éléments de grandes dimensions

Lors du transport d'éléments de grandes dimensions, une concertation préalable doit avoir lieu entre le fournisseur et l'exécutant des travaux de placement.

Si d'application, le coordinateur de sécurité convoquera une réunion préparatoire pour passer les accords nécessaires à propos (liste non exhaustive/ biffer ce qui ne convient pas) :

- Des œilletons de levage à prévoir dans les éléments préfabriqués et points de fixation pour stabiliser les éléments lors du montage,
- Des appareils de levage (longueur de la flèche et capacité de levage) et accessoires de levage à prévoir,
- Des accessoires pour la dépose verticale d'éléments fournis horizontalement,
- Du lieu de montage pour les appareils de levage,
- Du lieu de stockage pour l'éventuel stockage intermédiaire et les accessoires pour le stockage,
- Du balisage de la zone de travail dans laquelle l'accès est interdit durant les travaux de montage,
- Des ajouts sur le plan de signalisation et déviation éventuelle du trafic,
- De la mise hors service temporaire des conduites électriques aériennes.

Les mesures de prévention convenues sont notées dans le journal de coordination.

Transport de béton frais

Lors du transport de béton frais, l'attention nécessaire devra être accordée à la conservation et à la qualité du béton et à la sécurité des travailleurs au moment du déchargement des camions.

Le transport sera effectué de manière à ne pas rompre l'homogénéité du mélange de béton. Le béton avec une classe de consistance S2 ou supérieure devra déjà être transporté avec un camion malaxeur.

Le béton utilisé pour les fondations des routes d'une classe de consistance 'terre humide' ou S1 et le sable stabilisé peuvent être fournis avec un camion à benne basculante. Des mélanges liés avec du ciment qui sont livrés avec un camion à benne basculante devront être protégés du dessèchement lors du transport en recouvrant la benne avec une bâche.

Les lieux de déchargement et la voirie de chantier devront avoir une portée suffisante pour supporter le poids des camions malaxeurs ou des camions à benne basculante. La distance jusqu'aux tranchées doit être suffisamment grande et égale au minimum la profondeur de la tranchée (mesurée jusqu'au pied du talus).

Les accords relatifs aux mesures de prévention prévues doivent être repris dans le journal de coordination.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Matériau

Loi sur le bien-être

- [RGPT]
- [Loi 1996-08-04]
- [AR 1998-03-27 SIPPT]
- [AR 1998-03-27 SEPPT]
- [AR 2001-01-25]
- CCT du 10 février 2005 relative à l'humanisation du travail (équipements sociaux sur le chantier)
- Publications du CNAC Centre National d'Action pour la sécurité et l'hygiène dans la Construction

Réglementation et normes relatives aux travaux en hauteur

- [CODE 2017-04-28], Livre IV (Équipements de travail), titre V (Équipements de travail pour les travaux temporaires en hauteur).
- normes [NBN EN 12810-1], [NBN EN 12810-2] et [NBN EN 12811 série] en matière de montage d'échafaudages
- norme [NBN EN 13374:2013+A1] en matière de protection périphérique

AR relatifs à la protection des travailleurs contre l'exposition aux substances dangereuses

- [AR 2002-03-11]
- [AR 2006-03-16]
- [CODE 2017-04-28], Livre IX (Protection collective et équipement individuel du code du bien-être au travail)
- [CODE 2017-04-28], Livre VIII (Contraintes ergonomiques du code du bien-être au travail)

AR et normes en rapport avec la sécurité des machines

- [AR 2008-08-12]

AR et normes en rapport avec la sécurité routière

- [AR 1975-12-01]
- [AM 1999-05-07]
- ADR en vigueur au 1er janvier 2009: Accord européen relatif au transport international des marchandises dangereuses par route
- [AR 2007-05-04]

Normes pour le concept et le calcul de constructions

- Eurocodes
- [NBN EN 13670] et [NBN B 15-400]

AR et normes en rapport avec la sécurité des produits

- [Règlement 1907/2006/CE]
- AR du 28 mai 2008 - Arrêté royal modifiant l'arrêté royal du 24 mai 1982 réglementant la mise sur le marché de substances pouvant être dangereuses pour l'homme ou son environnement.
- [Règlement 305/2011/UE]
- Guide de bonnes pratiques sur la protection de la santé des travailleurs dans le cadre de la manipulation et de l'utilisation de la silice cristalline et des produits qui en contiennent (NePSi) et les feuilles de tâches qui sont reprises dans ce guide avec les mesures de prévention ainsi que les compléments réalisés par le CNAC et spécifiquement axés sur les activités dans le secteur de la construction

Plan de sécurité et de santé (PSS)

Pour mémoire:

Pour des particuliers et des maîtres d'ouvrage privés :

Les points d'attention qui sont avancés par le coordinateur de sécurité-projet et qui figurent dans le Plan de Sécurité et de Santé conformément aux dispositions de l'art. 30 de l'[AR 2001-01-25], sont repris dans le métré ou dans un document distinct pour une fixation du prix.

Pour des administrations publiques (marchés publics) :

Le pouvoir adjudicateur peut choisir de rédiger lui-même le Plan de Sécurité ou de Santé ou de désigner un coordinateur de sécurité qui s'en charge. Le PSS fait partie du cahier des charges et des documents d'adjudication.

Journal de coordination (JC)

Des constructions souterraines cachées sont signalées sur place et fixées dans un plan qui est annexé au journal de coordination.

Les accords concernant les emplacements de montage des grues mobiles ou des pompes à béton sont repris dans le journal de coordination. Avant d'installer des grues ou des pompes à béton sur le chantier, le journal devra être consulté.

Le plan de signalisation et l'autorisation de signalisation sont repris dans le journal de coordination.

Dossier d'intervention ultérieure (DIU)

Pour mémoire:

Toutes les attestations de conformité (résistance au feu, étanchéité à l'eau, ...) et toutes les fiches avec les spécificités techniques et les informations de sécurité sont remises en même temps que la livraison de matériaux de construction, à l'entrepreneur et transmises au coordinateur de sécurité pour la composition du dossier d'intervention ultérieure.

Conformément aux dispositions de REACH, les producteurs ou importateurs qui commercialisent des produits contenant des substances dangereuses sur le marché européen sont tenus de donner les instructions de sécurité nécessaires qui tiennent compte de l'application visée des produits. Si cela est pertinent pour des travaux ultérieurs, ces instructions de sécurité peuvent être reprises dans le DIU. Ce sont essentiellement les matériaux qui peuvent constituer un risque lors d'une transformation éventuelle, d'une rénovation ou d'une démolition qui doivent être repris dans ce dossier.

Attestations, agréments, autorisations

L'entrepreneur doit disposer de toutes les attestations, agréments et/ou autorisations nécessaires pour l'exécution de travaux spécifiques tels que (liste non exhaustive/supprimer ce qui ne convient pas):

- Autorisation de signalisation,

01.4 Plans de sécurité et de santé

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le soumissionnaire tiendra compte des dispositions de l'[AR 2001-01-25]. L'entrepreneur joindra à sa soumission les documents justificatifs concernant les chantiers temporaires ou mobiles conformément à l'art. 30 de l'[AR 2001-01-25] afin que le coordinateur-projet puisse juger de la valeur et de la concordance avec son plan de sécurité et de santé.

Pour des adjudications publiques, les modifications reprises dans l'[AR 2011-07-15] à l'Article 158 et 159 sont d'application.

En cours de réalisation, toutes les modifications discutées en concertation avec le coordinateur-réalisation seront ajoutées dans l'ordre où elles se présentent, de façon que le plan de sécurité et de santé reflète à tout moment l'avancement des travaux.

Cadre Légal

L'[AR 2001-01-25] organise la mise en application de nouveaux concepts et obligations en matière de sécurité et de santé sur les chantiers. Sur base du chapitre V de la [Loi 1996-08-04], le nouvel arrêté d'exécution a transposé en droit belge la directive européenne 92/57/CE du 24/6/1992 concernant les prescriptions minimales en matière de sécurité et de santé pour les chantiers temporaires ou mobiles. Les textes complets de la loi et de l'arrêté peuvent être trouvés sous les rubriques "Réglementation" - "Bien-être au travail" du site Web du Ministère fédéral de l'Emploi et du Travail (<http://www.meta.fgov.be>).

Conformément à l'art. 30 de l'arrêté, le plan de sécurité et de santé doit faire partie, selon le cas, du cahier spécial des charges, de l'appel d'offres ou des documents contractuels et y être inclus comme une partie séparée et intitulée comme telle.

Le plan de sécurité et de santé , rédigé par le maître de l'ouvrage ou par le coordinateur en phase de projet, veille à ce que tous les dispositifs de prévention pour stimuler le bien-être des travailleurs de l'entrepreneur, de l'entrepreneur lui-même, du maître de l'ouvrage et de ses délégués, ainsi que de toutes les personnes autorisées à circuler sur le chantier, soient suivis tout au long des choix de construction, de technique et d'organisation, lors de l'établissement du planning des différentes phases des travaux et lors de l'estimation des délais d'exécution des différents ouvrages et au cours de l'exécution même des travaux. A cet effet, le plan (pssp) comportera :

- L'identification de toutes les personnes concernées : les maîtres d'ouvrage, les maîtres d'œuvre chargés de la conception (l'architecte, l'ingénieur, les entrepreneurs, les sous-traitants en ligne hiérarchique, le conseiller prévention, le nombre des travailleurs), le coordinateur-projet, le coordinateur-réalisation et tous les autres intervenants dès le moment où ces personnes sont concernées par les travaux,
- Le planning du chantier ainsi qu'une estimation de la durée d'exécution des différents travaux ou des différentes phases de travail concomitantes ou successives,
- Une analyse des risques par phase avec les interférences et les mesures de prévention adaptées aux caractéristiques de l'ouvrage de construction et des travaux à risques, y compris les mesures de coordination,
- Un plan du chantier avec l'implantation des baraques de chantier, des zones de stockage pour les matériaux et les produits dangereux, les machines et le matériel, les zones d'acheminement et d'évacuation,
- Une liste d'instructions à l'attention de tous les intervenants,
- Une liste des produits mis en œuvre et des risques pour les tiers et les travailleurs,
- L'organisation des premiers secours et la notification des accidents du travail,
- Les annexes : cartes d'instructions en matière de sécurité pour les produits, des copies des certificats de contrôle légalement obligatoires, des copies des avis obligatoires.

L'obligation De Notification Des Chantiers

Depuis le 1er septembre 2011, l'ouverture d'un chantier temporaire ou mobile doit être notifiée par voie électronique à l'administration de la sécurité du travail compétente pour le lieu où les travaux sont exécutés.

L'obligation de notification est à charge de la direction chargé de l'exécution, en général l'entrepreneur principal

Lorsque plusieurs entrepreneurs interviennent sur le chantier et qu'il n'y a pas d'entrepreneur principal, ils satisfont tous à la définition du "direction de l'exécution". Dans ce cas, l'obligation de notification est à charge du premier entrepreneur à effectuer des travaux sur le chantier.

Les travaux concernés par l'obligation de notification sont :

- Soit, tous les chantiers comportant un ou plusieurs travaux visés dans la liste des activités entraînant des risques spécifiques, visés à l'article 26 §1 de l'Arrêté Royal, dès lors que la durée totale du chantier est supérieure à cinq jours ouvrables,
- Soit, tous les chantiers dont le volume présumé des travaux est supérieur à 500 hommes-jour ou lorsque la durée présumée des travaux est supérieure à 30 jours ouvrables et que plus de 20 travailleurs sont mis à l'œuvre simultanément.

La communication de l'avis d'ouverture doit se faire au plus tard **le quinzième jour** qui précède le jour où les travaux débutent sur le chantier. Dans une première phase, cela se fait de préférence par écrit avec les mentions déterminées par l'annexe II de l'arrêté royal. On peut également faire usage du formulaire de notification au Comité national d'action pour la sécurité dans la construction (CNAC) ou d'une copie, à condition que toutes les mentions imposées y figurent.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Matériau

Loi sur le bien-être

- [RGPT]
- [Loi 1996-08-04]

- [AR 1998-03-27 SIPPT]
- [AR 1998-03-27 SEPPT]
- [AR 2001-01-25]
- CCT du 10 février 2005 relative à l'humanisation du travail (équipements sociaux sur le chantier)
- Publications du CNAC Centre National d'Action pour la sécurité et l'hygiène dans la Construction

Réglementation et normes relatives aux travaux en hauteur

- [CODE 2017-04-28], titre VI (Équipements de travail), chapitre II (Dispositions spécifiques), section IV (Équipements de travail pour les travaux temporaires en hauteur).
- AR du 31 août 2005 relatif à l'utilisation des équipements de travail pour des travaux temporaires en hauteur (Transposition de la directive européenne 2001/45/CE)
- Normes [NBN EN 12810-1], [NBN EN 12810-2] et [NBN EN 12811 série] en matière de montage d'échafaudages
- Norme [NBN EN 13374:2013+A1] en matière de protection périphérique

AR relatifs à la protection des travailleurs contre l'exposition aux substances dangereuses

- [AR 2002-03-11]
- [AR 2006-03-16]
- AR du 13 juin 2005 relatif à l'utilisation des équipements de protection individuelle
- AR du 12 août 1993 concernant la manutention manuelle de charges

Normes pour le concept et le calcul de constructions

- Eurocodes
- [NBN EN 13670]

AR et normes en rapport avec la sécurité des produits

- [Règlement 1907/2006/CE]
- AR du 28 mai 2008 - Arrêté royal modifiant l'arrêté royal du 24 mai 1982 réglementant la mise sur le marché de substances pouvant être dangereuses pour l'homme ou son environnement.
- [Règlement 305/2011/UE]
- Guide de bonnes pratiques sur la protection de la santé des travailleurs dans le cadre de la manipulation et de l'utilisation de la silice cristalline et des produits qui en contiennent (NePSi) et les feuilles de tâches qui sont reprises dans ce guide avec les mesures de prévention ainsi que les compléments réalisés par le CNAC et spécifiquement axés sur les activités dans le secteur de la construction

02 Modalités de l'entreprise

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Les prescriptions générales et particulières reprises dans le présent chapitre expliquent, modifient et/ou complètent les clauses reprises dans le cahier spécial des charges ainsi que les clauses légales et les Arrêtés Royaux concernant les marchés publics, les marchés de travaux, de fournitures et de services.

Toutes les dérogations aux prescriptions générales doivent être dûment motivées en raison des particularités propres au marché considéré.

02.1 Obligations de l'entreprise

02.11 Intégralité de l'offre

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Montant De L'entreprise

L'énumération des prestations dans les différents documents ainsi que les descriptifs du cahier des charges techniques et/ou du cahier spécial des charges ne doivent pas être considérés comme restrictifs. Dans le cadre du prix forfaitaire qu'il mentionne dans sa soumission, l'entrepreneur est tenu de livrer toutes les prestations afférentes à et/ou en relation avec la finition complète et conforme aux règles de l'art des travaux compris dans le présent dossier d'entreprise.

Le soumissionnaire comprendra dans son prix toutes les mesures indispensables pour mener à bien les travaux compte tenu des circonstances propres au lieu d'exécution du marché. A cet effet, il est tenu de se rendre compte sur place de la situation existante.

Les raccordements aux régies nécessaires à l'exécution des travaux ne sont pas mis à disposition par l'administration, sauf convention expresse écrite. Ces frais sont à charge de l'entreprise conformément aux prescriptions en vigueur et sont répartis sur les différents postes.

02.12 Cahier des charges de référence

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Du fait du dépôt de son offre, l'entrepreneur reconnaît avoir pris connaissance du CCTB (Clauses administratives, juridiques et techniques) et de toutes les clauses intitulées "généralités" concernant les postes d'exécution repris dans les documents du marché. Les articles de "généralités" du tome 0 sont d'office d'application pour tous les travaux exécutés dans la mesure où elles couvrent l'ensemble de l'entreprise.

Le cahier spécial des charges suit la structure de base du CCTB et le complète. Des précisions peuvent être données au sujet des articles retenus et/ou ajoutés en ce qui concerne le choix des matériaux, les spécifications, les éventuels accessoires, les critères particuliers de performances et les notes d'exécution complémentaires.

02.13 Normes de référence

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Les normes de référence sont celles mentionnées dans le texte des éléments :

- Du CCTB qui sont d'application dans le présent marché,
- Du cahier spécial des charges du présent marché.

Lorsque ces normes sont identifiées par un texte du type [*code court*], leur identification complète figure dans le Catalogue des documents de référence (CDR). (Voir également le point "DOCUMENTS DE REFERENCE, NORMES DE REFERENCE OU EQUIVALENCE NORMES EUROPEENNES" de l'élément 00.3 Structure & conception).

02.2 Organisation du chantier

02.21 Coordination de chantier

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

L'entrepreneur principal garantira une coordination optimale et un bon planning des travaux entre ses différents sous-traitants et les autres entrepreneurs qui seraient amenés à travailler simultanément sur le chantier. La simultanéité de travaux ne pourra en aucun cas être invoquée comme motif de réclamation vis-à-vis du maître de l'ouvrage.

Ainsi, il est indispensable de signaler à temps la nécessité d'intervention d'autres entrepreneurs afin de ne pas encourir de retard ou de se gêner mutuellement. En cas de divergences, la seule décision de l'architecte et/ou du coordinateur-réalisation sera irrévocable.

Avant le début des travaux, l'entrepreneur remettra à l'architecte et au maître de l'ouvrage :

- Le nom du conducteur qui sera présent sur le chantier jusqu'à la fin des travaux.

02.21.1 Planning des travaux

02.21.1a Planning des travaux

DESCRIPTION

- *Définition / Comprend*

Un planning des travaux sera transmis en début de chantier

Le planning sera régulièrement adapté par l'entrepreneur en fonction de l'avancement des travaux, des délais d'exécution établis et des éventuelles prolongations de délais.

02.21.1a.01 **planning et communication** **PM**

02.21.2 Contrôle

02.21.2a Contrôle

DESCRIPTION

- *Définition / Comprend*

Contrôle Du Chantier

Une copie du dossier d'entreprise complet et du permis d'urbanisme sont toujours présentes sur le chantier. Une série de plans sera affichée à l'endroit convenu afin de pouvoir y indiquer toutes les éventuelles modifications et améliorations. Après leur approbation par l'architecte et/ou le maître de l'ouvrage, celles-ci sont consignées dans le journal de chantier.

En outre, chaque fois qu'il en est prié, l'entrepreneur mettra à la disposition de l'architecte, du maître de l'ouvrage et des organismes de contrôle le personnel et le matériel (échelles, ...) nécessaires.

02.21.2a.01 **PM**

02.21.3 Réunions de chantier

02.21.3a Réunions de chantier

DESCRIPTION

- *Définition / Comprend*

Une réunion de chantier se tiendra au moins une fois par semaine. Le maître de l'ouvrage, l'architecte et l'entrepreneur conviendront d'un jour de la semaine et d'une heure fixe à laquelle se tiendront ces réunions.

- Dans la mesure où la réunion de chantier ne traitera pas de problèmes spécifiques, l'entrepreneur peut être représenté par son mandataire.
- Lorsqu'il est signalé à l'avance qu'un problème spécifique sera traité au cours de la réunion de chantier, l'entrepreneur devra se faire représenter par une personne compétente en la matière.
- L'entrepreneur sera obligatoirement présent aux réunions supplémentaires organisées par l'architecte ou le coordinateur sécurité (réalisation). Le jour et l'heure sont convenus en concertation avec le maître de l'ouvrage, l'architecte et/ou le coordinateur sécurité.

L'architecte établira un rapport de chaque réunion de chantier. Ce rapport reprendra tous les points discutés et sera remis ou envoyé par courrier ou par e-mail à toutes les personnes concernées dont les adresses ont été communiquées en début de chantier. Tous les points pour lesquels il ne sera pas émis de réserve sont considérés comme approuvés.

02.21.3a.01 **PM**

02.5 Documents de chantier

02.53 Dossier de clôture

02.53.1 Plans As-Built

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Conformément aux exigences du cahier spécial des charges, l'entrepreneur est tenu de remettre les plans as-built au maître de l'ouvrage. Il s'agit de représentation graphique des installations techniques réalisées et des conduites posées (gaz, sanitaires, chauffage, électricité, ascenseurs, ...) et ce sur l'ensemble de leur parcours jusqu'au raccordement aux conduites de distribution publique.

Ils sont établis à l'échelle 1/50 et sont remis au maître de l'ouvrage en deux exemplaires, avant de procéder à la réception provisoire. Comme base, on pourra utiliser les plans d'exécution disponibles dans le dossier d'adjudication et/ou demander les plans digitalisés à l'auteur de projet.

A remettre d'office après l'exécution des travaux

- Plans as-built de la distribution d'eau
- Plans as-built des conduites de chauffage
- Plans as-built des égouts enterrés et aériens
- Plans as-built des conduites de distribution de gaz
- Plans as-built et schéma de l'installation électrique
- Plans et coupes as-built des conduits, bouches et autres éléments liés au système de ventilation

02.53.2 Fiches techniques approuvées

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Des fiches techniques seront remises à l'auteur de projet et au maître de l'ouvrage.

Ces fiches concernent les éléments suivants, et seront fournies avant installation ou mise en œuvre

:

- Fiches-produits des matériaux de maçonnerie (blocs et briques) et gros-oeuvre
- Fiches-produits des matériaux d'isolation
- Fiches-produits des éléments de vitrage
- Fiches-produits des châssis, lanterneaux et autres éléments de menuiserie extérieure contenant du vitrage
- Fiches-produits des portes et portes de garage
- etc

03 Études, essais et contrôles en cours de chantier

03.4 Mesures et contrôles

03.41 Mesures in-situ

03.41.3 Mesures d'étanchéité / écoulement

03.41.3b Mesures de l'étanchéité à l'air d'un bâtiment

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

La mesure de l'étanchéité à l'air d'un bâtiment est effectuée au moyen d'un équipement de pressurisation, grâce auquel on détermine la relation entre la différence de pression sur l'enveloppe du bâtiment et le débit de fuite. La différence de pression la plus élevée est de l'ordre de 100 Pa en pression et en dépression.

Exigences :

La partie du bâtiment soumise à l'exigence d'étanchéité à l'air est l'ensemble du bâtiment
 Le taux de renouvellement d'air sous 50 Pa (n50) doit être inférieur à $3/h-1$
 L'opérateur de mesure doit être indépendant des bureaux d'étude et entrepreneurs ayant participé à la conception et/ou à la construction du bâtiment.
 En cas de résultat non satisfaisant, il sera procédé à charge de l'entrepreneur, au colmatage des fuites d'air et à la répétition des mesures jusqu'à l'obtention d'un résultat satisfaisant. (Note : ceci n'est possible que si un seul entrepreneur général prend la responsabilité de la construction du bâtiment)

Nombre de mesures :

Une mesure (soumise aux exigences précisées ci-dessus) sera effectuée à l'issue de la construction du bâtiment : oui

Une mesure (non soumise aux exigences précisées ci-dessus) sera effectuée entre la pose du pare-vapeur en toiture et l'habillage intérieur de la toiture : non

Une mesure sera effectuée avant le parachèvement complet du bâtiment, au stade suivant : oui

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**- Prescriptions générales**

La mesure de l'étanchéité à l'air est effectuée conformément à la norme [NBN EN ISO 9972] et, le cas échéant, à l' [EPBD Air].

La méthode de mesure est conforme à la réglementation PEB

La mesure fait l'objet d'un rapportage conforme à la norme [NBN EN ISO 9972] et, le cas échéant, à l' [EPBD Air]

Une recherche des principales fuites d'air dans le bâtiment au moyen d'un petit fumigène, d'une caméra infrarouge ou de tout autre moyen approprié n'est pas requise

03.41.3b.01

PG

1,000

fft

04 Préparation et aménagement de chantier**DESCRIPTION****- Définition / Comprend**

Les travaux préparatoires en ce qui concerne l'aménagement du chantier comprennent les mesures administratives et d'organisation ainsi que les moyens techniques afin de permettre la réalisation des travaux selon les dispositions reprises dans les documents du marché et ce, en fonction de l'ampleur du marché, du degré de difficulté et des exigences en matière de sécurité et d'hygiène. Tous les équipements de travail, tels que le matériel, l'énergie, l'eau, les moyens de communication, le transport, etc. ainsi que les raccordements (provisoires) aux installations d'utilité publique, les permis, paiements ou cautions nécessaires, pour la réalisation de l'entreprise sont également compris. Ceci vaut également pour les aspects particuliers de l'aménagement du chantier, sauf si les documents du marché prévoient explicitement un poste séparé pour certains de ces articles.

La cloture de chantier à l'aide de barrières

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'aménagement et l'organisation du chantier se font avant le commencement des travaux et entièrement aux frais de l'entrepreneur. Si le cahier spécial des charges n'impose pas de prescriptions particulières à ce sujet, la planification concrète en est laissée à l'initiative et à la responsabilité de l'entrepreneur. Une proposition d'aménagement peut toujours être soumise pour approbation au maître de l'ouvrage. L'adjudicataire est tenu d'avertir l'Administration du commencement des travaux au moins 24 heures à l'avance.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**- Exécution**

Les obligations de l'entrepreneur sont stipulées dans les clauses administratives ainsi que dans les spécifications générales et techniques reprises au cahier spécial des charges. L'entrepreneur devra se rendre préalablement sur place pour se rendre compte de la situation et pour évaluer

correctement l'état du terrain à bâtir et de tous les éléments qui pourraient perturber la bonne exécution de l'entreprise.

04.1 Installation de chantier

04.19 Installation de chantier

04.19.1 Installation de chantier

04.19.1a Installation de chantier

04.19.1a.01	Installation de chantier	PG	1,000	fft
--------------------	---------------------------------	-----------	--------------	------------

04.2 Préparations du site

04.21 Zones de chantier

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de tous les moyens matériels et des prestations à effectuer afin de visualiser les limites des constructions et de permettre le contrôle par un délégué de l'administration communale, l'architecte et/ou le maître de l'ouvrage. Lorsque l'entrepreneur constate des anomalies sur le terrain, il consultera le permis de bâtir attribué et il avertira immédiatement l'architecte et le maître de l'ouvrage. Ceux-ci approuveront le piquetage et consigneront leur accord dans le journal des travaux, après quoi les travaux de fondation pourront commencer. Le piquetage des ouvrages de construction sur le terrain se fera entre autres à l'aide de lattes de profil et de repères de niveau. Les repères de niveau servant à indiquer le niveau fini du sol sont appliqués de manière indélébile le plus rapidement possible et ce en concertation avec l'architecte. Le niveau 0.00 correspond au niveau du sol fini du rez-de-chaussée ou selon les indications sur les plans. En principe, le niveau 0.00 doit toujours être prévu à au moins 20 cm au-dessus de l'axe de la route, sauf mention contraire explicite sur les plans ou indication différente sur place.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Exécution

Les normes de référence sont :

- [NBN ISO 4463-1]; [NBN ISO 4463-2]; [NBN ISO 4463-3]
- [NBN ISO 7077]
- [NBN ISO 7078]
- [NBN ISO 344 série]
- [ISO 1803]
- [ISO 17123-1] Tomes 1 à 8

04.21.1 Délimitations de la zone de chantier

04.21.1a Délimitations de la zone de chantier - bornes / repères

04.21.1a.01	implantation générale du bâtiment	PM
--------------------	------------------------------------------	-----------

04.21.2 Dégagements et nettoyages de la zone

04.21.3 Implantations des constructions

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Exécution

Normes De Référence Ou Equivalence Normes Europeennes :

[NBN ISO 4463-1][NBN ISO 4463-2][NBN ISO 4463-3][NBN ISO 7077][NBN ISO 7078][NBN ISO 344 série]

04.21.3a Implantations des constructions - chaises*DESCRIPTION*

Implantation des limites du projet +100m
 Pose des chaises au théodolite
 Implantation à valider par la direction

MESURAGE

- *code de mesurage:*

tous les frais liés à ces prestations et équipements sont compris dans la totalité de l'entreprise

04.21.3a.01**PM****04.21.3b Implantations des constructions - repères de niveaux***MESURAGE*

- *code de mesurage:*

tous les frais liés à ces prestations et équipements sont compris dans la totalité de l'entreprise

04.21.3b.01**PM****04.22 Défrichements / abattages / essouchements***DESCRIPTION*

- *Définition / Comprend*

Après l'habituel état des lieux et la protection des plantations à conserver, toute la végétation superflue (arbres, buissons, fourrés, ...) sera évacuée du terrain de construction.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les arbres et buissons à conserver seront protégés selon l'article 04.41.4 Protections des plantations, engazonnements et pièces d'eau (et les articles sous-jacents) Sauf disposition contraire dans le cahier spécial des charges, l'entrepreneur pourra disposer librement des arbres et plantations enlevés. La végétation sera évacuée du chantier. Il est interdit de les brûler ou de les enfouir sur le terrain à bâtir.

04.22.1 Défrichements de buissons et arbustes**04.22.1a Défrichements de buissons et d'arbustes racines comprises***DESCRIPTION*

- *Localisation*

- Jusqu'à 1.5 m autour des constructions à ériger

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- *Prescriptions générales*

Les buissons et arbustes / haies seront enlevés avec leurs racines. Les trous ainsi réalisés ne seront pas comblés.

MESURAGE

Conformément aux indications dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif le mesurage est réalisé comme suit :

- *code de mesurage:*

tous les frais liés à ces prestations et équipements sont compris dans la totalité de l'entreprise dans les postes terrassement

04.22.1a.01**PM**

04.4 Mesures de protection

04.41 Mesures de protection in situ intérieures / extérieures

04.41.3 Protections des voiries et des équipements publics

04.41.3a Protections des voiries et des équipements publics

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Les voies publiques et les trottoirs devront être protégés efficacement contre tout éventuel dommage. Ni matériaux ni déchets ne pourront être déposés sur la voie publique ou gêner la circulation. A ce sujet et en ce qui concerne les travaux proprement dits, l'entrepreneur est tenu de respecter tous les règlements de police en vigueur. En cas de dommages éventuels, l'entrepreneur remettra les voiries en leur état initial avant la réception provisoire. Les frais inhérents aux éventuelles réparations qui s'imposeraient après la réception seront réclamés à l'entrepreneur.

MESURAGE

- code de mesurage:

Tous les frais liés à ces prestations et équipements sont compris dans la totalité de l'entreprise

04.41.3a.01

PM

04.5 Equipements de chantier

04.51 Raccordements provisoires

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Toutes les formalités ainsi que les frais pour le raccordement, la location, la consommation et l'entretien des différents raccordements provisoires seront entièrement à la charge de l'entrepreneur pendant toute la durée du chantier.

- Le raccordement provisoire au réseau électrique
- Le raccordement provisoire au réseau de distribution d'eau
- Le raccordement provisoire au réseau d'égouttage
- Le raccordement provisoire au réseau téléphonique

Attention

- Les raccordements définitifs sont prévus dans l'entreprise des postes respectifs.

- En ce qui concerne l'alimentation du chantier en eau et en électricité, l'entrepreneur peut être obligé de maintenir les raccordements lorsque d'autres entrepreneurs lui succèdent. Dans ce cas, il a droit à une indemnisation pour l'immobilisation de son matériel et pour l'utilisation. Le montant en sera soumis au maître de l'ouvrage pour accord.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

En ce qui concerne les raccordements provisoires, l'entrepreneur est tenu, de sa propre initiative, de contacter en temps utile les sociétés distributrices respectives afin de ne pas retarder le début et le déroulement des travaux.

CONTRÔLES

L'entrepreneur veillera à la conformité des installations avec les règlements des sociétés distributrices et en particulier à la conformité de l'installation électrique avec les prescriptions du Règlement général des Installations électriques (RGIE).

04.51.1 Raccordements provisoires

04.51.1a Raccordements provisoires - alimentations en électricité

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

L'entrepreneur principal est chargé de l'approvisionnement en courant électrique afin de permettre l'exécution des travaux. Il effectuera toutes les démarches nécessaires en vue d'obtenir un raccordement provisoire au réseau d'électricité. Il livrera les tableaux de chantier agréés ainsi que les câbles de raccordement. L'entrepreneur veillera à ce que les installations provisoires et le matériel électrique utilisé satisfassent aux réglementations des sociétés distributrices et du [RGIE]. Les installations sont soumises à la loi du bien-être au travail [Loi 1996-08-04], au code sur le bien-être au travail [AR 1998-03-27 Bien-être] et au Règlement Général pour la Protection du travail [RGPT]. Tous les frais liés au raccordement et à la consommation seront à la charge de l'entrepreneur.

Attention

Lorsque certaines installations électriques doivent être renouvelées et que le cahier des charges prévoit que certaines parties (éclairage, signalisation, etc.) doivent rester en service pendant l'exécution des travaux, l'entrepreneur prendra toutes les mesures nécessaires afin que les installations provisoires satisfassent aux prescriptions de la dernière édition du [RGIE].

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

GÉNÉRALITÉS

L'entrepreneur introduira la demande de branchement du chantier à l'aide d'un formulaire adressé à la société de distribution d'électricité. Tout le matériel, à l'exception des compteurs et de leurs protections, sera livré et placé par l'entrepreneur. L'entrepreneur tiendra compte du fait que l'électricité du chantier ne sera branchée que lorsque le procès-verbal de réception des tableaux électriques aura été remis par un organisme agréé. Lorsqu'un raccordement de câble doit être effectué sous terre, il y a lieu de se concerter préalablement avec la société distributrice. Afin d'obtenir un raccordement provisoire, le demandeur devra disposer d'au moins :

- Un espace pour l'installation des compteurs et de leurs protections,
- Le câble d'alimentation aérien,
- La mise à la terre.

MESURAGE

- code de mesurage:

compris dans l'installation de chantier

Attention

Le cas échéant, les frais de consommation doivent pouvoir être répartis entre les différents entrepreneurs.

04.51.1a.01

Alimentation électrique du chantier

PM

04.51.1b Raccordements provisoires - alimentations en eau

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

L'entrepreneur fera le nécessaire afin de prévoir l'alimentation en eau du chantier. Tous les frais liés aux raccordements provisoires et à la consommation et/ou à l'installation éventuelle de citernes d'eau sont entièrement à charge de l'entreprise.

MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

La qualité de l'eau répondra aux prescriptions minimales en matière d'eau de gâchage pour le béton et le mortier selon [NBN EN 1008].

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**- Prescriptions générales**

L'entrepreneur peut utiliser soit les installations existantes, soit l'eau de remplissage des citernes d'eau de pluie et des fosses septiques pour autant qu'elle satisfasse aux exigences de qualité décrites plus haut, soit il prévoira un raccordement au réseau public d'approvisionnement en eau ou enfin il pourra pourvoir à l'alimentation en eau par ses propres moyens, c'est-à-dire à l'aide de citernes d'eau.

MESURAGE**- code de mesurage:**

Inclus dans l'installation de chantier

04.51.1b.01**Alimentation en eau du chantier****PM****04.53 Balisages et signalisations de chantier****04.55 Clôtures / barrières provisoires****DESCRIPTION****- Définition / Comprend**

L'entrepreneur veillera à empêcher aux tiers l'accès au chantier par la construction d'une clôture de construction solide. A la limite du terrain et du domaine public, l'entrepreneur construira une clôture provisoire et y appliquera toute la signalisation nécessaire et suffisante afin d'interdire l'accès aux personnes non compétentes et de garantir la sécurité de la circulation. Cette clôture sera maintenue jusqu'à la fin des travaux de construction et après la réception provisoire.

MATÉRIAUX

La hauteur de la clôture provisoire sera d'au moins 1,80 m. Des entrées verrouillables seront prévues dans la clôture.

La clôture se composera de panneaux préfabriqués en cadres tubulaires plastifiés ou galvanisés entre lesquels se fixe un treillis à petites mailles. Les panneaux seront placés dans des socles transportables.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'implantation, les matériaux, les dimensions et l'équipement doivent satisfaire aux réglementations communales en vigueur. L'entrepreneur est chargé de la demande d'autorisations et du paiement des taxes y afférentes. La clôture sera bien entretenue et réparée lorsque cela s'avère nécessaire.

La signalisation, l'éclairage et les protections seront installés conformément aux prescriptions l'Arrêté Ministériel [AM 1999-05-07].

Des accès verrouillables seront aménagés dans la clôture. Ils pourront être fermés à l'aide de grilles munies de cadenas et de serrures solides. L'entrepreneur veillera toutefois à ce que le maître de l'ouvrage et l'architecte puissent toujours accéder au chantier, même en dehors des heures de travail. Des clés de toutes les parties verrouillées seront remises à l'architecte et au maître de l'ouvrage.

La clôture reste la propriété de l'entrepreneur et ne sera enlevée dès que l'avancement des travaux le permettra et avec l'accord de l'administration.

04.55.1 Clôtures / barrières provisoires**04.55.1a Clôtures / barrières provisoires****DESCRIPTION****- Localisation**

Clôture à l'avant du chantier afin d'isoler le chantier du domaine public.

Pose de panneaux d'interdiction d'accès réglementaire

MESURAGE

Conformément aux indications dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage est réalisé comme suit :

- code de mesurage:

1. Compris dans l'entreprise : tous les frais liés à ces prestations et équipements sont compris dans la totalité de l'entreprise et/ou dans les travaux respectifs dont ils font l'objet. Ils comprennent les panneaux, la signalisation, l'éclairage, les passages couverts, les passages pour piétons, les taxes, etc...

04.55.1a.01

Clôture de chantier

PM

04.6 Locaux et équipements de chantier**04.62 Baraquements de chantier****DESCRIPTION****- Définition / Comprend**

En fonction de l'ampleur des travaux, et pour toute leur durée, l'entrepreneur prévoira au moins les baraques de chantier suivantes ainsi que leur aménagement :

les équipements sanitaires nécessaires,

Les travaux comprennent également l'aménagement, l'entretien, l'enlèvement et la remise en état du terrain.

MATÉRIAUX

Au choix de l'entrepreneur selon les besoins du chantier. Toutes les baraques et locaux seront de construction solide et convenable. Les locaux seront tous verrouillables et équipés du mobilier nécessaire (armoires, tables, chaises, etc.) en fonction de leur destination provisoire. Les raccordements et évacuations nécessaires seront également prévus. Ils satisferont aux prescriptions du [RGPT].

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'entrepreneur procurera au pouvoir adjudicateur un croquis schématique de l'implantation des baraques de chantier. Les baraques et locaux seront facilement accessibles et praticables. Les baraques et locaux pour lesquels il n'y a pas d'autre emplacement que la voie publique doivent satisfaire aux réglementations communales et aux règlements de police en vigueur. Ils seront entretenus, chauffés et éclairés pendant toute la durée de leur utilisation.

04.62.4 Baraques / équipements de chantier à usage de toilettes**04.62.4a Baraques / équipements de chantier à usage de toilettes****DESCRIPTION****- Définition / Comprend**

L'entrepreneur sera chargé de la fourniture, du raccordement et de l'entretien des toilettes sur le chantier pour les besoins du personnel ainsi que de l'approvisionnement en eau et en courant ainsi que de l'évacuation pour ces travaux.

MESURAGE**- code de mesurage:**

Inclus dans l'installation de chantier

Tous les frais liés à ces prestations et équipements sont compris dans la totalité de l'entreprise.

Attention

Lorsque l'entreprise est subdivisée en plusieurs lots, les frais peuvent être répartis conformément aux dispositions du contrat d'entreprise.

04.62.4a.01

WC de chantier

PM

04.63 Moyens d'exécution mis à disposition de plusieurs intervenants (imposition MO)

04.63.1 Matériels d'accès

04.63.1a Échafaudages et plates-formes

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

- La fourniture et la pose des échafaudages et moyen d'accès suivant la réglementation en vigueur

MESURAGE

- code de mesurage:

Tous les frais liés à ces prestations et équipements sont compris dans les postes respectifs

04.63.1a.01

Echafaudages gros-oeuvre

PM

04.7 Nettoyages de fin de chantier et remises en état

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le nettoyage complet du chantier à la fin du chantier de gros-oeuvre et l'évacuation des déchets et reste de matériaux divers.

Le terrain est remblayé et remis à niveau tel que prévu aux plans

La zone est prête pour les entreprises suivantes.

07 Déchets: préventions, tris sélectifs sur chantier, stockages, transports et traitements des déchets

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

La gestion des déchets comporte tout ou partie des opérations suivantes :

- La prévention des déchets,
- Le transport et la manutention interne sur chantier,
- Le tri sélectif sur chantier,
- Le stockage temporaire sur chantier,
- La gestion et l'entretien de la zone réservée au stockage et au traitement sur chantier,
- Le conditionnement,
- Le chargement et le transport,
- Le déchargement au lieu de destination,
- La tenue des documents sur chantier,
- Les autorisations requises par la législation.

- Remarques importantes

Au 1er novembre 2019, l' [AGW 2018-07-05] relatif à la gestion et à la traçabilité des terres, est entré en vigueur. Il en résulte qu'à partir de cette date, tout cahier spécial des charges qui prévoit des travaux de terrassement et de gestion des terres doit tenir compte de ce nouveau cadre légal et intégrer ces dispositions lors de sa rédaction. Un avenant doit pouvoir être envisagé à tout contrat initial passé avant le 1er novembre 2019, lorsque les travaux sont réalisés après cette date. De plus, à partir du 1er mai 2020, un certificat de contrôle qualité des terres doit être joint à toute demande d'offre, à tout cahier spécial des charges pour l'exécution des travaux ou, dans le cas de contrats-cadre, est communiqué au plus tard à la commande de travaux. Cette disposition s'applique aux cahiers spéciaux des charges des marchés publiés postérieurement à cette date du

1er mai 2020 ; elle ne s'applique donc pas aux cahiers spéciaux des charges des marchés publiés avant cette date.

Les clauses et prescriptions reprises ci-après (07.3 Gestion des terres excavées et suivant) deviennent caduques à partir du 1er novembre 2019. De nouvelles clauses seront disponibles dans la prochaine version du CCTB 2022 (prévu fin 2020).

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'entrepreneur évacue les déchets de construction et de démolition au fur et à mesure de l'avancement des travaux, sauf clause contraire du cahier spécial des charges.

Les déchets sont orientés vers les filières autorisées ou seront mis en œuvre sur le chantier après traitement. Toute installation de traitement de déchets située sur le chantier est conforme à l' [AGW 2001-06-14] favorisant la valorisation de certains déchets ainsi qu'à la réglementation relative au permis d'environnement, notamment l' [AGW 2004-05-27 cribles] fixant les conditions intégrales relatives aux cribles et concasseurs sur chantiers visés à la rubrique 45.91.02. Les granulats produits sur chantier (cribles et concasseurs) ne peuvent être remis sur le marché. Les éventuels surplus seront acheminés vers un centre de tri autorisé (C.T.A.).

A aucune condition les matériaux de démolition, décombres, déchets ou détritiques ne seront abandonnés, enfouis ou brûlés sur le chantier. Ceci implique que, mis à part les terres de déblais, les sables et pierres naturels de récupération, les fraisats de revêtements en béton ou hydrocarbonés (1), aucun déchet (même inerte), à moins d'avoir fait l'objet d'un traitement préalable conformément à l'annexe 1 de l' [AGW 2001-06-14] favorisant la valorisation de certains déchets, ne peut être employé comme remplissage des soubassements. Ladite opération doit en outre être effectuée par un opérateur enregistré pour la valorisation des déchets sur base de l'arrêté précité.

Les déchets de type ménager et les eaux usées générés par les personnes travaillant sur le chantier sont à charge de l'adjudicataire et doivent être gérés selon les règles locales, de manière distincte des déchets de construction et de démolition.

Pour rappel, l'adjudicataire se doit aussi de respecter l' [AGW 2004-03-18] interdisant la mise en centre d'enfouissement technique (C.E.T.) de certains déchets. Cet arrêté fixe également les critères d'admission des déchets en centre d'enfouissement technique [AGW 1997-07-10].

Les déchets dangereux sont évacués conformément à l' [AERW 1992-04-09 déchets] relatif aux déchets dangereux, par un transporteur ou collecteur de déchets dangereux agréé par le Ministère de la Région wallonne. Les déchets autres que dangereux sont évacués conformément à l' [AGW 2003-11-13] relatif à l'enregistrement des collecteurs et transporteurs de déchets autres que dangereux, par un transporteur ou collecteur enregistré.

Avant le démarrage des travaux, l'entrepreneur désignera un coordinateur déchets et communiquera son nom au pouvoir adjudicateur. Le coordinateur déchets s'assure notamment de l'étiquetage des conteneurs, du respect des consignes de tri et d'entreposage, de la propreté du chantier, de la bonne tenue des documents.

(1) Les revêtements à partir de fraisats hydrocarbonés ne sont néanmoins pas souhaitables dans le cas d'un retour au sol.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Exécution

[AGW 2001-06-14][AGW 2002-07-04 procédure][AGW 2004-05-27 cribles][AGW 2004-03-18][AERW 1992-04-09 déchets][AGW 2003-11-13][CMRW 1995-02-23][AGW 2004-05-27 stockage][AGW 2018-07-05]

07.3 Gestion des terres excavées

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

La gestion des terres excavées est soumise selon leur statut juridique à la réglementation relative aux déchets ou à la réglementation relative au sol.

- Une terre excavée a automatiquement un statut de "déchet" lorsqu'elle quitte, lorsqu'elle est évacuée du chantier : elle devra par conséquent être gérée comme un déchet et notamment

conformément au [DRW 1996-06-27] et à l'[AGW 2001-06-14]. Les prescriptions quant à sa gestion seront décrites dans cette partie du Tome 0 (07.3 Gestion des terres excavées).

- Une terre excavée ne prendra pas le statut de "déchet" lorsqu'il est certain qu'elle est issue d'un sol non pollué et qu'elle sera utilisée dans son état naturel sur le site même de son excavation. Elle devra par conséquent être gérée selon le [DRW 2008-12-05 sols] et les prescriptions quant à sa gestion seront décrites dans le Tome 1 T1 Terrassements / fondations. Les terres excavées sont exemptes de plantes invasives. Si des plantes invasives ou des résidus de ces plantes sont présents, les terres devront être gérées selon les prescriptions décrites au titre 07.25 Gestion des déchets verts herbacés de ce Tome 0.

- Remarques importantes

Au 1er novembre 2019, l' [AGW 2018-07-05] relatif à la gestion et à la traçabilité des terres, est entré en vigueur. Il en résulte qu'à partir de cette date, tout cahier spécial des charges qui prévoit des travaux de terrassement et de gestion des terres doit tenir compte de ce nouveau cadre légal et intégrer ces dispositions lors de sa rédaction. Un avenant doit pouvoir être envisagé à tout contrat initial passé avant le 1er novembre 2019, lorsque les travaux sont réalisés après cette date. De plus, à partir du 1er mai 2020, un certificat de contrôle qualité des terres doit être joint à toute demande d'offre, à tout cahier spécial des charges pour l'exécution des travaux ou, dans le cas de contrats-cadre, est communiqué au plus tard à la commande de travaux. Cette disposition s'applique aux cahiers spéciaux des charges des marchés publiés postérieurement à cette date du 1er mai 2020 ; elle ne s'applique donc pas aux cahiers spéciaux des charges des marchés publiés avant cette date.

Les clauses et prescriptions reprises ci-après (07.3 Gestion des terres excavées et suivant) deviennent caduques à partir du 1er novembre 2019. De nouvelles clauses seront disponibles dans la prochaine version du CCTB 2022 (prévu fin 2020).

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Exécution

[AGW 2001-06-14][DRW 1996-06-27] [DRW 2008-12-05 sols]

07.33 Gestion des terres excavées exemptes de plantes invasives

07.33.1 Evacuation des terres excavées répondant à l'Annexe II, point 1 de l'AGW 14 juin 2001

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Les terres excavées concernées par cette catégorie sont les terres qui répondent aux paramètres chimiques de l'annexe II, point 1 de l'[AGW 2001-06-14].

- Si ces terres restent dans l'emprise du chantier, elles devront être gérées selon les prescriptions décrites au Tome 1.
- Si ces terres sont évacuées du chantier, elles devront porter le code EURAL 17.05.04. et être gérées selon les prescriptions ci-dessous.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les terres excavées répondant à l'annexe II point 1 de l'[AGW 2001-06-14] peuvent être évacuées du chantier, en portant le code EURAL 17.05.04., vers différentes destinations :

- Evacuation en centre de traitement autorisé (C.T.A.) ou en site de valorisation
- Evacuation en centre d'enfouissement technique (C.E.T.) de classe 3
- Evacuation pour une valorisation sur un autre chantier

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Exécution

[AGW 2001-06-14][AGW 2003-11-13] [CMRW 1995-02-23] [DRW 1996-06-27]

07.33.1a Evacuation en centre de traitement autorisé ou en site de valorisation - terres excavées répondant à l'Annexe II, point 1 de l'AGW 14 juin 2001

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Les terres concernées par cette catégorie sont les terres répondant aux paramètres chimiques de l'annexe II, point 1 de l'[AGW 2001-06-14] qui sont évacuées du chantier vers un centre de traitement autorisé à accepter ces terres par son permis d'environnement ou vers un site de valorisation autorisé à accepter ces terres au sens de l'[AGW 2001-06-14]. Ces terres seront évacuées du chantier en portant le code EURAL 17.05.04.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Le paiement s'effectue au prix du poste sur base de la quantité renseignée sur les bordereaux de réception ou les factures délivrés par le destinataire, ou à défaut sur les bons de transport signés par le destinataire.

Le prix pour ce poste comprend le chargement, le transport et le déchargement au lieu de destination.

MESURAGE

- code de mesurage:

Voir article concerné

Tous les frais liés à ces prestations et équipements sont compris dans la totalité de l'entreprise.

07.33.1a.01

gestion des terres de terrassement

PM

1 T1 Terrassements / fondations

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Exécution

De manière générale, les activités liées aux terrassements et fondations se conformeront au contenu de [NBN EN 1997-1].

L'évacuation et la gestion des déchets issus de travaux de démolition, de rénovation ou de construction font l'objet d'un ou plusieurs postes spécifiques, détaillés dans la section 07 Déchets: préventions, tris sélectifs sur chantier, stockages, transports et traitements des déchets.

11 Travaux de terrassements et de fouilles

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Travaux de terrassements et fouilles - généralités

Ce poste concerne tous les travaux de fondation nécessaires pour la réalisation des fouilles et tranchées jusqu'à la profondeur souhaitée ainsi que tous les remblais autour des fondations et/ou des caves des bâtiments à ériger. Conformément aux clauses générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires cités pour ce poste comprendront, soit selon la ventilation effectuée dans le métré récapitulatif, soit dans leur totalité :

le tracé précis et le contrôle des zones à déblayer et de la profondeur des puits et/ou des tranchées de fondation;

l'acheminement sur place et l'installation du matériel nécessaire, excavatrices, installations de pompage, etc.;

les fouilles proprement dites, selon la méthode choisie par l'entrepreneur, aussi bien à la machine que manuellement;

la démolition et l'évacuation des obstacles ou massifs dont le volume est inférieur à 0,5 m³ (voir sous-titre 11.21 Enlèvements de massifs enterrés);

la préservation intacte, éventuellement le déplacement ou la remise en place des conduites et câbles rencontrés;

les mesures de maintien des fouilles et tranchées afin de prévenir tout affouillement, à l'aide d'étaçonnements et d'étaisements.

le maintien à sec des fouilles et tranchées, en les prémunissant tant contre les eaux souterraines que contre les eaux de ruissellement;

la fourniture, l'étalement en couches et le damage de tous les remblais et rehaussements.

Attention

Les terrassements prévus séparément dans le tome 9 T9 Abords - ne sont pas compris dans ce poste. Quant aux déblais et remblais pour les tranchées et/ou les fouilles des éléments d'égout enterrés (conduits, fosses d'inspection, ...), ils sont compris dans les prix unitaires de ces éléments (voir section 17 Autres éléments enterrés).

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Nature Du Terrain

Par le dépôt de son offre, l'entrepreneur est supposé avoir pris connaissance du terrain et de la nature du sol, de façon que cela ne puisse pas constituer un argument pour demander des décomptes autres que les suppléments, travaux supplémentaires et/ou quantités présumées qui sont accordés explicitement dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif.

Etude De Sol - Étude De Stabilité

Les rapports de sondage et les diagrammes seront annexés aux documents d'adjudication.

Lorsque, au cours des travaux, il s'avère que le sol ne présente pas les qualités supposées ou relevées par l'étude, un décompte sera établi pour les travaux en plus ou en moins qui en découlent, conformément aux prix unitaires figurant dans l'offre.

Mode D'exécution - Planning

- L'entrepreneur doit localiser les installations souterraines avec la précision requise (sur base des moyens d'exécution disponibles).
- En fonction de la nature du terrain et des nécessités, les travaux de terrassement seront effectués à la machine ou à la main.
- Sauf indications concrètes sur les plans et/ou dans le cahier spécial des charges et à condition que toutes les prescriptions du présent cahier des charges soient respectées et qu'aucun dommage ne soit occasionné aux travaux en cours d'exécution et/ou aux bâtiments existants, le mode d'exécution est laissé au libre choix de l'entrepreneur qui en assumera l'entière responsabilité.

Note à l'attention de l'auteur de projet

Lorsque la nature du sous-sol ou les conditions des abords laissent supposer des risques d'exécution spécifiques tels que des affaissements, une hausse du niveau de la nappe phréatique, etc., afin de prévenir toute discussion il est nécessaire de prévoir un planning concret et des mesures préventives déjà dans le dossier d'adjudication.

Mesures De Protection - Étaisements - Étaçonnements

Avant le début des travaux de terrassement, l'entrepreneur s'informerait par écrit auprès de la commune afin de connaître le trajet des conduites enterrées et/ou si celles-ci comportent un risque pour les travaux prévus. Les obligations de l'entrepreneur en ce qui concerne les câbles électriques sont formulées dans le [RGIE] (article 192.02) et le [RGPT] (article 260 bis). Il s'agit ici, entre autres, des mesures préventives à prendre lorsque des travaux sont effectués à proximité d'un câble électrique enterré. Lorsque des dégâts sont occasionnés à un câble enterré pendant l'exécution des travaux, l'entrepreneur risque d'en endosser la responsabilité.

Les travaux ne peuvent pas causer de dégâts aux autres travaux en cours ou aux bâtiments existants. Le fond des fouilles et les tranchées seront protégés contre toute dégradation qui pourraient provoquer l'eau ou le gel. Tous les dégâts seront à charge de l'entrepreneur.

L'entrepreneur prendra toutes les mesures nécessaires (talutages, parois de soutènement, étaçonnements) pour prévenir les affouillements pendant l'exécution des travaux. Lorsque les travaux de terrassement risquent d'entamer la stabilité de certaines constructions, ceux-ci ne pourront commencer que lorsque les bâtiments auront été solidement étaçonnés et soutenus et/ou lorsque les éventuels rempiètements en maçonnerie ou en béton auront suffisamment durci.

Dimensions - Niveaux De Profondeur - Surface Du Sol

Les déblais pour les fouilles de fondation et les tranchées sont toujours comptés à parois droites et, dans la mesure du possible, ils seront effectués à parois verticales. Toutefois, lorsque des affouillements sont à craindre en cours de travaux, les parois peuvent être talutées.

Attention : Ces ouvrages ne sont pas comptés dans le volume des terres de déblai, dont la quantité forfaitaire est calculée selon des règles préétablies.

Les dimensions des tranchées et des fouilles de fondation seront suffisantes pour permettre l'exécution des travaux de fondation sans encombres, c'est-à-dire qu'il faut prévoir un espace de travail pour la pose des coffrages et des armatures ainsi que pour les éventuels cimentages, plafonnages ou travaux d'isolation sur les murs en maçonnerie. A la base, l'espace de travail entre les parois des fouilles et celles de l'ouvrage de construction sera d'au moins 50 cm. L'espace de travail entre la paroi des tranchées et la maçonnerie enterrée sera d'au moins 20 cm (voir également le cahier spécial des charges).

Le fond de toutes les tranchées et de toutes les fouilles de fondation sera réalisé horizontalement jusqu'au niveau prescrit par l'auteur de projet. La base des fondations se situera au moins à une profondeur hors gel de 80 cm et sur un sol résistant. Toutes les fouilles satisferont en outre aux directives de l'ingénieur en stabilité et aux éventuels règlements communaux de bâtisse.

Lorsque les terrassements se font mécaniquement, on veillera à ne pas remuer le fond du puits ou de la tranchée. Il est préconisé de ne pas creuser jusqu'à la profondeur prévue mais de terminer l'excavation manuellement à la pelle.

En tout cas, le fond sera plan et nivelé. Il sera débarrassé de tous débris et matières organiques, débris de fer et autres matériaux solides qui risquent de provoquer des endroits durs ou des tassements; lorsque des morceaux de roches dépassent, ils devront être arasés;

En aucun cas l'entrepreneur ne pourra commencer l'exécution des fondations ni le remblai des fouilles sans que l'auteur de projet n'ait pu constater la bonne profondeur; ce constat sera consigné dans le journal de chantier.

Décomptes

Les dimensions et la profondeur des tranchées et/ou fouilles de fondation sont en principe mentionnées sur les plans, dans le cahier des charges et/ou le métré détaillé. Aucune modification ou aucun décompte ne sera accordé à ce sujet, sans l'accord préalable et les indications concrètes de l'auteur de projet ou du bureau d'étude désigné.

A chaque phase des travaux de terrassement, la nature du terrain mis à nu peut toutefois contraindre l'auteur de projet à exiger que les tranchées et/ou les fouilles de fondation soient creusées plus ou moins profondément par rapport aux indications fournies initialement. Les travaux en plus ou en moins qui en résultent seront décomptés en profondeur (non pas en largeur) au prix unitaire prévu dans l'offre.

Sans l'accord explicite de l'auteur de projet, il est interdit d'effectuer les fouilles plus profondément que prévu. Si tel est cependant le cas et/ou si les fouilles ont subi des dommages du fait des travaux de l'entrepreneur, l'auteur de projet a le droit d'imposer des remblais sans que l'entrepreneur ne puisse être indemnisé pour tous les travaux de terrassement, d'excavation, de remblayage, de fondation, de maçonnerie, et autres qui risquent d'en découler.

Massifs - Obstacles Imprévus

Lors des travaux de terrassement et de déblai, l'entrepreneur débarrassera le terrain de tous les obstacles gênants (anciens massifs de fondation et de maçonnerie, tuyaux d'égout désaffectés, regards d'égout, et tous les obstacles tels que débris enterrés, souches d'arbres, ...).

Lorsque l'entrepreneur, au cours de ses travaux, rencontre des obstacles ou des défauts sérieux dans le sol qui risquent de nuire à la stabilité et/ou à l'utilisation de la construction, tels que d'anciennes citernes d'eau, des couches de faible portance ou une quelconque forme de pollution, il en avertira immédiatement l'auteur de projet et/ou le bureau d'étude qui donneront les instructions quant à l'enlèvement de ces obstacles, à la solution du problème ou à l'assainissement. Les travaux à exécuter consécutivement à ces instructions seront décomptés selon le prix à convenir.

Si, au cours des travaux de terrassement, l'entrepreneur butait sur des massifs ou des obstacles dont le volume est inférieur à 0,5 m³ (peu importe si leur existence pouvait être prévue ou non avant le commencement des travaux), ces éléments seront enlevés sans supplément de prix.

Pour les massifs ou obstacles dont le volume est supérieur à 0,5 m³, l'entrepreneur remettra dans sa soumission un prix unitaire spécifique qui tiendra compte de la profondeur (voir 11.21 Enlèvements de massifs enterrés).

En ce qui concerne le calcul des éventuels suppléments accordés pour l'enlèvement des massifs, ceux-ci ne pourront être comptés qu'après le relevé contradictoire des quantités.

Niveau De La Nappe Phréatique - Épuisement

Les travaux seront uniquement effectués dans des fouilles sèches. L'évacuation des eaux de surface et l'éventuel abaissement de la nappe phréatique seront seulement arrêtés lorsque le bâtiment construit offrira une contre-pression suffisante et avec l'accord de l'auteur de projet.

La mise à sec des puits et tranchées est détaillée au titre 11.5 Mises hors eaux des fouilles par abaissements des eaux.

Évacuation Des Terres - Stockage Des Terres

Le cahier des charges indiquera la zone du chantier où les terres doivent être remises en place et où celles-ci peuvent provisoirement être stockées en attendant l'échantillonnage ou le tamisage.

S'il s'avère que les terres déblayées ne peuvent pas immédiatement être réutilisées, des dispositions seront prises quant à l'évacuation vers des centres d'assainissement ou des zones de stockage provisoire conformément à [CMRW 1995-02-23]. Renvoi à la section 07 Déchets: préventions, tris sélectifs sur chantier, stockages, transports et traitements des déchets

Sauf mention contraire dans le cahier spécial des charges, toutes les terres impropres ou excédentaires (à l'exception des quantités nécessaires pour les remblais) deviendront automatiquement la propriété de l'entrepreneur qui en disposera selon son bon vouloir tout en respectant les dispositions légales susmentionnées.

Les terres nécessaires pour les remblais et/ou les rehaussements seront soigneusement sélectionnées selon leur nature et leur degré de pureté (par ex. la terre arable). Le stockage de ces terres sur le terrain à bâtir s'effectuera en concertation avec le maître de l'ouvrage et l'auteur de projet à un endroit éloigné de max. 25 m dans la périphérie du bâtiment à ériger.

En fonction de l'avancement des travaux, les terres excédentaires sont évacuées du terrain à bâtir. S'il s'avère qu'une trop grande quantité de terre a été évacuée, celle-ci sera ramenée sur place par et aux frais de l'entrepreneur.

Sécurité

En conformité avec la rubrique 01 Prestations particulières, établie par le coordinateur-projet et annexée au cahier spécial des charges. Toutes les directives en la matière et les indications concrètes émises par le coordinateur-réalisation seront respectées à la lettre.

Les accès au fond des fouilles doivent être convenablement aménagés et maintenus en bon état. Ils offriront toutes les garanties de sécurité.

L'installation des excavatrices se fera conformément aux prescriptions du [RGPT], aux recommandations du CNAC (Comité National d'Action pour la sécurité et l'hygiène dans la Construction - voir <http://cnac.constructiv.be/>) et du plan de sécurité et de santé.

Pour l'exécution des déblais de fouilles et tranchées qui doivent être étançonnées, en particulier les fouilles et tranchées contre un bâtiment existant, l'entrepreneur communiquera préalablement à l'auteur de projet son projet d'étaie et de coffrage ainsi que son programme d'exécution. Il y prendra en compte la nature du terrain, la durée d'ouverture des tranchées, la pente des couches de stratification, les circonstances variables en fonction des conditions atmosphériques et des fluctuations de la nappe phréatique, sans oublier la profondeur des tranchées et l'éventuelle surcharge des bords. Les étançons destinés à répartir les charges doivent reposer sur des semelles de support solidement ancrées afin d'éviter qu'ils ne glissent ou ne s'enfoncent.

Au cas où l'auteur de projet, le bureau d'étude et/ou le coordinateur-réalisation l'exigeraient, l'entrepreneur est tenu de prévoir des mesures de sécurité supplémentaires, d'utiliser des moyens appropriés et/ou de revoir son planning d'exécution sans que cela ne puisse être invoqué pour exiger des indemnités.

CONTRÔLES

L'entrepreneur avertira en temps utile l'auteur de projet et/ou l'ingénieur afin de contrôler les déblaiements et il n'effectuera pas de travaux qui puissent gêner le contrôle visuel par l'auteur de

projet. Les dimensions des fouilles de fondation et des tranchées doivent permettre d'effectuer facilement les travaux et de les contrôler.

L'auteur de projet et/ou l'ingénieur en stabilité contrôlera la profondeur, le fond et les dimensions des fouilles et tranchées avant que l'entrepreneur ne procède au coulage du béton pour les fondations et au remblayage. Les niveaux des terrassements d'un quelconque profil doivent être obtenus avec une tolérance en plus ou en moins de *** / maximum 3 cm dans la terre / maximum 5 cm dans un terrain rocheux.

Lorsque l'auteur de projet ou l'ingénieur estime que les éventuels défauts de terrassement sont de nature à mettre en danger la stabilité et la résistance des constructions à ériger, l'entrepreneur est tenu d'effectuer à ses frais tous les travaux supplémentaires de terrassement, de fondation, de maçonnerie et autres qui s'avèrent nécessaires.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Matériau

[CCT Qualiroutes]- C - Matériaux et produits de construction

- Exécution

- [CCT Qualiroutes] - D - Travaux préparatoires et démolitions sélectives

- [CCT Qualiroutes] - E - Terrassements généraux et particuliers

- <http://qc.spw.wallonie.be/fr/qualiroutes/>

- <http://fr.scribd.com/doc/35724577/Guide-Chantier#scribd>

11.1 Déblais et travaux connexes

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Dans la mesure où le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif ne font pas particulièrement mention de l'abattage d'arbres, de l'enlèvement de plantations, d'éventuels travaux de protection ou de démolitions particulières, le terrain sera d'abord débarrassé de tous les déchets, décombres et autres plantations qui se trouvent encore sur le terrain. Ces travaux préparatoires, ainsi que l'évacuation des décombres en dehors du terrain à bâtir, seront intégralement compris dans le prix unitaire. Toutes les manutentions et transports sont une charge d'entreprise. Renvoi à la section 7 du Tome 0

Notes D'exécution Complémentaires

Les renseignements concernant la nature du sous-sol sont repris dans le rapport de sondage établi, ce dernier étant annexé aux documents d'adjudication.

Il est à noter que les mesures de niveau de la nappe phréatique ne pourront pas être considérées à partir des mesures pénétrométriques (CPT's). Le niveau de la nappe phréatique doit provenir d'une mesure réalisée à l'aide d'un piézomètre par une firme spécialisée dans la pose de piézomètres. Les mesures piézométriques seront réalisées selon les normes de référence : [NBN EN ISO 22475-1], [CEN ISO/TS 22475-2] et [CEN ISO/TS 22475-3].

11.11 Déblais généraux

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Les déblais et/ou rehaussements ont pour objectif la réalisation d'un nouveau profil de la surface du sol, sous les cotes de niveaux existantes. En fonction des exigences, entre autres en ce qui concerne la récupération des mottes de gazon, des terres arables, ... ces travaux seront effectués en une seule fois ou en plusieurs phases par couche. Toutes les spécifications à ce sujet seront données dans le cahier spécial des charges.

11.11.1 Enlèvements de terre arable

11.11.1a Enlèvements de terre arable

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne l'enlèvement de terre arable sur toutes les parties du terrain où se situeront les constructions et les éventuels pavages ainsi qu'aux endroits prévus pour le déversement des terres excédentaires (voir application).

Attention : Lorsqu'il n'est pas prévu de dégazonnement séparé, les herbes et leurs racines peuvent être enlevées en même temps que la terre arable.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

La terre arable sera déblayée avant l'exécution des autres travaux de terrassement sur l'épaisseur totale de la couche de terre arable / sur **une épaisseur de 25 cm** sous le niveau du terrain existant. Après déblaiement, la quantité nécessaire de terre arable, destinée aux remblais sur le chantier, sera stockée à l'endroit indiqué par l'auteur de projet / le maître de l'ouvrage. La terre arable sera entassée en talus d'une hauteur ne dépassant pas 1,5 m

La terre arable excédentaire devient propriété de l'entrepreneur et sera évacuée en dehors du chantier, conformément à l'07 Déchets: préventions, tris sélectifs sur chantier, stockages, transports et traitements des déchets.

MESURAGE

- code de mesurage:

1. Surface nette à déblayer : concerne la zone occupée par la surface bâtie en ajoutant un mètre à toutes les dimensions

11.11.1a.01	surface bâtiment terre arable	QF	125,000	m ²
11.11.1a.01	surface bâtiment terre arable	QF	205,000	m ²

11.12 Déblais pour construction

11.12.1 Déblais / fouilles de fondation ordinaires

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Les déblais ont pour objectif la réalisation des fouilles de fondation (indépendamment de leur situation par rapport à la nappe phréatique). Ces travaux comprennent:

l'excavation des fouilles de fondation;

les remblais si ceux-ci sont effectués avec les terres provenant des travaux de terrassement;

la préparation des terres de déblai lorsque celles-ci doivent être réutilisées plutôt que d'apporter des matériaux de remblai extérieurs;

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les fouilles seront effectuées selon les indications sur le plan. Un espace de travail d'au moins 50 cm sera ménagé sur toute la périphérie, mesuré à la base des fouilles de fondation entre la construction et la paroi de la fouille.

L'entrepreneur est chargé de l'organisation des accès au fond des fouilles. Ceux-ci doivent être convenablement aménagés et maintenus en bon état pendant toute la durée des travaux. Ils offriront toutes les garanties de sécurité.

11.12.1a Déblais / fouilles de fondation ordinaires**DESCRIPTION****- Définition / Comprend**

Cet article concerne les déblais en vue de la réalisation des fouilles de fondation (indépendamment de leur situation par rapport à la nappe phréatique).

- Localisation

D'application pour tous les déblaiements, à l'exception des tranchées de fondation.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**- Prescriptions générales**

Le terrain sera excavé conformément aux plans d'exécution jusqu'au niveau de l'empiècement
Les terres excédentaires **sont étendues sur le terrain.**

MESURAGE**- code de mesure:**

Volume net à réaliser.

Mesurage de la section théorique minimale des dimensions exactes du volume à creuser, augmenté d'un espace de travail de 50 cm autour des éléments fixes de la construction. La surlargeur éventuellement nécessaire pour les coffrages et/ou le cimentage des murs en maçonnerie en contact avec les terres doivent être comptés dans ces articles respectifs.

Attention : Les quantités déblayées peuvent être révisées en profondeur mais non en largeur, lorsque la profondeur des fondations indiquée sur les plans et dans le cahier des charges ne s'avère pas suffisante. Des décomptes en largeur sont éventuellement envisageables lorsque la nature du terrain contraint à effectuer les parois en talus ou avec une surlargeur supérieure aux 50 cm prévus, afin de prévenir des affouillements.

11.12.1a.01	Fouille pour dalle de cave	QF	338,400	m³
11.12.1a.03	Massif rocheux	QP	1,000	m³
11.12.1a.04	évacuation des terres excédentaires	QF	150,000	m³

11.12.3 Déblais pour semelles de fondation**11.12.3a Déblais pour semelles de fondation filantes****DESCRIPTION****- Définition / Comprend**

Cet article concerne les déblais nécessaires en vue de la réalisation des déblais (tranchées) pour les semelles de fondation filantes (indépendamment de leur situation par rapport à la nappe phréatique).

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**- Prescriptions générales**

Les tranchées de fondation sont creusées

- jusqu'au sol portant et hors gel avec une profondeur minimale de 80 cm sous le futur niveau du terrain.

Les terres excédentaires sont rependues sur le terrain

-

MESURAGE**- code de mesure:**

Le volume est mesuré selon la section théorique minimale, délimitée par le périmètre extérieur des semelles de fondation avec un minimum de 20 cm à côté des murs de maçonnerie enterrée, sans tenir compte des talus ou d'une surlargeur éventuelle des tranchées. Les surlargeurs pour les coffrages et les cimentages ou éventuellement une surépaisseur de 5 cm doivent être compris dans cet article.

Hauteur entre le niveau bon sol 80 et le niveau inférieur de l'empierrement
 Attention : Les quantités déblayées peuvent être révisées en profondeur mais non en largeur, lorsque la profondeur des fondations indiquée sur les plans et dans le cahier des charges ne s'avère pas suffisante. Des décomptes en largeur sont éventuellement envisageables lorsque la nature du terrain contraint à effectuer les parois en talus ou avec une surlargeur supérieure aux 50 cm prévus, afin de prévenir des affouillements.

11.12.3a.01	Fondations semelles filantes	QF	46,360	m³
--------------------	-------------------------------------	-----------	---------------	----------------------

11.12.4 Déblais / fouilles mécaniques particuliers

11.12.4b Déblais pour éléments d'égouts

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne les déblais nécessaires en vue de la réalisation des fouilles de fondation pour les éléments d'égout tels que regards de visite, fosses septiques, dégraisseurs, citernes d'eau de pluie, etc... (indépendamment de leur situation par rapport à la nappe phréatique).

- Localisation

Le réseau d'égout enterré sous le niveau 0 jusqu'à l'égout public à rue

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

La zone pour les éléments d'égout sera creusée jusqu'au sol portant.

La cote du sol niveau entrée fini est le niveau 0.00.

Toutes les terres à récupérer pour les remblais seront stockées sur le chantier à l'endroit désigné par la direction du chantier, puis étendue sur le terrain

Les terres excédentaires deviennent la propriété de l'entrepreneur

MESURAGE

- code de mesurage:

Les travaux de déblaiement sont compris dans les prix unitaires pour la fourniture et la pose de ces éléments.

11.12.4b.01	Citernes d'eau de pluie et filtres	PM
--------------------	-------------------------------------------	-----------

11.12.4b.02	Chambres de visite	PM
--------------------	---------------------------	-----------

11.12.4c Déblais pour conduites enterrées

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne les déblais nécessaires en vue de la réalisation des tranchées pour la pose des conduites enterrées (tuyaux d'égout) au niveau des fondations (indépendamment de leur situation par rapport à la nappe phréatique), y compris le soutènement des tuyaux et les remblais.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

(Voir aussi 17.11.1 Réseaux d'égouttage extérieurs par gravité)

voir 11.12.4b

MESURAGE

- code de mesurage:

Compris dans les postes concernés

11.12.4c.01	Canalisations enterrées	PM
--------------------	--------------------------------	-----------

11.6 Travaux complémentaires

11.61 Boucles de terre

11.61.1 Boucles de terre

11.61.1a Boucles de terre

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Pour tout nouveau bâtiment dont les fouilles ont atteint une profondeur d'au moins 60 cm, l'électrode de mise à la terre doit au moins se composer d'une boucle de terre posée au fond de la tranchée de fondation des murs extérieurs. Voir également l'article 72.25.1a Mise à la terre - bâtiment - boucle de mise à la terre. Ces travaux seront effectués en même temps que les fondations.

- Localisation

1 seule boucle est prévue pour le bâtiment

MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

La boucle de terre se compose d'un conducteur en cuivre non isolé, nu ou plombé, de section circulaire de 35 mm². Ce conducteur en cuivre peut être un conducteur massif ou un câble de modèle commercial composé de maximum 7 petits fils; il est interdit d'utiliser un conducteur souple, c'est-à-dire composé d'une multitude de fils en cuivre ou d'une tresse souple.

Les conduites d'eau et de gaz enterrées ne peuvent jamais être utilisées comme électrode de mise à la terre.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

La pose s'effectuera conformément à l'art. 69 du [RGIE], la résistance de dispersion de l'électrode de mise à la terre devant être inférieure à 100 Ohm. La boucle de terre sera toujours posée sur un fond non remué et de préférence à l'extrémité extérieure de la tranchée de fondation. Elle ne pourra en aucun cas altérer la force portante des fondations. Comme elle ne peut en aucun cas entrer en contact avec le matériau des murs de fondation (mortier, béton, armatures), la boucle de terre sera recouverte d'une couche de 5 cm de sable pur ou de béton de propreté. Cette dernière couche ne pourra être réalisée que lorsque la boucle de terre aura été inspectée.

Afin de maintenir la boucle de terre en place au fond de la tranchée, on utilisera uniquement des moyens de fixation (crochets, crampons, ...) en cuivre ou en matériau non corrosif par rapport au métal du conducteur formant la boucle de terre. Pour les fondations sur pieux, puits ou radier général, la boucle de mise à la terre sera posée autour des puits ou pieux ou en périphérie du radier.

Dans la mesure du possible, la boucle de terre sera d'un seul tenant. Aucune liaison ne pourra être effectuée sous les fondations. Dans les cas exceptionnels, cet assemblage sera visible, c'est-à-dire qu'il sera effectué à l'extérieur du périmètre, dans une fosse de visite ou contre un mur, à l'endroit convenu avec l'auteur du projet. Ces assemblages visibles seront vissés et pourvus de bornes d'essais afin de pouvoir les contrôler.

A proximité du compteur ou du tableau divisionnaire, les deux extrémités de la boucle seront conduites dans des tubes en PVC souples jusqu'au-dessus du niveau du sol de façon à ce qu'il n'y ait pas de contact avec le béton. Les deux extrémités de la boucle aboutiront à proximité du local compteur et une longueur d'un mètre dépassera du sol. En aucun cas, les deux extrémités de la boucle ne peuvent se toucher dans la section entre la tranchée et le niveau du sol.

Elles seront reliées à l'aide d'un élément de raccord déconnectable (borne ou barrette) à un endroit accessible en permanence à des fins d'inspection.

CONTRÔLES PARTICULIERS

Avant d'effectuer les ouvrages de fondation, la résistance de dispersion de la boucle de terre sera contrôlée. Elle doit être inférieure à 100 Ohm.

MESURAGE

- *code de mesurage:*

Périmètre net du bâtiment

11.61.1a.01	boucle terre périphérique	QF	39,000	m
--------------------	----------------------------------	-----------	---------------	----------

12 Sous-fondations et fondations directes**EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**

Toutes les directives en ce qui concerne la sécurité, établies par le coordinateur-réalisation, seront scrupuleusement respectées. L'article 01.1 Mission de coordination de sécurité et de santé décrit les prescriptions générales en matière de sécurité et l'article 01.4 Plans de sécurité et de santé décrit les plans de sécurité et santé.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- *Matériau*

NORMES DE RÉFÉRENCE ET NORMES EUROPEENNES:

L'auteur de projet et l'entrepreneur en charge des travaux se référeront aux documents suivant:

La norme [NBN EN 1997-1] Eurocode 7, section 6 concernant les fondations superficielles

La [NIT 147] concerne les fondations de maisons. Il s'agit d'un guide pratique pour la conception et l'exécution des fondations de constructions petites et moyennes.

Le béton doit être spécifié à l'aide des deux normes suivantes:

[NBN EN 206:2013+A1] et [NBN B 15-001].

Le calcul des structures en béton doit se conformer aux prescriptions de l'Eurocode 2 telles que décrites dans [NBN EN 1992-1-1].

La conception thermique des fondations doit être réalisée à l'aide de la norme [NBN EN ISO 13793] pour éviter les poussées dues au gel.

- *Exécution*

NORMES DE RÉFÉRENCE ET NORMES EUROPEENNES:

L'auteur de projet et l'entrepreneur en charge des travaux se référeront aux documents suivants:

La norme [NBN EN 1997-1] Eurocode 7, section 6 concernant les fondations superficielles

La [NIT 147] concerne les fondations de maisons. Il s'agit d'un guide pratique pour la conception et l'exécution des fondations de constructions petites et moyennes.

Concernant le matériau, celui-ci doit être spécifié à l'aide des deux normes suivantes:

[NBN EN 206:2013+A1] et [NBN B 15-001].

Le calcul des structures en béton doit se conformer aux prescriptions de l'Eurocode 2 telles que décrites dans [NBN EN 1992-1-1].

La conception thermique des fondations doit être réalisée à l'aide de la norme [NBN EN ISO 13793] pour éviter les poussées dues au gel.

12.1 Empierrements sous-fondations**DESCRIPTION**

- *Définition / Comprend*

L'évacuation et la gestion des déchets issus de travaux de démolition, de rénovation ou de construction font l'objet d'un ou plusieurs postes spécifiques, détaillés dans le Tome 0 en section 07 - Déchets : Préventions, tris sélectifs sur chantier, stockages, transports et traitements des déchets.

Concernant les travaux d'empierrement de sous-fondation, l'auteur de projet pourra se référer au Chapitre F du [CCT Qualiroutes].

Les empierrements sous fondations concernent tous les remplissages sous les fondations à réaliser.

Conformément aux clauses générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires prévus pour ce poste comprendront, soit selon la ventilation du métré récapitulatif, soit dans leur ensemble :

la fourniture et/ou la préparation des empierrements sous fondations ;

l'épandage des matériaux de remblai en couches se succédant correctement ;

le compactage (damage, cylindrage, ...) de l'empierrement sous fondations

12.11 Empierrements sous-fondations

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne la fourniture et l'épandage sur l'épaisseur voulue d'une couche de sous-fondation en matériaux drainants.

L'épaisseur de cette couche de sous fondation, définie par une étude tenant compte des caractéristiques du sol en place, devra être validée par une planche d'essais sur le site préalablement au début des travaux.

MATÉRIAUX

Les matériaux employés sont des graves et sables recomposés répondant aux exigences suivantes:

Los Angeles < 40

Non gélif

Insensible à l'eau

Indice de concassage ≥ 60 (si matériau alluvionnaire)

Valeur de bleu VBO/D < 1 [NBN EN 933-9+A1]

Les matériaux issus de recyclage sont possible, à la condition de respecter les exigences citées ci-dessus et qu'ils respectent les normes en vigueur. En particulier, le matériau sera exempt de tous débris métallique, de bois et de plâtre.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les matériaux doivent être livrés humides sur le chantier et travaillés à l'état humide. Si besoin, ils seront ré-humidifiés sur le chantier.

S'agissant de matériaux drainants, ils sont fortement sensibles aux effets de ségrégation. Les opérations de mise en oeuvre devront limiter toute opération susceptible d'engendrer de la ségrégation dans le matériau.

En cas d'épaisseur supérieure à 20 cm, le compactage se fera par couche de 20 cm maximum, et ce, afin d'éviter les défauts de compactage survenant lors de compactage de couches trop épaisses, ces défauts entraînant ultérieurement des tassements.

CONTRÔLES

- Contrôle des matériaux à leur réception sur chantier.

Des échantillons sont prélevés à titre conservatoire et contradictoire lors de la livraison sur chantier avant la mise en oeuvre des matériaux. Ces prélèvements sont effectués aux fins d'analyse dont la teneur est déterminée par les parties concernées.

- Contrôle de réception de la couche de fondation.

La tolérance altimétrique du complexe de fondation drainant et filtrant : 0.01m sous la règle des 3m passées en tous lieux et tous sens.

12.11.1 Empierrements sous-fondations

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne la fourniture et l'épandage sur l'épaisseur voulue d'une couche de sous-fondation en matériaux drainants.

MATÉRIAUX

Ils répondent aux prescriptions du Qualiroutes Chapitre C

12.11.1a Empierrements sous-fondations en graves**DESCRIPTION****- Définition / Comprend**

Cet article concerne la fourniture et l'épandage sur l'épaisseur voulue d'une couche de sous-fondation en graves.

- Localisation

Sous Radier et fondation des terrasses

MATÉRIAUX**- Caractéristiques générales**

Ils répondent aux prescriptions du Qualiroutes chapitre C.5.4.1

- Finitions

L'entrepreneur fournit, au moins quinze jours avant le début des travaux:

- les fiches techniques des composants (sable, gravillons et graves)
- la courbe granulométrique du mélange.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**- Prescriptions générales**

Les niveaux de surface de la sous-fondation respectent les profils en long et en travers prescrits. Des tolérances locales de 2 cm sont admises pour autant qu'elles soient compatibles avec les tolérances en moins des couches sus-jacentes.

- Notes d'exécution complémentaires

Les irrégularités de surface ne peuvent dépasser 2 cm.

12.11.1a.01	Empierrement sous dalle de cave	QF	12,800	m³
12.11.1a.02	Empierrement sous terrasse parking	QF	16,500	m³
12.11.1a.03	Empierrement cave mur contre terre	QF	14,000	m³

12.3 Semelles de fondation**DESCRIPTION****- Définition / Comprend**

Ce poste concerne tous les pieds de fondations qui répondent aux critères suivants :

le bâtiment repose directement sur le sol ferme;

les fondations sont coulées en béton non et/ou légèrement armé.

L'entreprise comprend la fourniture et la mise en œuvre des matériaux ainsi que l'exécution des ouvrages de fondation indiqués sur les plans. Conformément aux clauses générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires mentionnés dans ce poste devront toujours comprendre, soit selon la ventilation du métré récapitulatif, soit dans leur ensemble :

l'excavation des tranchées, l'égalisation et la mise à niveau du sol;

la fourniture et la pose d'une feuille de polyéthylène;

la fourniture et la mise en œuvre du béton, y compris les éventuelles armatures et accessoires pour la pose et la fixation; les travaux de coffrage et décoffrage s'ils sont nécessaires;

les éventuelles réservations et traversées pour les conduites;

l'exécution de tous les joints de tassements nécessaires;

la protection éventuelle des surfaces du béton lorsque les conditions météorologiques sont défavorables; la fourniture, la pose et la mise en œuvre de tous les matériaux et matières premières nécessaires pour ce faire.

- Remarques importantes

Attention

- Lorsque des sondages supplémentaires s'avèrent nécessaires en cours d'exécution, ceux-ci seront compris dans le prix initial.
- Les fondations pour les égouts et l'aménagement des abords ne font pas partie du présent article.

MATÉRIAUX

La qualité du béton répondra aux normes [NBN B 15-001] et [NBN EN 206:2013+A1] (voir aussi section 22 Superstructures en béton).

Le mode d'exécution des éventuels coffrages est laissé au libre choix de l'entrepreneur.

Les fers à béton répondent à la série [NBN A 24-3xx série].

Lorsqu'on utilise du béton de fibres d'acier, une déclaration d'aptitude est requise pour les fibres d'acier.

Concernant la déclaration d'aptitude, on peut se référer au chapitre 02.42.1 Critères d'acceptabilité concernant les critères d'acceptabilité des matériaux.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'exécution sera conforme à la norme [NBN EN 13670] et la [NBN B 15-400].

Cotes De Niveaux - Dimensions

Les fondations seront exécutées jusqu'à une profondeur à l'abri du gel, sur un sol portant et/ou en respect des règlements locaux de bâtisse. Les dimensions des fondations directes sont indiquées sur les plans d'exécution.

S'il s'avère, en cours d'exécution, que le sol ne présente pas les performances qu'avait révélées l'étude de sol, l'auteur de projet et/ou l'ingénieur en stabilité décidera des mesures à prendre, en concertation avec l'entrepreneur. Un décompte sera établi pour ces travaux supplémentaires.

Coffrages – Joints De Dilatation - Armatures

Pour la partie souterraine des fondations, l'entrepreneur est libre d'effectuer les fouilles en talus et de ne pas utiliser de coffrage. Dans ce cas, les dimensions minimales des fondations correspondront partout aux indications sur les plans et aucun supplément ne pourra être compté pour les quantités supplémentaires de béton.

Conformément au cahier spécial des charges, une membrane géotextile sera posée sur tout le périmètre des fondations. Dans les fondations mêmes, l'entrepreneur prévoira les réservations, les traversées pour les conduites et les joints de dilatation selon les indications sur les plans.

Les joints de dilatation prévus seront exécutés au moyen d'un joint compressible (par exemple, du polystyrène expansé) d'au moins 10 mm d'épaisseur. L'emplacement des réservations prévues sera indiqué préalablement par l'auteur de projet.

En principe, les semelles de fondation seront exécutées en béton non armé. Toutefois, lorsque l'ingénieur en stabilité le jugera opportun, des armatures seront mises en place. Les treillis d'armatures seront posés avec un recouvrement de deux mailles entières au minimum et liaisonnés aux angles. Des écarteurs seront utilisés afin d'obtenir l'enrobage requis.

Coulage Du Béton

Les fondations ne seront coulées que lorsque les dimensions et les cotes de niveau auront été contrôlées avec l'auteur de projet.

Le béton sera coulé sur un fond horizontal égal, sec, stable et propre, et, le cas échéant, recouvert d'une membrane géotextile. Le béton sera coulé et compacté en veillant à ne pas laisser de bulles d'air. La face supérieure sera lissée horizontalement jusqu'au niveau prévu.

Lorsque les circonstances atmosphériques sont défavorables, l'entrepreneur prévoira les protections adéquates.

CONTRÔLES

L'entrepreneur avertira l'auteur de projet au moins 2 semaines à l'avance afin qu'il puisse contrôler les fouilles et/ou les éventuels coffrages et armatures.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Exécution

L'exécution sera conforme à la norme

[NBN EN 13670] et la

[NBN B 15-400].

12.32 Semelles de fondation en béton armé coulé sur place

12.32.1 Semelles de fondation en béton armé coulé sur place

12.32.1a Semelles de fondation en béton armé coulé sur place

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Semelles de fondations linéaires en béton armé
Béton / coffrage / ferrailage

MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

Béton

- Qualité du béton selon la [NBN EN 206:2013+A1] et la [NBN B 15-001] : (voir également 22 Superstructures en béton).

Armatures

Quantité d'armatures (en kg d'acier par m³ de béton)

- Barres d'acier pour les armatures principales : acier BE 500 S selon [NBN A 24-302] + [PTV 302].
- Acier pour les étriers : acier DE 500 BS (par défaut) / BE 500 S
1. DE 500 BS selon [NBN A 24-303] + [PTV 303]
- Treillis soudés selon [NBN A 24-304] + [PTV 304] : treillis à peigne : acier DE 500 BS dimensions 150 x 150 x 6 x 6 mm / autres spécifications du maître d'oeuvre

- Prescriptions complémentaires

Epaisseur de la couche : hors gel **H30cm L 60/80/120/180cm**

Largeur des tranchées (cm) : **60/80/120cm**

Isolation contre l'humidité : membrane de PE, épaisseur min. 0,2 mm

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

L'étude est à charge de du maître de l'ouvrage / (voir également généralités du chapitre 22 : *Eléments de structure en béton*)

Les armatures seront posées selon les indications sur les plans d'armature et par le bureau d'étude.

- Notes d'exécution complémentaires

Isolation contre l'humidité : membrane de PE, épaisseur min. 0,2 mm

MESURAGE

Conformément aux indications spécifiques du cahier spécial des charges et/ou du métré récapitulatif, le mesurage sera, en principe, effectué comme suit :

- code de mesurage:

volume net à exécuter selon les dimensions indiquées sur les plans d'ingénieur.

12.32.1a.01

Fondations semelles filantes

QF

46,360

m³

12.4 Dalles de sol

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article reprend les dalles de sol en béton qu'il s'agisse

- de fondations sur radier en béton de centrale armé et éventuellement poli,

- de dalles portantes sur terre plein en béton de centrale armé ou non armé.

- Remarques importantes

Sous réserve des directives concrètes dans le cahier spécial des charges ou les détails d'exécution annexés, l'entrepreneur veillera particulièrement à ce qu'il ne puisse y avoir aucune infiltration d'eau en provenance de l'extérieur ou des constructions souterraines. A cet effet, il prévoira partout les dispositifs hydrofuges nécessaires.

MATÉRIAUX

La qualité du béton répond aux normes [NBN B 15-001] et [NBN EN 206:2013+A1] (voir 22 Superstructures en béton).

L'utilisation d'additifs sera soumise à l'approbation préalable de l'auteur de projet et/ou l'ingénieur en stabilité.

Dans le cas où l'on utilisera des dalles portantes sur terre-plein à l'aide d'un béton de centrale isolant, les spécifications suivantes seront à prendre en compte:

- Le béton isolant s'obtient en ajoutant des additifs légers, tels que des bims naturels ou de l'argile expansé.
- La composition du mélange sera déterminée par l'entrepreneur en fonction des critères de performances suivants :
 - Masse volumique : maximum 800 kg/m³
 - Conductibilité thermique : maximum 0.17 W/mK
 - Résistance moyenne à la compression : au moins 2 N/mm² (MPa)

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Si on utilise un béton isolant:

la dalle de sol isolante sera parachevée avec une couche de mortier de ciment d'au moins 2 cm d'épaisseur. Cette couche est comprise dans l'épaisseur de la dalle de sol.

Les spécifications concernant les couches de propretés sont données à l'article 12.21 Couches de propreté en béton.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Exécution

L'exécution sera conforme à la norme [NBN EN 13670].

La [NIT 147] distingue les différences entre dalles portantes et radier en béton.

12.41 Dalles de sol sur terre-plein en béton armé

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article reprend les dalles de sol sur terre-plein en béton armé qu'il s'agisse

- de fondations sur radier en béton de centrale armé
- de dalles portantes sur terre plein en béton de centrale armé.

Ces deux éléments distincts étant définis dans la [NIT 147].

Ce poste concerne la fourniture, le coulage et l'épandage du béton sur l'épaisseur voulue, la fourniture et la pose des armatures prescrites et la mise à niveau de la surface supérieure. Cette couche de béton servira de structure porteuse pour les autres éléments de plancher et résistera aux charges imposées. Les travaux comprennent :

les éventuels coffrages périphériques et les travaux de décoffrage;

les réservations prescrites;

la fourniture et la pose des armatures, y compris les équipements et accessoires (écarteurs, ...)

pour la pose et la fixation;

la fourniture et la mise en œuvre du béton de centrale;

l'égalisation de la face supérieure, suivant le degré de finition imposé;

l'exécution des joints de séparation et de répartition;

l'éventuelle protection des surfaces bétonnées lorsque les conditions météorologiques sont défavorables;

l'isolation contre l'humidité (feuille de polyéthylène).

- Remarques importantes

MATÉRIAUX

Les fondations sur radier seront exécutées en béton armé coulé sur place. L'utilisation d'additifs sera soumise à l'approbation préalable de l'auteur de projet et/ou de l'ingénieur en stabilité.

- Pourcentage d'armatures : 150kg de type d'acier à définir par le bureau d'étude par m³ de béton.
- Treillis d'armatures BE 500 S / ou d'un type d'acier à définir en accord avec le maître d'ouvrage et l'ingénieur stabilité avec les dimensions 150x150x6x6 (mm) ou selon l'ingénieur stabilité selon les critères mentionnés dans la [NBN A 24-304]
- Des barres d'armature à adhérence améliorée de type BE 400 S ou selon l'ingénieur stabilité doivent être utilisées pour les armatures principales tel que décrites dans la [NBN A 24-302].
- Des Barres lisses de type BE 220 S ou selon l'ingénieur stabilité doivent être utilisées pour les étriers tel que décrites dans la [NBN A 24-302].

Les dalles portantes sur terre plein seront réalisées en béton de centrale légèrement armé.

- L'épaisseur de la couche est de 15 cm / voir l'ingénieur stabilité
- Au niveau des armatures: on placera un treillis d'armatures soudées de type BE 500S / DE 500 BS / d'acier à définir par l'ingénieur stabilité avec les dimensions 150x150x6x6 mm ou selon l'ingénieur stabilité
- Posée sur étanchéité PE et lit de sable

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les fondations sur radier seront effectuées conformément aux indications sur les plans des fondations, établis par l'ingénieur en stabilité.

Concernant l'isolation contre l'humidité : se référer à la section 15 Etanchéisations et isolations et aux indications du maître de l'ouvrage

Ponts thermiques / isolation thermique : se référer à la section 15 Etanchéisations et isolations et aux indications du maître de l'ouvrage

Réservations / traversées : l'emplacement des réservations sera préalablement indiqué par l'auteur de projet et/ou l'ingénieur en stabilité

Pour les dalles portantes sur terre plein réalisées en béton de centrale / armé:

- L'étude est à la charge de du bureau d'étude
- Les treillis d'armatures seront placés avec un recouvrement de deux mailles entières dans les deux sens liaisonnés aux angles: un seul treillis 150/150 sera placé à mi-hauteur
- Les écarteurs nécessaires seront placés afin d'obtenir un recouvrement suffisant des armatures.
- Isolation contre l'humidité : sous les dalles, on placera une couche d'étanchéité : feuille de polyéthylène de 0,4 mm d'épaisseur + on se référera aux indications de la Section 15 Etanchéisation et isolation des dalles de sol du présent cahier des charge
- Ponts thermiques / isolation thermique : se référer à la section 15 Etanchéisations et isolations et aux indications du maître de l'ouvrage
- Coffrages périphériques : se référer aux indications des plans de l'ingénieur en stabilité
- Pour les grandes longueurs, un joint de répartition sera prévu tous les 15 m au moins.
- Joints de tassement : la dalle de sol sera coulée en surfaces de maximum 50 m² selon les indications des plans de l'ingénieur stabilité et ou du maître de l'ouvrage. Les joints de tassement seront soit exécutés par réserves dans la construction et remplis de bandes de polyéthylène extrudé, soit réalisés par sciage.
- Réservations / traversées : l'emplacement des réservations sera préalablement indiqué par l'auteur de projet et/ou l'ingénieur en stabilité
- Les éventuels coffrages périphériques seront exécutés à l'aide de planches non rabotées en bois de pin ou matériau équivalent, soumis pour approbation. Les coffrages seront suffisamment étanches afin d'empêcher l'écoulement du lait de ciment. Le béton sera coulé et

compacté de manière à ce qu'il n'y ait pas de cavités. La face supérieure du béton fraîchement coulé sera lissée à la règle. Lorsque les conditions météorologiques sont défavorables, l'entrepreneur prévoira toutes les protections nécessaires.

12.41.1 Dalles de sol sur terre-plein en béton armé

12.41.1a Dalles de sol sur terre-plein en béton armé

DESCRIPTION

- Localisation

Le présent article concerne la Radier du rez-de-chaussée

MESURAGE

- code de mesurage:

1. Surface à réaliser (dimensions nominales extérieur blocs murs). Les réservations supérieures à 1 m² ne sont pas comptées.

12.41.1a.01	Dalle de cave	QF	7,000	M3
--------------------	----------------------	-----------	--------------	-----------

16 Travaux d'assainissement

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Toutes les directives en ce qui concerne la sécurité, établies par le coordinateur-réalisation, seront scrupuleusement respectées. L'article 01.1 Mission de coordination de sécurité et de santé décrit les prescriptions générales en matière de sécurité et l'article 01.4 Plans de sécurité et de santé décrit les plans de sécurité et santé.

16.2 Assainissements des eaux usées ménagères

16.22 Systèmes aérobies

16.22.1 Stations d'épuration individuelles

16.22.1b Stations d'épuration individuelles en matière synthétique

DESCRIPTION

OXYFIX c-90 5RH

- Définition / Comprend

Ce poste comprend:

- Les terrassements et la mise en dépôt des terres
- La mise en place doit suivre strictement les instructions du fabricant, notamment en ce qui concerne les fondations, les remblais environnants et le recouvrement.
- L'installateur est responsable de la mise en service, y compris de la pompe.
- l'installateur doit fournir au propriétaire toutes les informations relatives au contrat d'entretien.

16.22.1b.01	Système complet OXYFIX C-90 5 EH	PG	1,000	fft
--------------------	-----------------------------------------	-----------	--------------	------------

17 Autres éléments enterrés

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste comprend la fourniture, l'installation et le raccordement des conduites d'évacuation sanitaires, y compris tous les accessoires indispensables, en vue du fonctionnement optimal: voir § 65.3 Sanitaire - distribution et évacuation

17.1 **Canalisations d'égout**

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste comprend tous les éléments souterrains pour la collecte, l'évacuation à l'égout public et/ou le traitement préalable des eaux usées ménagères, des eaux fécales et des eaux de pluie provenant des différents tuyaux de chute, d'évacuation, de drainage ainsi que des fosses de traitement d'un bâtiment ou d'un complexe de bâtiments.

MATÉRIAUX

Normes De Référence Ou Equivalence Normes Europeennes

[NIT 200]

[NBN EN 752]

[NBN EN 476]

[NBN EN 1610]

Note à l'attention de l'auteur du projet

La NIT 200 aura être remplacée par une nouvelle NIT.

Modalités De L'entreprise

Le plan d'égouttage (avec mention de la nature des eaux usées, du diamètre des conduites, des appareils de traitement, etc.) sera en principe établi par l'auteur de projet et compris dans les documents d'adjudication. En cas de contradiction ou de lacunes dans les informations des documents d'adjudication, l'entrepreneur avertira l'auteur de projet en temps utile.

Avant de commencer les travaux, l'entrepreneur recherchera lui-même les informations nécessaires en ce qui concerne l'emplacement et les niveaux exacts de l'égout public et il y adaptera le tracé des égouts avec l'approbation de l'auteur de projet.

Les dispositions suivantes doivent être prises en compte :

l'installation complète sera mise en œuvre conformément aux directives en vigueur, qui figurent dans le règlement technique des services responsables pour le réseau d'égouts public.

selon le cas, les égouts de collecte et leurs branchements principaux sur les égouts publics se composeront d'une ou de deux unités par bâtiments (séparation des eaux fécales et des eaux de pluie et usées).

En général, le réseau d'égouts sera conçu de telle façon que les eaux fécales soient évacuées dans une fosse septique tandis que les eaux usées et les eaux de pluie soient amenées à l'égout principal après la fosse septique.

Le réseau d'égouts sera ventilé par des conduites verticales sur toute sa longueur. Leurs emplacements seront positionnés en concertation avec l'auteur de projet.

Au droit des changements de direction, on veillera à installer suffisamment de regards (ouvertures de nettoyage).

Fouilles - Mesures De Protection

Les fouilles seront dimensionnées afin de permettre la pose aisée et impeccable des éléments d'égout. L'entrepreneur effectuera tous les travaux d'étalement nécessaires pour prévenir l'affaissement des fouilles. Les puits et/ou tranchées ne pourront être remblayés qu'avec l'accord de l'auteur de projet.

Jusqu'à la réception provisoire, l'entrepreneur restera responsable de l'enlèvement des boues, restes de ciment, etc. qui pour l'une ou l'autre raison risquent de se trouver dans les tuyaux et/ou les puits.

Plans As - Built

Avant la réception provisoire des travaux, l'entrepreneur remettra au maître de l'ouvrage un dessin du réseau d'égouts tel qu'il a été exécuté. Ces plans mentionneront l'emplacement exact, les cotes de hauteur et les pentes de toutes les conduites, fosses de collecte et évacuations.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Sécurité

Conformément au titre 04.3 Voies d'accès, parkings et aires d'entreposage (coordination sécurité / infrastructure), établie par le coordinateur-projet et annexée au cahier spécial des charges. Toutes

les directives en ce qui concerne la sécurité, établies par le coordinateur-réalisation, seront scrupuleusement respectées.

CONTRÔLES

Les conduites d'égout ne peuvent pas être encastrées et les tranchées ne peuvent pas être comblées avant que l'étanchéité du réseau d'égouts n'ait été éprouvée avec succès et que l'auteur de projet ait donné son accord à l'entrepreneur. Après la réalisation des joints d'étanchéité, des essais seront effectués sur les tuyaux situés entre deux chambres de visite voisines et porteront sur l'ensemble du réseau d'égouts. La méthode d'essai d'étanchéité suivante sera exécutée :

- (soit) Pour les égouts ménagers (STS 35.10.9) : La mise sous pression d'une colonne d'eau de 2 m, s'effectuera au moins 24 h avant le début des essais. Les fuites d'eau seront mesurées trois heures après le début de la mise à l'essai. La perte est fonction du diamètre, de la longueur de la conduite et de la durée des essais et ne peut dépasser 1 ‰ du volume total d'eau contenu dans le tronçon mis à l'essai. Les essais seront conduits par l'entrepreneur assisté de son personnel et avec son matériel. Ce dernier livrera également tous les accessoires nécessaires. Les essais seront effectués en présence de l'auteur de projet.

17.11 Réseaux d'égouttage extérieurs

17.11.1 Réseaux d'égouttage extérieurs par gravité

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de toutes les canalisations d'évacuation enterrées, destinées à l'évacuation des eaux usées et des eaux pluviales provenant de canalisations, appareils et chambres de visite. Conformément aux clauses générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires mentionnés dans ce poste devront toujours comprendre, soit selon la ventilation du métré récapitulatif, soit dans leur ensemble :

- les fouilles, les travaux d'étalement et d'étalement, les fondations;
- les canalisations, les accessoires (coudes, pièces en T, en Y, les pièces de réduction, d'assemblage, les regards de visite avec bouchon vissable, les ventilations, les manchons d'étanchéité et de dilatation, les moyens de fixation, ...);
- les pièces de raccord et de liaison aux chambres de visite et appareils;
- les percements de murs et les fourreaux;
- les essais d'étanchéité, les remblais;
- l'enlèvement, le transport et le déversement des terres excédentaires en dehors du chantier, tous les travaux de drainage des eaux de surface;
- les plans as-built du réseau d'égouts ; ...

Attention : Les citernes d'eau de pluie, les fosses de récolte, les séparateurs, ... sont considérés comme des postes séparés.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Canalisations - Coudes

La nature des canalisations d'égout, en fonction de leur domaine d'application, est spécifiée dans le cahier spécial des charges.

Les canalisations seront résistantes à la corrosion, aux solvants et produits de lessive, ainsi qu'aux températures comprises entre 65° et 95°C.

Tous les tuyaux et accessoires nécessaires pour une bonne exécution seront mutuellement compatibles. La gamme du fabricant prévoit à cet effet tous les coudes et toutes les pièces de réduction, d'inspection, siphons, ...

Les diamètres des tuyaux correspondront aux indications sur les plans d'égout et/ou seront calculés en fonction des débits maximaux attendus. Pour la détermination des dimensions, voir entre autres la [NIT 200] : $Q_e = 0,087 \times 1/n \times D^{8/3} \times 11/2$ lmin.

Tous les changements de direction seront effectués à l'aide des coudes appropriés et selon les indications sur les plans. Les branchements des conduites verticales et horizontales seront

exécutés sous un angle de 45° maximum. Lorsque l'angle entre deux conduites à raccorder est supérieur à 45°, le raccordement se fera à l'aide de deux coudes qui se succèdent et dont l'angle de chaque coude est inférieur à 45°.

Au droit du raccordement des conduites verticales à l'égout, l'entrepreneur prévoira deux raccords de réduction de 45° tandis qu'il amènera l'égout à 5 / ... cm au-dessus du sol. Aux endroits indiqués sur les plans, on intercalera des siphons qui se composent de 4 coudes à 45°.

Montage - Assemblages - Raccordements

Les travaux de montage et les assemblages seront effectués par un professionnel qualifié et compétent.

Dans la mesure du possible, on utilisera des tuyaux droits en une seule pièce. La pose des canalisations à manchons fixes ou amovibles commencera en aval, l'embout femelle étant orienté en amont.

Lorsque les tuyaux doivent être mis à dimension, ils seront sciés perpendiculairement; pour que le tuyau puisse glisser dans l'assemblage, la face sciée sera ébarbée et biseautée si nécessaire. Avant d'assembler les tuyaux, le bout mâle et l'embout femelle seront soigneusement nettoyés et assemblés conformément aux prescriptions du fabricant. Tous les tuyaux endommagés seront remplacés.

L'entrepreneur réalisera tous les raccordements aux canalisations, appareils et chambres de visite. Les extrémités des dérivations, trop-pleins des chambres de visite, etc. doivent être soigneusement reliés à l'évacuation et, si nécessaire, l'étanchéité au droit de la maçonnerie doit être réalisée. Lorsqu'il y a une forte pression d'eau, l'étanchéité doit être effectuée conformément à un dessin de détail soumis pour approbation à l'auteur de projet.

A l'intérieur du bâtiment, les tuyaux seront menés jusque dans le plan des hourdis en béton ou des murs de cave où ils se terminent par un manchon. Pendant toute la durée des travaux, ces manchons seront obturés à l'aide d'un capuchon.

A l'extérieur, les tuyaux ouverts seront également obturés de façon à que les saletés, la terre, etc. ne puissent pas y pénétrer.

Pour le raccordement des appareils de WC, l'entrepreneur prendra tous les renseignements auprès de l'auteur de projet et/ou de l'entrepreneur sanitaire afin de pouvoir déterminer la distance exacte par rapport au mur.

Les tuyaux placés verticalement ou suspendus doivent être fixés à l'aide des matériaux de fixation appropriés, dans le respect des prescriptions du fabricant. Le mode de fixation sera suffisamment solide pour supporter le poids des conduites horizontales lorsqu'elles sont remplies. En principe, la distance entre les colliers ne peut dépasser 200 cm tandis que la distance par rapport aux raccordements sera inférieure à 30 cm. Tous les crochets et colliers seront en acier galvanisé.

Traversées

Les assemblages ou les liaisons de tuyaux ne peuvent jamais se situer à l'endroit des traversées des murs.

Les traversées seront conçues de façon à ne pas être influencées par les tassements de murs et planchers. Pour les traversées des murs et dalles de sol, les conduites seront posées en indépendance, soit à l'aide d'une poutre de répartition, soit à l'aide d'autres dispositifs laissant un espace libre d'au moins 5 cm à côté du tuyau (assemblages souples, tuyaux d'isolation ou en fibrociment de diamètre approprié, ...). Sont compris dans cet ouvrage, toutes les adaptations nécessaires, la réalisation des percements, le resserrage des joints entre le tuyau et l'ouverture dans le mur à l'aide d'un matériau d'isolation ou d'un mortier qui reste souple.

Tracé Des Canalisations - Tranchées - Pente

Le tracé des canalisations sera soigneusement piqueté par l'entrepreneur, conformément aux indications sur les plans d'égout et/ou généraux. La pose des tuyaux entre deux chambres de visite ou appareils s'effectuera par pièces rectilignes.

La largeur des tranchées sera au moins égale au diamètre extérieur des tuyaux, augmenté de 20 / ... cm. Si nécessaire, les parois seront étançonnées afin d'éviter les affaissements. Après les déblais, le fond de la tranchée sera égalisé et débarrassé de tous objets non contondants.

Les niveaux exacts des égouts seront indiqués en fonction de la pente prescrite, en commençant par le point le plus bas.

Les canalisations d'égout seront posées avec une pente minimale et constante. Le diamètre des tuyaux sera calculé en fonction de la pente et du volume à évacuer en tenant compte d'une vitesse

d'écoulement minimale de 0,60 m/sec et d'une vitesse maximale de 2,50 m/sec. Comme valeurs indicatives pour la pente on peut considérer environ 0,5 cm/m pour l'eau de pluie, 1 cm/m pour les eaux usées et 2 cm/m pour les eaux fécales. Voir également les valeurs indicatives 'dimensionnement des canalisations d'égout' dans le tableau ci-dessous :

DEBIT MAXIMUM (litres / sec.) en fonction du diamètre des tuyaux et de la pente									
Pente	110 mm	125 mm	160 mm	200 mm	250 mm	315 mm	400 mm	500 mm	630 mm
0,5 cm/m	5	7,2	14	25	45	80	150	270	520
1,0 cm/m	7,2	10	20	35	65	115	220	380	750

Assise - Remblais

Les canalisations seront soutenues sur toute leur longueur par une assise appropriée. Au droit des raccords des tuyaux, des évidements temporaires seront pratiqués dans le lit de fondation permettant d'assurer les raccords sur le pourtour total des tuyaux, de contrôler leur étanchéité à l'eau et d'y poser les collets ou raccords éventuels.

Soit une fondation préformée sera réalisée, soit les tuyaux seront supportés latéralement sous un angle de 45° jusqu'à mi-hauteur. Les tuyaux seront fondés conformément à STS 35.45 sur : sable stabilisé

- Un lit de sable stabilisé d'une épaisseur de 10 cm, plus 1/10 du diamètre du tuyau. Le mélange pour le sable stabilisé se composera de 100 kg de ciment de classe de résistance 32,5 par m³ de sable.

Les canalisations d'égout enterrées ne pourront être remblayées que lorsque l'auteur de projet aura donné son accord et après l'exécution des essais de contrôle de l'étanchéité des joints (voir contrôle).

Les tranchées seront remblayées jusqu'au-dessus des tuyaux et compactées en couches de maximum 20 cm, avec une différence de niveau constante de 10 à maximum 30 mm par mètre.

Remblai : sable stabilisé.

- Au sable pur stabilisé (enrichi de 150 kg de ciment / m³ de sable) (le sable stabilisé se compose de 100 kg de ciment de la classe de résistance 32,5 par m³ de sable pour béton maigre selon [NBN EN 13242+A1])

CONTRÔLES

Exécution

Avant les travaux de remblais, le réseau d'égouts sera soumis à un contrôle d'étanchéité. A cet effet, le réseau d'égouts sera subdivisé en sections qui seront mises sous pression d'une colonne d'eau de 1 / 2 / 4 / *** m pendant au moins 24 h. Les fuites d'eau seront mesurées trois heures après le début de la mise à l'essai et ne peuvent dépasser 1 ‰ du volume total d'eau contenu dans le tronçon sur lequel l'essai est effectué.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN EN 1295-1]

[NBN EN 681 série]

[CCT Qualiroutes] – C.38 – C.39 – C.40

[NIT 200]

17.11.1e Canalisations d'égout en matière synthétique / PVC**MATÉRIAUX****- Caractéristiques générales**

Les canalisations d'égout en PVC dur non plastifié mentionneront le nom du fabricant, la date de fabrication, le diamètre nominal, l'épaisseur des parois et l'angle de courbure. Elles satisferont à la [NBN EN 295-7]. Conformément au domaine d'application,

- elles seront de la série 20 / 25 selon [NBN EN 1401-1]. Les tuyaux seront soit pourvus d'une emboîture à joint élastique en caoutchouc synthétique et d'un bout mâle biseauté, soit assemblés par un raccord à double emboîture et joints élastiques.

Spécifications

Diamètres intérieurs : **125**

Coloris : **rouge** (non exposé aux rayons UV directs).BENOR

- Prescriptions complémentaires

Les tubes pour les eaux usées jusqu'à 95° C (couleur grise) disposent d'une déclaration d'aptitude à l'utilisation suivant les prescriptions de l'élément 02.42.1 Critères d'acceptabilité.

Série ([NBN T 42-003]) : 25 / 20 (fortes pressions)

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**- Prescriptions générales**

Les tubes en PVC seront assemblés par collage avec une colle à base de PVC.

La mise en œuvre et les assemblages seront exécutés conformément aux prescriptions du fabricant. Les conduites soumises à des températures inférieures à 5°C et qui risquent de recevoir des coups doivent être dûment protégées.

Profondeur : au moins 60 cm sous le rez-de-chaussée

Pente : au moins 2 cm/m (eaux fécales) et 1 cm/m (eaux usées et eau de pluie)

Assise : lit de sable

Remblai : sable stabilisé composé de 100 kg de ciment de la classe de résistance 32,5 pour 1 m3 de sable pour béton maigre selon [NBN EN 13242+A1]

- Notes d'exécution complémentaires

Au droit des passages dans les murs et dalles de sol, on placera toujours un fourreau.

Les colliers et moyens de fixation pour les tuyaux à l'intérieur du bâtiment doivent être prévus.

Dispositif d'extraction sous la dalle de sol : Un réseau de canalisations est placé en attente dans l'épaisseur de l'empierrement sous la dalle de sol. Ce réseau est destiné à une éventuelle extraction ultérieure de gaz Radon sous la construction. Aux extrémités intérieures de la canalisation d'attente (au centre de la / des zones d'empierrement), une tôle perforée arrêt de graves est placée afin d'empêcher l'introduction d'empierrement dans la canalisation. La canalisation se termine en son extrémité extérieure (au nu extérieur de la façade sauf précision donnée au dossier de construction) par un raccord à joint obturé par un bouchon de protection.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES**- Exécution**

[NIT 211]

MESURAGE**- code de mesure:**

Longueur nette des conduites à placer, Diamètres intérieurs : 125 selon les indications sur les plans, mesurées dans l'axe et jusqu'à l'intérieur des chambres de visite ou appareils. Les conduites, les accessoires et les regards de visite seront mesurés dans l'axe

- Les accessoires sont mesurés pour 1m et sont compris dans le prix unitaire.

17.11.1e.01	Eau pluviale latérale jusqu'à la citerne	QF	19,000	m
17.11.1e.02	trop plein citernes jusqu'à massif drainant	QF	7,000	m

17.11.1e.03	Tuyaux 125 verticaux enterrés pour DEP	QF	4,000	m
-------------	----------------------------------------	----	-------	---

17.12 Réseaux d'égouttage intérieurs

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste comprend la fourniture, l'installation et le raccordement des conduites d'évacuation sanitaires, y compris tous les accessoires indispensables, en vue du fonctionnement optimal.

Ce poste est couvert par la section 65.3 Sanitaire - distribution et évacuation.

17.12.1 Réseaux d'égouttage intérieurs par gravité

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Complété comme suit :
Voir article 17.11.1

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Complété comme suit :
Remblayage à l'aide de terre existante

17.12.1a Réseaux d'égouttage intérieurs par gravité

17.12.1a.01	Conduites intérieures D125	QF	15,000	m
-------------	----------------------------	----	--------	---

17.13 Eléments spécifiques pour canalisations d'égout

17.13.4 Siphons disconnecteurs

17.13.4a Siphons disconnecteurs en PVC

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste comprend la fourniture et la pose d'un siphon PVC125 dans la chambre de visite avant le piquage à l'égout public

17.13.4a.01	siphon	QF	1,000	pc
-------------	--------	----	-------	----

17.2 Drainages et systèmes d'infiltration et de rétention des eaux de pluie

17.21 Tuyaux de drainage

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste concerne le système de drainage enterré, destiné au recueil et à l'écoulement permanent des eaux souterraines et/ou eaux de surface. Le prix unitaire comprendra toujours : l'épuisement des eaux, les fouilles, les travaux d'étayage et d'étaçonnement, les tuyaux et accessoires, tous les raccordements, le filtre, le massif de drainage, les remblais, ainsi que les plans as-built du système de drainage.

L'évacuation et la gestion des déchets issus de travaux de démolition, de rénovation ou de construction font l'objet d'un ou plusieurs postes spécifiques, détaillés dans le Tome 0 en section

07 - Déchets : Préventions, tris sélectifs sur chantier, stockages, transports et traitements des déchets.

MATÉRIAUX

Les tuyaux de drainage seront conformes aux dispositions du [CCT Qualiroutes] – C.40. L'entrepreneur soumettra le système qu'il propose pour approbation à l'auteur du projet.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Le système de drainage sera constitué de canalisations entièrement entourées d'un filtre à structure granulaire ou fibreuse et couvertes d'un massif de drainage. Les géotextiles utilisés satisferont à la [NBN EN 13252].

Il est préférable d'entourer le massif de drainage par un géotextile pour éviter les problèmes de colmatage au sein du massif de drainage et dans le drain.

Après les déblais, le fond de la tranchée sera égalisé; si nécessaire, les parois seront étançonnées afin d'éviter les affaissements. La pose des tuyaux s'effectuera avec une pente d'au moins 5 mm par mètre et commencera au point le plus bas. Ils reposeront dans un lit de sable d'une épaisseur d'au moins 15 cm sous le tuyau. Le filtre à structure granulaire éventuel sera exécuté au fur et à mesure de l'avancement de la pose des tuyaux.

Le massif de drainage se composera de sable de drainage selon [NBN EN 13242+A1] et [CCT Qualiroutes] – C.3.

L'entrepreneur effectuera les différents raccordements ainsi que la connexion au système d'égouts et aux collecteurs.

Avant la réception provisoire des travaux, l'entrepreneur fournira au maître de l'ouvrage un plan du système de drainage tel qu'il a été exécuté. Ce plan indiquera le positionnement et les niveaux des diverses canalisations. Ces indications peuvent également figurer sur le plan d'exécution des égouts.

17.21.1 Tuyaux de drainage enterrés

17.21.1l Tuyaux de drainage en matière synthétique / PE enrobé de PP

MESURAGE

- code de mesurage:

au mètre net placé raccordement compris

17.21.1l.01	Drainage périphérique fondation	QF	38,000	m
--------------------	----------------------------------------	-----------	---------------	----------

17.23 Unités d'infiltration et de rétention

17.23.1 Modules d'infiltration et de rétention

17.23.1b Modules d'infiltration et de rétention

DESCRIPTION

Massifs drainants par empierrements

- *Définition / Comprend*

Ce poste comprend :

- les terrassements
- le dimensionnement par le terrassier
- les tuyauteries et raccordements
- la fourniture et pose de l'empierrement
- les géotextiles
- les remblais et la remise en état du site

17.23.1b.01	massif drainant par empierrement trop plein	PG	1,000	fft
--------------------	----------------------------------------------------	-----------	--------------	------------

17.24 Citernes d'eau de pluie

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne les réservoirs souterrains d'eau de pluie, préfabriqués ou construits sur place, et qui se composent d'un ou plusieurs éléments.

L'évacuation et la gestion des déchets issus de travaux de démolition, de rénovation ou de construction font l'objet d'un ou plusieurs postes spécifiques, détaillés dans le Tome 0 en section 07 - Déchets : Préventions, tris sélectifs sur chantier, stockages, transports et traitements des déchets.

Le travail comprend notamment :

- les fouilles
- le rabattement si nécessaire de la nappe phréatique ainsi que l'évacuation des eaux de surface
- les fondations autres que les radiers
- la fourniture et la pose des citernes d'eau de pluie
- le raccordement des conduites d'alimentation (socarex de remplissage) et du trop-plein
- le trou d'homme et couvercle
- les remblais
- le câble électrique pour pompe immergée

MATÉRIAUX

Trou d'homme

- En béton préfabriqué : Conforme au 17.31.2a Chambres de visite en béton préfabriqué

Châssis De Visite À Double Couvercle

- fonte : Conforme au 17.34.1a Châssis de visite à double couvercle en fonte .

Préfiltre Dans La Citerne

Filtre panier suspendu dans la citerne :

- hauteur minimum 18 cm
- diamètre intérieur minimum 37cm
- Panier équipé d'un filtre dont la taille des mailles est inférieure à 3 mm
- nécessite un entretien régulier

Filtre auto-nettoyant intégré dans la citerne :

- mailles : 0,35mm
- raccordement DN 100
- Surface de la toiture maximum 350m²
- le préfiltre peut être combiné avec un dispositif d'alimentation de la citerne et le trop plein

Pièce De Débit Tranquille

Pièce spéciale en Polyéthylène recyclable / PVC (selon le matériau de la canalisation d'arrivée d'eau de pluie) à placer au fond de la citerne

- Raccord DN 110 / DN 125 sur lequel on branche l'arrivée d'eau

Pièce en U placée au fond de la citerne sur lequel on branche l'arrivée d'eau

La pièce de débit tranquille peut être remplacée par un assemblage en forme d'ancre. L'ancre se compose de pièces de raccord du diamètre intérieur de la canalisation d'arrivée d'eau de pluie : 2 coudes à 90° branchés des 2 côtés d'un té ; les extrémités des coudes sont tournées vers le haut.

Autres accessoires

Câble électrique et double socarex pour remplissage compris

Pompe immergée et accessoires de pompage cfr 6 T6 HVAC - sanitaires

Appoint en eau de ville cfr 6 T6 HVAC - sanitaires

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Fouilles - Fondation - Niveaux

Tous les travaux seront effectués à sec. Les dimensions des fouilles doivent permettre une pose facile et impeccable des citernes. L'entrepreneur veillera à effectuer les travaux d'étalement et d'étalement nécessaires afin d'éviter l'affaissement des parois.

Avant la pose, l'auteur de projet indiquera l'emplacement et le niveau exacts. Le niveau d'assise, le niveau du fond et le niveau supérieur des citernes seront déterminés en fonction de la pente du réseau d'égouts et du niveau des couvercles par rapport au niveau du sol fini et de façon à ce que les citernes puissent fonctionner selon leur capacité maximale. L'entrepreneur contrôlera préalablement le niveau exact des égouts afin de déterminer la profondeur et le raccordement des citernes.

Les citernes d'eau de pluie seront posées parfaitement de niveau. La construction sera suffisamment solide pour éviter le tassement des citernes. Afin d'éviter qu'elles ne se tassent ou remontent, les citernes seront assises sur une dalle de fondation qui dépassera au moins de 10 cm des parois de la citerne. Après l'exécution, on prendra, si nécessaire, des mesures supplémentaires pour éviter que les citernes ne remontent en les remplissant éventuellement d'eau claire.

La face supérieure des citernes sera recouverte d'au moins 30 cm de terre. Ces niveaux seront soit indiqués sur les plans, soit convenus préalablement en concertation avec l'auteur de projet.

Raccordements

Les conduites d'alimentation, le trop-plein, les conduites d'aspiration seront raccordés à la citerne avec un joint étanche. Le tuyau d'entrée comportera une pièce en T qui reprendra la surpression en cas de dégorgement. Le trop-plein sera équipé d'un coude immergé (= siphon).

Un tuyau de ventilation en PVC sera prévu. Le tracé concret du tuyau de ventilation sera établi conformément aux indications fournies par l'auteur de projet.

Les dimensions ainsi que les raccordements nécessaires pour les canalisations d'entrée et de sortie doivent être indiqués sur le plan as-built.

Remblais

Les remblais ne pourront être exécutés que lorsque la citerne terminée aura été approuvée par l'auteur de projet. Les matériaux de remblai seront expurgés de tout élément pierreux susceptible d'abîmer l'étanchéité de la citerne.

Au-dessus des citernes on épandra au moins 30 cm de terre arable.

CONTRÔLES

Avant la réception provisoire, la citerne sera complètement remplie d'eau claire afin de contrôler son étanchéité. La garantie d'étanchéité s'arrête sous le couvercle ou le niveau du trop-plein. Pour la réception provisoire, les citernes d'eau de pluie seront entièrement nettoyées.

17.24.2 Citernes d'eau de pluie préfabriquées

MATÉRIAUX

Sur les citernes d'eau de pluie préfabriquées seront mentionnés : la raison sociale, le nom et l'adresse du fabricant ainsi que la contenance utile. Pour le choix de l'appareil, on tiendra également compte du diamètre des tuyaux auxquels il faut se raccorder.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Le transport et le déplacement des citernes préfabriquées se feront de façon à prévenir les fissures et le bris. La pose s'effectuera conformément aux prescriptions du fabricant.

L'épaisseur de la dalle de fondation pour les citernes simples sera de 15 cm. L'ancrage à la dalle de fondation armée s'effectuera à l'aide de plaquettes bétonnées avec un recouvrement suffisant dans la citerne.

Les citernes simples seront posées sur une dalle de fondation en béton maigre de la composition suivante : 300 kg de ciment de la classe de résistance 32,5, 800 litres de pierrailles 7/14 ou 7/20 ou de gravier 4/14 ou 4/28 selon [NBN EN 13055] et 400 litres de sable pour béton selon [NBN EN 13242+A1].

Lorsque la citerne se compose de plusieurs unités, celles-ci seront fondées sur une plaque de fondation commune en béton armé. Une note de calcul de la plaque sera soumise pour approbation à l'auteur de projet.

17.24.2a Citernes d'eau de pluie en béton / préfabriquées**DESCRIPTION****- Définition / Comprend**

Il s'agit de fournir, d'équiper et raccorder en terre des citernes d'eau de pluie préfabriquées en béton avec pompe immergée.

La citerne d'eau doit avoir un volume tampon suivant les exigences de la commune de Malmady et du permis d'urbanisme.

L'installation doit suivre scrupuleusement les instructions fournies par le fabricant

L'installation doit être strictement conforme à la réglementation CertiBEau.

MATÉRIAUX**- Caractéristiques générales****Cuve Préfabriquée En Béton**

Les citernes seront préfabriquées en béton armé étanche bien compacté. Le béton sera conforme aux prescriptions de [PTV 114], la résistance caractéristique à la compression sera d'au moins 30 N/mm². L'étanchéité à l'eau sous une pression de 40 kN/m² doit être garantie. Les parois et le fond doivent être d'une seule pièce. Les parois des citernes seront calculées de façon à résister aux transports, à la pose et à la pression de service. Si les citernes ne résistent pas aux charges prescrites ou lorsque les charges réelles sont supérieures aux charges prévues, une dalle de répartition en béton armé sera coulée.

Spécifications

- Contenance utile : **10.000** litres.
- Type : simple
- Forme : cylindrique

- Charge d'utilisation de la dalle de couverture (terre plus surcharges), minimum : 15 kN/m²
- Surcharge d'exploitation : 55 kN (parkings, allées, trafic routier léger)
- Épaisseur des parois : minimum $\frac{***}{7/8}$ cm. Les parois sont réalisés en forme de cône.

Trou D'homme

- Dimensions intérieures : / 60 x 60
- Le trou d'homme est réalisé en béton préfabriqué

Châssis De Visite Et Couvercle

- Châssis de visite et couvercle : béton
- Forme : carrée
- Dimensions extérieures du châssis de visite : 500 x 500
- Classe de résistance : la (charge d'épreuve minimale pour la fonte 15 kN) (selon [NBN B 54-101])

Accessoires

Préfiltre dans la citerne : Filtre panier suspendu

Pièce de débit tranquille : *Pièce spéciale PE DN125

Siphon de trop plein : compris

- Prescriptions complémentaires

- La citerne dispose d'une déclaration d'aptitude à l'utilisation suivant les prescriptions de l'élément 02.42.1 Critères d'acceptabilité.
- La citerne sera enduite de 2 couches de vernis activé au goudron de houille ou de bitume à raison d'au moins 200 g au m² et par couche. Les deux couches seront de couleur différente.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**- Prescriptions générales****Remblais**

Les remblais autour de la citerne seront exécutés à l'aide de :

Sable stabilisé, en couches successives d'une épaisseur maximale de 30 cm à l'origine et damées.

MESURAGE

- code de mesurage:

Distinction faite suivant la contenance.

17.24.2a.01 Citerne eau de pluie préfabriquée avec pompe immergée avec QF 1,000 pc
volume tampon 10.000L

17.3 Appareils récepteurs**17.31 Chambres de visite et de disconnexion****DESCRIPTION**

- Définition / Comprend

Ce poste concerne les chambres de visite et de disconnexion conçus pour permettre le contrôle et le nettoyage des conduites qui y aboutissent et prévoir leur évacuation via une seule conduite jusqu'à l'égout. Le prix unitaire doit comprendre : tous les travaux de terrassement et de remblai, le raccordement aux canalisations d'égout, la fourniture et le montage des éléments préfabriqués, le béton de fondation, le couvercle souterrain, la maçonnerie, le cimentage et le badigeonnage si nécessaire.

MATÉRIAUX

Les chambres de visite seront conçues de manière telle que le raccordement des tuyaux, quel que soit leur diamètre ou leur emplacement, ne puisse pas provoquer de tensions ni de risques de cassure. Les éléments ne peuvent pas fléchir ni présenter des fissures sous une charge de 60 kN. Les systèmes les plus fréquemment utilisés sont des appareils préfabriqués en matière synthétique ou en béton; les anneaux cylindriques ou la maçonnerie en briques de terre cuites constituent d'autres possibilités. Les chambres préfabriquées porteront la marque d'usine, la date de fabrication et, le cas échéant, la marque de qualité. Voir également [CCT Qualiroutes] – C.42. et J.1.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les chambres de visite seront soigneusement enterrées et pourvues d'une dalle de fondation appropriée. Afin de prévenir l'affaissement, la plaque de fondation dépassera la paroi de maçonnerie de 10 cm aux quatre côtés. Dans un sol rehaussé, les chambres de visite seront autant que possible reliées au bâtiment, reposant sur un encorbellement de la fondation ou en prévoyant des semelles en béton. Les dalles de fondations peuvent être exécutées en béton maigre (composition : 300 kg de ciment de la classe de résistance 32,5, 800 litres de pierrailles 7/14 ou 7/20 ou de gravier 4/14 ou 4/28 et 400 litres de sable pour béton selon [NBN EN 12620+A1]). La hauteur du couvercle sera déterminée en fonction de l'aménagement extérieur. En général, la hauteur du fût sera calculée de façon à ce que le couvercle se situe à environ 20 cm sous le niveau du terrain; ce couvercle sera recouvert de sable, une plaque de répartition garantissant la capacité de charge et servant de repère pour l'emplacement exact. Lorsqu'il n'y a pas de charge roulante, la finition supérieure peut être du même type que le revêtement attenant. Lorsqu'elles sont continuées jusqu'au niveau du terrain, les chambres de visite seront recouvertes d'un couvercle de dimensions appropriées, conformément à l'élément 17.35 Grilles pour appareils récepteurs

CONTRÔLES

On ne pourra procéder au remblayage que lorsque la chambre de visite aura été approuvée par l'auteur de projet.

17.31.2 Chambres de visite préfabriquées**17.31.2a Chambres de visite en béton préfabriqué****DESCRIPTION**

- Définition / Comprend

Les regards de visite, regards d'inspection et boîtes de branchement en béton non armé, béton fibré acier et béton armé sont conformes aux [NBN EN 1917] et [NBN B 21-101].

Les prescriptions du [PTV 21-101] s'appliquent aux regards pouvant être soumis à occasionnellement une pression supérieure jusqu'à 10m de colonne d'eau (100 kPa) de par leur profondeur de pose ou d'autres circonstances.

MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

L'utilisation de ciment à haute résistance aux sulfates (HSR) est imposée pour le mortier, les regards de visite et les boîtes de branchement en béton non armé, béton fibré acier et béton armé.

Le béton maigre présente au minimum une classe de résistance C 12/15.

L'entrepreneur a le choix de sa composition et de sa consistance. L'utilisation d'un retardateur de prise est autorisée.

Le béton non armé est de classe de résistance C 30/37 ou C 35/45.

Le béton armé est de classe de résistance C 35/45.

Le taux normal d'armatures est d'environ 100 kg/m³ de béton. Si le taux d'armatures calculé est plus élevé, les armatures font l'objet d'un poste séparé du métré.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Le radier des ouvrages exécutés en place est construit sur une couche de béton maigre. L'élément de fond des ouvrages préfabriqués ou mixtes repose sur une fondation en béton maigre d'une épaisseur de 15 cm.

Les éléments droits préfabriqués sont exécutés en alignement vertical et respectent l'étanchéité prescrite.

La hauteur totale de la rehausse d'ajustement sous le trappillon est inférieure à 300 mm.

- Notes d'exécution complémentaires

Couvercle étanche à carreler

MESURAGE

- code de mesurage:

Quantité nette à exécuter, distinction faite suivant les dimensions.

17.31.2a.01	CV 60/60	QF	2,000	pc
--------------------	-----------------	-----------	--------------	-----------

17.31.4 Chambres de disconnexion préfabriquées

17.31.4a Chambres de disconnexion préfabriquées en béton

DESCRIPTION

CV avec siphon de disconnexion à font de voirie avec couvercle renforcé pour charroi

MESURAGE

- code de mesurage:

Quantité nette à exécuter, distinction faite suivant le type et les dimensions.

17.31.4a.01	CV disconnexion	QF	1,000	pc
--------------------	------------------------	-----------	--------------	-----------

17.6 Raccordements (eau, gaz, électricité, téléphone,...) et citernes de combustibles

17.61 Fourreaux

17.61.2 Fourreaux en matière synthétique

17.61.2a Fourreaux en PVC

DESCRIPTION

- *Définition / Comprend*

Ce poste comprend :

- les fouilles
- la fourniture et la pose de fourreaux de passage souple en PEHD diamètre 100
- le remblayage

17.61.2a.01	Alimentation électrique	QF	17,000	m
17.61.2a.02	Alimentation Eau	QF	17,000	m
17.61.2a.03	Alimentation et puisage citerne	QF	11,000	m
17.61.2a.04	Eclairage jardin	QP	9,000	m
17.61.2a.05	Proximus / Voo	QF	17,000	m

2 T2 Superstructures

DESCRIPTION

- *Définition / Comprend*

Ce tome décrit tous les éléments de gros-oeuvre exécutés au-dessus des fondations.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- *Matériau*

- [AR 1994-07-07]
- [NBN 713-020]
- [NBN EN 13501-1]
- [NBN EN 13501-2]
- [NBN EN 13501-3+A1]
- [NBN EN 13501-4]
- [NBN EN 13501-5]
- [NBN CEN/TS 1187]

- *Exécution*

- [NIT 238]

21 Superstructures en maçonnerie

DESCRIPTION

- *Définition / Comprend*

Les maçonneries sont classées selon leur utilisation:

- Maçonneries portantes (21.1 Maçonneries portantes)
- Maçonneries non portantes (21.2 Maçonneries non portantes)
- Maçonneries de parements (21.3 Maçonneries de parement)
- Murs poids (21.5 Murs poids)

On distingue également les travaux relatifs aux

- Accessoires pour maçonnerie (21.4 Eléments particuliers pour maçonneries) (armatures, ancrages, consoles)

- Eléments particuliers pour maçonnerie (21.4 Eléments particuliers pour maçonneries) (éléments de ventilation et blocs de verre)
- Travaux de rejointoiement (21.6 Réalisation de joints)
- Traitement, protection et finition des maçonneries (21.7 Traitements, protection et finition des maçonneries)
- Eléments de structure en maçonneries propres à la rénovation (21.8 Superstructures en maçonnerie - Rénovation)

On définit également

- les "maçonneries souterraines" ou "maçonneries enterrées" comme étant tous les éléments qui relèvent des travaux pour les maçonneries de fondation et/ou les maçonneries portantes pour les caves et vides sanitaires.
- les "maçonneries d'élévation" comme étant tous les éléments, travaux et fournitures concernant les ouvrages de maçonnerie situés au-dessus du niveau du sol et qui ne sont pas en contact avec les terres ni soumis aux influences atmosphériques. Sont donc compris : tous les murs intérieurs porteurs, murs de contre-façade (la partie intérieure des murs extérieurs), ainsi que tous les murs extérieurs massifs destinés à recevoir un enduit de façade ou une isolation par l'extérieur.

Conformément aux dispositions du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce poste devront toujours comprendre, soit selon la ventilation du métré récapitulatif, soit dans leur ensemble, les éléments suivants :

- la préparation des travaux, l'installation des échafaudages nécessaires, ...;
- la fourniture et la préparation des éléments de maçonnerie ainsi que des mortiers de maçonnerie, ...;
- l'exécution de la maçonnerie proprement dite ainsi que tous les moyens de protection nécessaires, ...;
- l'isolation contre l'humidité/membranes contre l'humidité ascensionnelle;
- les linteaux préfabriqués pour les portes et fenêtres ainsi que les poutres de répartition, dans la mesure où elles ne sont pas comptées séparément dans le chapitre 22 Superstructures en béton ou le chapitre 23 Superstructures métalliques ;
- les blochets nécessaires pour la fixation de la menuiserie intérieure et extérieure;
- les éléments de liaison et/ou les armatures pour l'intersection de deux murs ainsi que tous les chaînages aux murs; attenants non reliés ou aux murs attenants à l'ossature en béton;
- toutes les armatures prescrites pour la maçonnerie selon l'article 21.41 Armatures pour maçonneries;
- le rejointoiement en montant pour toutes les maçonneries destinées à rester apparentes (le cas échéant, comptés comme supplément sous la rubrique 21.6 Réalisation de joints);
- les cimentages et enduits étanches selon les prescriptions;
- l'enlèvement des protections nécessaires aux travaux, échafaudages, bâches de protection, ...;
- la mise en ordre et le nettoyage du chantier.

- *Remarques importantes*

- Les cloisons maçonnées sont reprises dans le chapitre 21.2 Maçonneries non portantes.
- Dans la mesure où elles ne sont pas comprises dans les méthodes de liaisonnement et/ou d'ancrage pour les maçonneries ou dans les conditions d'exécution en fonction du type de bloc de construction, les armatures supplémentaires pour la maçonnerie peuvent aussi être comptées séparément en tant que supplément (voir la rubrique 21.4 Eléments particuliers pour maçonneries).
- Les cimentages étanches et/ou les cuvelages étanches seront, en principe, comptés dans le poste distinct selon la rubrique 26.12 Traitements d'étanchéisation.
- Les linteaux et/ou les autres éléments de structure en béton armé ou en acier qui ne sont pas explicitement comptés dans un poste séparé du métré récapitulatif sous le chapitre 22 Superstructures en béton ou le chapitre 23 Superstructures métalliques, sont compris dans le prix unitaire des postes.

- Le prix des crochets de mur et les dispositifs d'étanchéité en vue de l'écoulement des eaux de pluie et de condensation dans les murs à coulisse sont compris dans le 21.3 Maçonneries de parement

MATÉRIAUX

Les matériaux sont conformes aux normes européennes 'produit' (marquage CE). Les matériaux et/ou leur mise en oeuvre sont couverts par une déclaration d'aptitude à l'utilisation décrite à l'article 02.42.1 Critères d'acceptabilité

Les matériaux satisfont aux spécifications indiquées dans le cahier spécial des charges conformément aux critères ci-dessous.

A cet effet, les attestations et le certificat d'origine sont joints à chaque livraison de matériaux.

Attention- Il ne faut pas perdre de vue que les documents de référence relatifs aux produits spécifient certes des critères mais n'imposent aucune valeur aux produits. Ainsi, pour les calculs de la maçonnerie portante, il incombe à l'auteur de projet de fixer lui-même, pour l'application qu'il envisage, les valeurs et classes de performances pour les critères mentionnés dans la norme, tels que le poids, la résistance à la compression, etc.

Dans tous les autres cas, ou à défaut de critères évidents, l'entrepreneur doit tenir compte des tensions maximales et admissibles dans les ouvrages de maçonnerie pour les bâtiments jusqu'à quatre niveaux, selon les indications dans la [STS 22].

Éléments De Maçonnerie

Les éléments de maçonnerie visés par le domaine d'application de l'Eurocode 6 et de ses annexes nationales (normes [NBN EN 1996-1-2 ANB] et par la [STS 22] sont de **différentes natures** : éléments en terre cuite [NBN EN 771-1+A1], éléments silico-calcaires [NBN EN 771-2+A1], éléments en béton [NBN EN 771-3+A1], éléments en béton cellulaire autoclavé [NBN EN 771-4+A1] et éléments en pierre naturelle [NBN EN 771-6+A1].

On dénomme « brique » :

- tous les éléments en terre cuite à l'exception des blocs treillis (« snelbouw »)
- tous les éléments en béton d'une largeur inférieure à 14 cm
- tous les éléments en silico-calcaires manipulables avec une seule main ; actuellement, on ne produit plus de brique silico-calcaire en Belgique.

On dénomme « blocs » :

- les éléments en terre cuite du type blocs treillis (« snelbouw »)
- tous les éléments en béton dont la largeur est supérieure ou égale à 14 cm
- tous les éléments en silico-calcaires qui ne sont pas manipulables avec une seule main.

L'Eurocode 6 définit pour toutes les natures d'éléments de maçonnerie une répartition en 4 **groupes** en fonction de la morphologie des éléments. Du groupe 1 au groupe 3, le pourcentage des perforations (ou alvéoles) verticales augmente. Le groupe 4 correspond à des perforations horizontales. Des critères géométriques complémentaires complètent les définitions.

Des **classifications supplémentaires** existent en fonction de la nature des éléments (classe de résistance à la compression, classe de masse volumique apparente, etc).

ÉLÉMENTS EN TERRE CUITE

Les éléments en terre cuite sont classés selon la [NBN EN 771-1+A1] en fonction de la protection de la maçonnerie contre la pénétration de l'eau et le contact avec le sol et les eaux souterraines :

- Brique P: brique de terre cuite utilisée pour les "maçonneries protégées". "Maçonnerie protégée" = maçonnerie protégée contre la pénétration de l'eau et qui n'est pas en contact avec le sol et l'eau du sol.

- Brique U : brique de terre cuite utilisée pour les "maçonneries non protégées". "Maçonnerie non protégée" = maçonnerie qui peut être exposée à la pluie, au gel-dégel et/ou être en contact avec le sol et l'eau du sol sans protection appropriée.

En Belgique, les éléments en terre cuite sont répartis en :

- briques de parement, qui peuvent être étirées, moulées ('à la main', dans un bac) ou pressées; ce sont des briques U.
- éléments pour maçonnerie non décorative. Ils sont généralement étirés (blocs 'snelbouw') et peuvent être des briques U ou des briques P.

On distingue les types de briques en terre cuite suivantes:

2. Briques étirées (pleines ou perforées)

Il s'agit de briques de parement étirées pleines ou perforées, à bords bien droits, façonnées à la filière. Les inclusions de chaux, d'oxyde de fer ou autres ne sont pas admises.

Si elles sont perforées, les briques présentes de perforations verticales dont le pourcentage représente au moins 20% du volume total.

3. Briques pressées

Il s'agit de briques de parement obtenues en pressant mécaniquement la pâte argileuse dans les moules ; on obtient une brique nette et angulaire de forme.

4. Blocs treillis ordinaires SB

Il s'agit de blocs treillis (« snelbouw) en terre cuite (masse volumique: $1.000 \leq \rho < 1.600 \text{ kg/m}^3$). Le poids spécifique du tesson est réduit en mélangeant à l'argile, avant la cuisson, de la sciure de bois, des grains de plastique et/ou d'autres matières organiques. Ces substances se consomment durant la cuisson, ce qui accentue la formation de d'inclusions d'air. Les inclusions d'air contiennent de l'air confiné et immobile, propice à l'isolation thermique.

5. Blocs treillis isolants ISO-SB

Il s'agit de blocs treillis isolants généralement de masse volumique réduite.

Dans tous les cas, l'entrepreneur soumet un échantillon et la fiche des performances pour approbation à l'auteur de projet.

ÉLÉMENTS EN SILICO-CALCAIRE

Il s'agit d'éléments de maçonnerie réalisés principalement à partir de chaux et de matériaux siliceux naturels. Le mélange est mis dans un moule et compacté jusqu'à la dimension souhaitée, et puis il est aggloméré et combiné par l'action de vapeur sous pression.

Les éléments en silicocalcaire sont répartis en classes en fonction de leur classe de résistance à la compression et de leur classe de densité. Ainsi, une classe 30/2,0 correspond à une résistance à la compression normalisée f_b de minimum 30 N/mm^2 et une densité ρ de maximum 2,0 (masse volumique sèche brute (apparente) comprise entre 1810 et 2000 kg/m^3)

On distingue en Belgique les éléments en fonction de leur destination, conformément au tableau ci-dessous. Les exigences (voir [STS 22]) dépendent de la destination.

code	type d'élément et maçonnerie visée
A1	éléments pour maçonnerie extérieure décorative
A2	éléments pour maçonnerie extérieure
B1	éléments pour maçonnerie apparente décorative
B2	éléments pour maçonneries apparentes
C	éléments pour maçonneries enterrées
D	éléments pour autres maçonneries

ÉLÉMENTS EN BÉTON

Un élément de maçonnerie en béton est un composant fabriqué à partir de ciment, de granulats et d'eau et susceptible de contenir des adjuvants et des additions, des pigments colorants et d'autres matériaux incorporés ou appliqués pendant ou après la fabrication de l'élément.

On distingue en Belgique les éléments en fonction de leur destination, conformément au tableau ci-dessous. Les exigences (voir [STS 22]) dépendent de la destination.

code	type d'élément et maçonnerie visée
A1	éléments pour maçonnerie extérieure décorative
A2	éléments pour maçonnerie extérieure
B1	éléments pour maçonnerie apparente décorative
B2	éléments pour maçonneries apparentes
C	éléments pour maçonneries enterrées
D	éléments pour autres maçonneries

ÉLÉMENTS EN BÉTON CELLULAIRE AUTOCLAVÉ

Les éléments sont classifiés en Belgique en fonction de leur classe de résistance à la compression normalisée f_b et de leur classe de masse volumique apparente sèche. Ainsi, une classe C3 / 500, correspond à une classe f3 de résistance à la compression ($f_b \geq 3 \text{ N/mm}^2$) et à une classe ρ 500 de masse volumique apparente ($450 \text{ kg/m}^3 < \text{masse volumique apparente} \leq 500 \text{ kg/m}^3$). On distingue en Belgique ces éléments en fonction de leur destination, conformément au tableau ci-dessous. Les exigences dépendent de la destination.

code	type d'élément et maçonnerie visée
A	éléments pour maçonneries extérieures
C	éléments pour maçonneries enterrées
D	éléments pour autres maçonneries

TOUS LES ÉLÉMENTS

Résistance en compression des éléments de maçonnerie.

La résistance en compression est déclarée selon la description des normes de produits [NBN EN 771 série] correspondantes.

Elle est réalisée par le biais d'une valeur moyenne (fractile de 50 %, appelé ici f_{mean}) et/ou d'une valeur caractéristique (fractile de 5 %, f_c), selon la nature du matériau.

Les normes de produit définissent pour la déclaration de la résistance à la compression deux catégories d'éléments devant faire l'objet d'une déclaration :

- catégorie I : le producteur atteste d'une fiabilité de 95 % sur le fractile déclaré (50 % ou 5 %). C'est le choix par défaut.
- catégorie II : déclaration sans garantie de fiabilité.

Les éléments en silico-calcaire, béton et béton cellulaire font l'objet d'une classification basée sur la résistance à la compression normalisée f_b . L'appartenance à une classe indique que f_b est \geq à la valeur représentative de la classe. Par exemple, pour la classe '20' des éléments en silico-calcaire, on a $f_b \geq 20$ N/mm². Par exemple, pour la classe f15 des éléments en béton, on a $f_b \geq 15$ N/mm².

Propriétés thermiques

En raison de la réglementation régionale, la conductivité thermique obtenue avec un niveau de confiance de 90% sur le fractile 90% ($\lambda_{90/90}$) doit légalement être utilisée et non la valeur moyenne. Les valeurs de calcul en conditions intérieures ou extérieures (λ_{Ui} ou λ_{Ue}) sont calculées conformément à la [NBN B 62-002].

Masse volumique

Les masses volumiques sèches 'brutes' (apparentes) et nettes sont utilisées dans la détermination de l'aptitude à l'emploi dans le cadre de calculs de stabilité (masses des murs), de calculs acoustiques, de comportement au feu et d'isolation thermique.

Les éléments en silico-calcaire, en béton ou en béton cellulaire font l'objet d'une classification basée sur la masse volumique sèche brute (apparente).

Par exemple :

- pour les éléments en silico-calcaire de classe ρ 2.0, elle est comprise entre 1810 et 2000 kg/m³;
- pour les éléments en béton de classe ρ 1.6, on a $1400 < \rho \leq 1600$ kg/m³.

Stabilité de forme

Les éléments en béton, en silico-calcaire et en béton cellulaire destinés à un usage extérieur ou en maçonnerie souterraine doivent respecter le critère suivant en matière de comportement à l'humidité (retrait et gonflement hygrométriques) : ≤ 0.45 mm / m (cfr [NBN EN 772 série] et [NBN EN 680]).

Taux initial d'absorption d'eau (IW) - face de pose

Les éléments en terre cuite sont classifiés en fonction de la force de succion d'eau de leur face de pose sur une période de 60 secondes. Cette classification est primordiale pour le choix du mortier.

classes	IW [kg/m ² .min]	Critères de contrôle de l'absorption d'eau initiale moyenne [kg/m ² .min]
IW1 - très peu de succion	$IW \leq 0.5$	$IW < 0.8$
IW2 - peu de succion	$0.5 < IW \leq 1.5$	$0.3 < IW \leq 2.0$
IW3 - succion normale	$1.5 < IW \leq 4.0$	$1.0 < IW \leq 5.0$
IW4 - succion élevée	$4.0 < IW$	$3.0 < IW$

Rem. : $10 \times IW$ = coefficient de Haller (anciennement utilisé)

Capillarité - face exposée de l'élément

Les éléments en béton destinés à être exposés au climat extérieur doivent respecter les critères du tableau ci-dessous en matière d'absorption d'eau par capillarité de leur face exposée mesurée sur une période de 10 minutes (cfr [STS 22]).

code	type d'élément	exigence
A1	élément décoratif pour maçonnerie extérieure	$\leq 6.0 \text{ g/m}^2\text{s}$
A2	élément pour maçonnerie extérieure	$\leq 8.0 \text{ g/m}^2\text{s}$

Les éléments en béton cellulaire destinés à des ouvrages exposés au climat extérieur doivent vérifier les critères ci-dessous en matière d'absorption d'eau par capillarité (essai selon l'annexe B de [NBN EN 771-4+A1] (résultats exprimés en $\text{g/m}^2 \text{ s}^{1/2}$, à diviser par 24.49 selon l'usage en Belgique pour vérifier les critères en g/m^2).

durée de l'essai [minutes]	10	30	90
Absorption d'eau (g/m^2)	< 4500	< 6000	< 8000

Résistance au gel

Lorsque l'élément de maçonnerie doit être utilisé dans une exposition à des conditions humides où il sera soumis à des cycles de gel-dégel, il devra être apte à l'usage. Les exigences sont synthétisées ci-dessous.

Eléments en terre cuite

La classe de résistance au gel est déterminée sur base de la [NBN B 27-009].

Les briques sont classées suivant trois classes :

- sans résistance au gel
- avec une résistance normale au gel (situation climatique MX3.1 suivant [NBN EN 1996-2])
- avec une résistance élevée au gel (situation climatique MX3.2 suivant [NBN EN 1996-2])

Les blocs de construction (briques SB) utilisés pour les ouvrages de maçonnerie extérieure (destinée à recevoir un enduit) doivent au moins avoir une résistance normale au gel.

Eléments en silico-calcaire

La classe de résistance au gel est déterminée sur base de la [NBN EN 771-2+A1] selon le tableau ci-dessous.

critères [NBN EN 772-18]	classe F1 sollicitations climatiques modérées (MX 3.1)	classe F2 sollicitations climatiques sévères (MX3.2)

Eléments en béton.

La résistance au gel est déterminée sur base de la norme belge [NBN B 15-231].

Les éléments des groupes 2 et 3 et de classe de résistance à la compression $\geq f_{15}$ ainsi que les éléments du groupe 1 et de classe de résistance à la compression $\geq f_{20}$ sont évalués résistants au gel sans nécessité de réaliser des essais directs selon la [NBN B 15-231].

Eléments en béton cellulaire.

La résistance au gel est déterminée sur base de la norme [NBN EN 15304].

Eléments en pierre naturelle

La résistance au gel de la pierre naturelle est déclarée sur base de la norme [NBN EN 12371] au moyen de l'essai d'identification. Elle est caractérisée par le nombre 'Nc' correspondant au nombre de cycles de gel-dégel atteint sans dépasser une codification déterminée de dégâts. En fonction de l'usage, un nombre Nc minimal est requis (cfr tableau ci-dessous extrait de la [NIT 228] et [STS 22]).

Usage extérieur	Nc minimum selon [NBN EN 12371] - essai d'identification
Eléments en contact avec le sol (MX3.2)	140
Eléments en élévation non verticale ou éléments en saillie sur le plan de la façade (MX3.2)	84
Eléments de maçonnerie massive (MX3.1)	70

Autres caractéristiques

Coefficient de transmission thermique U

Le coefficient de transmission thermique U ($\text{W/m}^2\text{K}$) d'une paroi dépend de la constitution de cette paroi et est calculé selon la [NBN B 62-002]. Le coefficient de conductibilité thermique (W/m K) de l'élément de maçonnerie dépend du poids spécifique et de la teneur en humidité de l'élément, complété par les caractéristiques du mortier ou de la colle et doit uniquement être indiqué pour la maçonnerie isolante (béton cellulaire autoclavé, ...).

Chaleur massique spécifique

La chaleur massique c par unité de volume doit uniquement être établie pour la maçonnerie massive. Le niveau requis pour c est fonction de la nature du projet.

Réaction au feu

La réaction au feu est déclarée suivant la classification de l'annexe 5.1 de [AR 1994-07-07] sur les Normes de Base.

La résistance au feu

La résistance au feu d'un élément de construction (critères R.E.I.), qui ne peut être confondue avec la réaction au feu, est le temps exprimé en minutes pendant lequel un élément de construction est apte à remplir ses fonctions en cas d'incendie (séparation et/ou capacité portante). Se référer à la classification européenne, décrite dans la [NBN EN 13501-2] et la [NBN EN 1996-1-2], partie feu.

Produits De Pose

Les mortiers sont utilisés suivant les prescriptions de la [STS 22] et choisis en fonction des éléments de maçonnerie à assembler.

MORTIERS DE MAÇONNERIE MANUFACTURÉS

La norme [NBN EN 998-2] et le [TRA 651] définissent les mortiers de montage comme « un mélange composé d'un ou de plusieurs liants inorganiques (minéraux), de granulats, d'eau et parfois d'additions et/ou d'adjuvants, et destiné au hourdage, au jointolement et au rejointolement d'éléments en maçonnerie ». Elle définit trois types de mortiers en fonction des propriétés et/ou de l'usage conformément au tableau 1.

Les mortiers performanciels peuvent être classés en catégories selon leur résistance à la compression (fm selon [NBN EN 1015 série] exprimée par la lettre M suivie de la résistance à la compression en N/mm², par exemple M5.

Les mortiers manufacturés à composition prescrite sont décrits par leurs constituants de recette, par exemple, 1 : 1 : 5 proportion de ciment : chaux : sable en volume.

MORTIERS DE MAÇONNERIE DOSÉS IN SITU

Constituants

Le ciment est conforme aux spécifications de la norme [NBN EN 413-1] ou de la norme [NBN EN 197-1]. On n'utilise pas de ciment contenant une teneur trop élevée en sulfates afin de prévenir les efflorescences. La chaux est conforme aux spécifications de la norme [NBN EN 459-1].

Le granulat est conforme aux spécifications de la norme [NBN EN 13139] ([NBN EN 13055] pour les granulats légers). La classe granulaire d/D est 0/2 mm. La teneur en fines (fraction inférieure à 0.063 mm) est limitée (refus cumulé de 100%).

Au sein de la classe granulaire, on distingue les gros granulats (G), les granulats moyens (M) et les granulats fins (F). Afin de les distinguer, le module de finesse (FM) peut être exprimé (somme des pourcentages cumulés en masse des refus sur la série suivante de tamis (mm), exprimée en pourcentage : 4, 2, 1, 0.5, 0.25, 0.125. Cette définition du FM est identique selon la [NBN EN 13139] et la [NIT 208]). On se base sur les recommandations de l'une ou l'autre pour le choix du granulat en fonction de l'utilisation.

En particulier, les sables gras ou argileux ainsi que les sables fins sont fortement déconseillés et absolument interdits pour les ouvrages de maçonnerie enterrée. Les granulats fins ne sont pas autorisés en maçonnerie non protégée. Le sable ne peut pas contenir plus de 0,5% de matières organiques et doit être exempt de substances solubles et non-solubles telles que les restes d'argile, sulfates, sels de fer. Il doit en outre être stocké de manière à ne pas pouvoir être souillé par d'autres substances.

Attention : Pour les maçonneries en briques de terre cuite le module de finesse de sable est compris entre 1 et 1,9 (entre autres en fonction du taux initial d'absorption d'eau (IRA - IW)); lorsque ce dernier est supérieur ou égal à 5, le module de finesse du sable doit au moins être égal à 1,4. L'eau de gâchage s'élève entre 30 et 35% du volume mis en œuvre et ne peut pas être souillée par des matières organiques, des acides, sels, alcalis, sucres, déchets industriels ou autres qui pourraient nuire à la résistance ou à la durabilité du mortier.

Les adjuvants (entraîneurs d'air, plastifiants, agents de dispersion, ...) sont uniquement autorisés sous réserve, moyennant accord de l'auteur de projet et/ou du bureau d'étude. Leur utilisation et le dosage correct doivent satisfaire aux directives du fournisseur et aux normes de la série [NBN EN 934-1]].

Composition

L'entrepreneur adapte la composition du mortier et le choix des adjuvants en fonction des caractéristiques (résistance à la compression, porosité, dureté,...) des éléments de maçonnerie et de la résistance requise pour l'ouvrage de maçonnerie. Il endossera l'entière responsabilité de ces choix. L'influence de la qualité du mortier sur la résistance d'un ouvrage de maçonnerie est d'autant plus importante que le rapport entre les joints et les briques est élevé. En cas de doute au sujet de la force portante totale de l'ouvrage en maçonnerie dans son ensemble, celle-ci peut être testée sur des murets selon la [NBN EN 1052-1]. Les essais sont effectués suivant le cahier spécial des charges et l'[AR 2013-01-14] - art. 27 - Réception technique.

- Le dosage du ciment dans la composition du mortier doit se faire minutieusement : trop peu de ciment donne un mortier poreux et de faible cohésion tandis que le surdosage entraîne un mortier à retrait très élevé et à mauvaise adhérence. L'excès d'eau nuit à la qualité. En effet, le mortier devient plus poreux et durcit lentement.
- En raison de la multitude des paramètres d'influence, la norme [NBN EN 1996-1-2 ANB] ne prescrit pas des mélanges équivalents acceptables, décrits par la proportion des constituants, aux catégories (valeurs M) ou valeurs équivalentes de la résistance à la compression selon [NBN EN 998-2]. Elle se limite à donner une information indicative, faisant apparaître notamment que le mortier devrait être adapté aux caractéristiques mécaniques des éléments de maçonnerie mis en oeuvre (voir tableau 2.3.7 [STS 22])

COLLES PU UNICOMPOSANT

Les colles PU unicomposants sont des mousses colles à faible expansion.

La colle doit répondre aux critères d'acceptabilité des produits tels que définis dans le chapitre 02.42.1 Critères d'acceptabilité.

La documentation technique à remettre à la Direction de chantier doit garantir la compatibilité de la colle avec le type d'élément de maçonnerie proposé.

La combinaison des éléments de maçonnerie et de la colle fait partie d'un système de construction décrit dans une déclaration d'aptitude à l'emploi.

La documentation technique renseigne les spécifications suivantes relatives à la colle:

- Température ambiante lors de la mise en oeuvre
- Temps de durcissement (selon la température et l'humidité de l'air):
- Temps de durcissement sous une température de -5°C
- Temps de tranchabilité (à 18°C et 60%HR)
- Temps d'adhérence (à 18°C et 60%HR)
- Résistance à la traction minimale et maximale
- Etirement minimal et maximal en cas de fracture

La documentation technique renseigne les spécifications suivantes relatives à la maçonnerie :

- Résistance caractéristique à la compression de la maçonnerie f_k selon [NBN EN 1052-1]
- Résistances caractéristiques à la flexion de la maçonnerie f_{xk1} , f_{xk2} selon [NBN EN 1052-2]
- Résistance initiale caractéristique au cisaillement de la maçonnerie f_{vk0} selon [NBN EN 1052-3]

Mise en oeuvre d'une colle PU uni-composant

Les prescriptions des fabricants et celles reprises dans la déclaration d'aptitude à l'emploi doivent être suivies.

Le temps de durcissement dépend des températures et de l'humidité de l'air.

La température minimale et maximale de mise en oeuvre est respectée.

Les conditions de stockage des bombes de colle PU sont respectées ; les bombes sont protégées contre le soleil et les autres sources de chaleur.

Les blocs sont toujours brossés avant d'appliquer la colle PU.

La colle est appliquée en bandes dont le nombre et la largeur sont fonction de l'épaisseur du mur.

Elle est appliquée avec soin pour éviter tout débordement.

Accessoires De Maçonnerie (voir Également 21.3 Maçonneries de parement)

Conformément aux dispositions du cahier spécial des charges, les accessoires (attaches, brides, consoles, étriers, armatures des joints, linteaux,...) sont conformes aux spécifications des normes européennes en vigueur et aux règles et principes de conception de la [NBN EN 1996 série].

En particulier, les crochets (attaches) de mur répondent aux spécifications de la norme [NBN EN 845-1:2013+A1] et sont choisis en fonction de leur nature et des classes d'exposition de la [NBN EN 1996-2 ANB]. Par exemple, les crochets de mur métalliques sont en acier galvanisé ou acier inoxydable suivant la classe d'exposition.

Le nombre de crochets est d'au moins 5 / m².

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Eléments De Conception

PROTECTION CONTRE L'HUMIDITÉ

Conformément aux règles de bonne pratique et/ou selon les indications sur les plans ou les dessins de détail, les murs seront efficacement protégés contre l'humidité ascendante ou d'infiltration. En plus des méthodes courantes de cimentage et d'enduisage étanche décrites dans les notes d'exécution complémentaires, des méthodes de cuvelage plus appropriées peuvent être reprises sous la rubrique 26.12 Traitements d'étanchéisation.

Attention: Sauf indications spécifiques dans le métré récapitulatif, la fourniture et la pose du système d'isolation contre l'humidité mentionné ci-dessus ne font pas partie d'un poste séparé, mais sont intégralement comprises dans le poste de la maçonnerie enterrée.

CALCULS DE LA MAÇONNERIE PORTANTE

Les performances mécaniques (résistance à la compression) des éléments de maçonnerie et des mortiers sera toujours en rapport avec les différentes charges des planchers, l'épaisseur des murs, les différents types de sollicitation, la masse volumique de la maçonnerie et le nombre d'étage et ce, conformément aux méthodes de calcul de la [NBN EN 1996-1-2 ANB] et la [STS 22].

Conformément au cahier spécial des charges et/ou à défaut de critères de performance univoques, l'entrepreneur établira lui-même et sous sa seule responsabilité, le choix des éléments. Ce choix dépendra également du domaine d'application et devra se faire en concertation avec le fabricant des éléments et l'auteur de projet.

REPRISES DES SOLLICITATIONS HORIZONTALES - LIAISONNEMENTS ET ANCRAGES

Afin de pouvoir résister aux sollicitations horizontales, les éléments de construction doivent eux-mêmes être résistants à la flexion tandis que les liaisons entre les éléments horizontaux et verticaux doivent pouvoir transmettre les forces de cisaillement. A cet effet, il est indispensable qu'il y ait suffisamment de murs porteurs dans les deux directions et qu'ils soient reliés de manière organique (harpage par exemple). Les éléments de liaison et d'ancrage des ouvrages de maçonnerie entre eux et/ou à d'autres éléments de la construction doivent satisfaire aux principes d'exécution exposés dans les [STS 22]. Les échantillons des matériaux de liaison et d'ancrage seront préalablement soumis à l'approbation de l'auteur de projet ; sauf pour les maçonneries dont les prescriptions et les contrôles (interne et externe) du fabricant l'y autorisent, ces éléments de liaison et d'ancrage supplémentaires sont conçus comme suit:

Tous les murs qui forment un ensemble doivent être érigés en même temps. Les liaisonnements entre des ouvrages de maçonnerie similaires doivent être assurés par la continuité de l'appareil.

Les murs disposés d'équerre seront maçonnés en appareil (si possible : prévoir un ancrage tous les deux tas à l'aide de barres repliées).

Les murs qui se croisent seront liaisonnés à l'aide d'armatures constituées de 2 barres à béton de 6 mm de diamètre, insérées dans les joints sur une distance de 50 cm par rapport à l'intersection des deux murs. On prévoira au moins 2 armatures par mètre de hauteur.

Les murs attenants seront liaisonnés aux murs continus :

Choix opéré: en appareil.

Les colonnes en béton seront liaisonnées mécaniquement à la maçonnerie, tous les 60 cm. Les murs seront liaisonnés à l'ossature en béton à l'aide de feuillards de 40 x 2 mm, insérés dans les joints de la maçonnerie sur une distance d'environ 50 cm et placés tous les 60 cm de hauteur.

Tous les autres éléments de structure seront liaisonnés à la maçonnerie à l'aide des ancrages appropriés. Leur écartement ne dépassera pas 60 cm.

Ancrage des murs aux constructions existantes : en principe, les murs seront liaisonnés en appareil dans les murs existants. Si cela s'avère impossible, une bande d'ancrage sera insérée dans la maçonnerie tous les 50 cm et ancrée dans la construction existante. Des ancrages analogues seront posés tous les 50 cm, horizontalement et verticalement, entre les deux parties d'un mur, composé de deux fois une demi-brique.

Pour le liaisonnement entre les murs non porteurs et les planchers et s'il existe un risque de fissuration et de fendillement, il faudra tenir compte des mesures à prendre telles qu'elles sont proposées dans les [STS 22].

Les murs isolés sont étayés afin de résister aux sollicitations du vent.

REPRISE DES SOLLICITATIONS VERTICALES - APPUIS POUR HOURDIS ET LINTEAUX

L'appui des planchers et des linteaux sera exécuté conformément aux [STS 22].

Les murs ne peuvent pas être mis en charge avant d'avoir atteint une résistance suffisante.

- Le temps d'attente avant de pouvoir poser une charge uniformément répartie sur les ouvrages en maçonnerie est de 16 heures (dans des conditions normales pour le mortier de maçonnerie).
- Le temps d'attente avant de pouvoir poser une charge ponctuelle sur un ouvrage de maçonnerie est de 24 heures (dans des conditions normales pour le mortier de maçonnerie).

Il est hors de question d'utiliser les murs non porteurs comme coffrage pour les éléments porteurs. Les murs non porteurs ne pourront être maçonnés que lorsque les éléments porteurs auront été décoffrés.

La longueur d'appui des linteaux de portes et fenêtres (préfabriqués ou non) sera calculée en fonction des charges et sera d'au moins 15 cm. Le bord de l'appui restera au moins 40 mm en retrait de la battée de la baie (voir également 22.13 Linteaux en béton ou 23.13 Linteaux métalliques).

Les linteaux dans la maçonnerie en béton cellulaire autoclavé et en briques silico-calcaires seront posés en indépendance avec interposition, par exemple, d'une couche de feutre bitumé. L'appui sera réalisé à l'aide d'un joint en matériau élastique insensible à l'humidité et imputrescible.

Dans le cas de charges ponctuelles lourdes et/ou lorsque les poutres s'appuient perpendiculairement au mur, la charge concentrée doit être efficacement répartie sur la maçonnerie, soit à l'aide d'une poutre de répartition, soit en remplissant les briques creuses ou en les remplaçant par des briques pleines ou perforées.

Les charges de plancher seront centrées dans l'axe de la surface d'appui; ainsi, la longueur d'appui des hourdis préfabriqués sera d'au moins 7 cm; soit au moins la moitié de l'épaisseur de la dalle de sol armée. La longueur d'appui des prédalles sera d'au moins 5 cm. La profondeur de l'appui sera augmentée de 2 cm.

- pour les portées de plus de 5 mètres et/ou lorsqu'on peut s'attendre à un fléchissement à long terme ;
- pour les appuis sur les murs en matériaux de maçonnerie légers.

CROCHETS DE MUR

Le diamètre des crochets de murs est d'au moins 4 mm. Leur longueur est telle qu'ils porteront jusqu'au milieu du mur de contre-façade et du mur de parement. Ils sont toujours pourvus d'un rejet d'eau qui se trouve dans la coulisse du mur creux. Pour les murs à coulisse partiellement isolée, les crochets sont pourvus d'une rosette synthétique (rondelle en matière plastique) fixée solidement afin de bien maintenir l'isolation en place. Lorsque le mur de contre-façade / l'isolation / la maçonnerie de parement doit être érigé en trois phases distinctes, on peut également, moyennant l'accord de l'auteur de projet, utiliser des chevilles d'ancrage appropriées, qui sont chassées dans la maçonnerie de contre-façade.

ATTENTION : Les crochets de mur pour la liaison du mur de parement au mur de contre-façade sont placés en coordination avec le mur de contre-façade mais le prix en est compté dans le poste de la maçonnerie de parement.

MESURES PRÉVENTIVES CONTRE LES FISSURATIONS - JOINTS DE DILATATION

Conformément à la norme [NBN EN 1996-2 ANB] et aux [STS 22], il faut prévoir les joints de dilatation nécessaires afin qu'ils puissent reprendre les tassements différentiels et les mouvements hygrométriques qui se produisent dans la maçonnerie. La longueur entre les joints de dilatation ou de gonflement sera déterminée en fonction de la nature des éléments de maçonnerie.

Tableau [NBN EN 1996-2 ANB] complété par la [STS 22]. Espacement horizontal maximal recommandé, lm, des joints de mouvement verticaux dans des murs non porteurs et non armés

	lm (m) suivant ANB	lm (m) rehaussé suivant conditions
Type de maçonnerie		
Maçonnerie en terre cuite	12	18
Maçonnerie en silico-calcaire	6	8
Maçonnerie en béton	6	8

Maçonnerie en béton cellulaire autoclavé	6	6
Maçonnerie en pierre naturelle	12	18

Le tableau ci-dessus est valable pour les murs extérieurs.

Moyennant l'expérience adéquate et sous certaines conditions, les valeurs du tableau ci-dessus peuvent être rehaussées. Les points auxquels il faut particulièrement faire attention sont :

- Le choix des matériaux (mortier et élément de maçonnerie)
- La liberté de mouvement suffisante de la paroi extérieur du mur creux, en tenant compte de la fixation des liaisons (raidisseurs)...
- La présence d'affaiblissements (p. ex. des ouvertures), la position, la grandeur, l'espacement entre ces affaiblissements...
- L'exposition aux variations thermiques et hygrothermiques, la couleur, ...

La satisfaction aux conditions d'exécution des [STS 22] fait partie des conditions.

- La distance horizontale maximum entre des joints de rupture verticaux peut être rehaussée pour des murs dont les joints horizontaux sont armés suivant la norme [NBN EN 845-3:2013+A1]. Des informations peuvent être obtenues auprès des fabricants d'armatures.
- Les valeurs du tableau ci-dessus sont aussi valables pour des murs intérieurs qui sont soumis à de grandes variations de température et/ou à de grandes variations hygrométriques.

L'emplacement exact des joints sera indiqué sur les plans et/ou sera déterminé en fonction de l'étude du fabricant des blocs de maçonnerie. Les joints de retrait verticaux traverseront toute l'épaisseur du mur, y compris les éventuelles briques de façade et seront conçus de façon telle que les tronçons de murs puissent bouger librement et doucement sans que l'étanchéité du joint n'en pâtisse. Ils présenteront une largeur de 10 à 15 mm.

Les deux tronçons de mur seront ancrés l'un à l'autre à l'aide d'ancrages à ressort en acier galvanisé dont les jambes seront fixées dans la maçonnerie à l'aide de 2 clous galvanisés de 8 cm de longueur.

Les joints seront rembourrés à l'aide d'un matériau imputrescible et élastique à base de polysulfides, appliqué sur un fond de joint en matériau synthétique. L'intérieur du joint peut être bourré à l'aide d'un matériau (mousse de polyuréthane, laine de verre, polystyrène expansé) qui servira de support à la couche d'étanchéité. Cette dernière devra présenter une épaisseur suffisante pour bien adhérer aux lèvres du joint.

Une note de calcul des joints de dilatation sera soumise pour approbation à l'auteur de projet.

Mise En Oeuvre Sur Chantier

FOURNITURE & ENTREPOSAGE DES MATÉRIAUX

En ce qui concerne l'approvisionnement, l'âge, le transport et le stockage, les prescriptions [STS 22] sont d'application. Les éléments seront livrés sur palettes et seront emballés dans des feuilles de plastic sauf en ce qui concerne les blocs de béton ou d'argile expansée. L'entrepreneur prendra les mesures nécessaires pour que les palettes soient stockées sur un terrain plat et sec. L'emballage sera enlevé le plus tard possible avant la mise en œuvre. En hiver, il faut absolument éviter que les éléments non résistant au gel ne s'humidifient.

MISE EN ŒUVRE DES MORTIERS

Les mortiers de ciment ou de colle (ou mortiers-colles) se composent d'un mélange complet qui, pour leur préparation, nécessite uniquement l'incorporation d'eau claire afin d'obtenir, après mélange, une masse onctueuse. Le mélange de mortier de colle se compose principalement de ciment Portland, de sable blanc lavé, complété le cas échéant de microfibrilles servant d'armature et de produits adjuvants destinés à améliorer l'adhérence du mortier entre les blocs de construction. Le mélange de mortier de ciment, sous forme de poudre de couleur grise, se compose principalement de ciment à faible teneur en Chrome (Cr VI) < 2 ppm, de charges minérales calibrées, de liants hydrauliques modifiés et d'adjuvants spécifiques.

L'entrepreneur est tenu de vérifier à l'avance la compatibilité du mortier de colle ou de ciment avec les blocs/briques à mettre en œuvre et respecte à cet effet les prescriptions du fabricant. Les colles disposent d'un agrément technique suivi.

Pour la mise en œuvre des mortiers de colle, l'entrepreneur veille à ce que la température ne soit pas inférieure à 5°C ou supérieure à 35°C. La quantité de mortier préparée doit être mise en œuvre dans les 3 heures.

Pour la mise en œuvre des mortiers de ciment, l'entrepreneur veille à ce que la température ne soit pas inférieure à moins 2°C ou supérieure à 30°C. La quantité de mortier préparée doit être mise en œuvre dans les 3 heures.

MESURES DE PROTECTION

Les précautions nécessaires seront prises afin de protéger les ouvrages de maçonnerie exécutés contre toute dégradation mécanique et les influences atmosphériques :

Afin d'obtenir la meilleure adhérence entre le mortier et l'élément de maçonnerie, la nécessité de leur humidification préalable doit être étudiée en fonction des caractéristiques de l'élément, du mortier et des circonstances atmosphériques. En période de sécheresse durable, les briques seront humidifiées la veille de leur mise en œuvre. Il est toutefois interdit de les mouiller par immersion. Dans tous les cas, on respectera les préconisations des producteurs.

Par temps chaud et sec ou par grand ensoleillement, la maçonnerie fraîchement exécutée devra être légèrement aspergée afin d'éviter que le mortier ne se dessèche avant qu'il ne soit durci. Par temps de gel, l'entrepreneur respectera les préconisations spécifiques.

Il est fortement déconseillé de maçonner par des températures <5°C.

Si la maçonnerie fraîche est exposée à des températures inférieures à 5°C, elle doit être protégée avec un isolant.

Afin de limiter le risque d'apparition d'efflorescences, l'entrepreneur couvrira, à la fin de chaque journée de travail et par temps de pluie, les lits supérieurs de l'ouvrage en maçonnerie afin de le protéger d'une humidification et que l'eau ne puisse s'accumuler dans les creux des briques. La bâche lestée couvrira au moins une hauteur de 80 cm, à compter du sommet du mur.

Par temps pluvieux, le béton fraîchement coulé devra être recouvert d'une couche étanche afin d'éviter que l'eau n'emporte les sels libres contenus dans le béton et ne les entraîne dans la maçonnerie ce qui risquerait de provoquer des efflorescences par la suite.

En ce qui concerne le durcissement des ouvrages en maçonnerie, on respectera une période d'au moins 16 heures avant d'y faire reposer des planchers et 24 heures avant d'y appuyer des charges ponctuelles.

EXÉCUTION DES JOINTS

Épaisseur des joints de mortier

Le type et l'épaisseur de mortier seront choisis en fonction de l'utilisation (critères techniques et esthétiques). L'épaisseur de mortier préconisée par le producteur sera respectée.

Préparation du mortier

Sauf mentions spécifiques dans le cahier spécial des charges, l'entrepreneur aura le choix entre :

Choix opéré: **OPTION 1** (mortiers préparés) / **OPTION 2** (Mortier Usine- type sec) / **OPTION 3** (Mortier Usine -type humide)

- **OPTION 1:** les mortiers préparés mécaniquement sur chantier.
- **OPTION 2:** les mortiers d'usine mélangés à l'avance du type sec : ils sont préparés sur chantier conformément aux prescriptions du fabricant. Les mélanges livrés en vrac sont uniquement autorisés lorsqu'ils peuvent être stockés sur chantier dans des silos fermés.
- **OPTION 3:** les mortiers d'usine mélangés à l'avance du type humide : ils sont dosés et préparés sans qu'on doive ajouter de l'eau. L'entrepreneur est tenu de soumettre à l'auteur de projet les bons de livraison mentionnant la provenance et la composition du mortier ; Les bons mentionnent la catégorie du mortier livré, la classe du ciment utilisé, les rapports de dosage entre les différents liants pour le mortier bâtard, le temps de mise en œuvre et la présence d'adjuvants (retardateurs de prise).

L'entrepreneur utilise le mortier préparé dans un laps de temps de 1,5 heures (1 heure lorsque la température dépasse 20°C) après le gâchage à l'eau et, en tout cas, avant que la prise ne commence. Les mortiers dont la prise a commencé ne peuvent en aucun cas être retravaillés ou mis en œuvre et devront être évacués. Les cuves utilisées devront être rincées. L'utilisation de retardateurs de prise (sucres et dérivés) dans les mortiers préparés sur chantier n'est pas autorisée. L'entrepreneur prend les précautions nécessaires pour protéger le mortier contre les influences atmosphériques. Il est interdit d'utiliser du mortier bâtard par temps de gel. Seule l'utilisation modérée et bien dosée d'agents moussants est alors autorisée.

Mortier de rejointoiment (pour la maçonnerie apparente).

Pour tous les ouvrages de rejointoiment en montant dans les espaces intérieurs, on utilisera le mortier de maçonnerie. Lorsque le rejointoiment se fait après la réalisation de la maçonnerie, les joints seront d'abord évidés et l'entrepreneur contrôlera, sous sa responsabilité, la compatibilité des deux mortiers. Voir aussi la [NIT 208].

MODALITÉS DE MISE EN ŒUVRE.**Mode d'exécution courant**

Les matériaux de maçonnerie et le mortier sont mis en œuvre conformément aux prescriptions de la norme [NBN EN 1996-1-2 ANB] et des [STS 22]. Les matériaux de maçonnerie sont posés à bain refluant de mortier, les joints horizontaux et verticaux sont remplis, en veillant à bien remplir les joints montants sur toute leur hauteur. Le mortier qui reflue des joints est gratté à la truelle.

Les joints sont horizontaux et présentent partout la même épaisseur. L'épaisseur nominale des joints est en moyenne de 10 à 12 mm pour une maçonnerie traditionnelle, compte tenu des tolérances concernant les briques utilisées. Des mortiers spécialement formulés pour l'usage peuvent être appliqués en d'autres épaisseurs.

Toutes les précautions sont prises pour donner à la maçonnerie un aspect soigné et impeccable et de le conserver. Les nids de terre ou d'autres matériaux dans la maçonnerie doivent être évités. Après chaque interruption de travail, l'entrepreneur enlève tous les restes de mortier lié sur le dernier tas de briques ou de blocs.

Maçonnerie destinée à rester apparente.

Les faces visibles des maçonneries destinées à rester apparentes sont dans la mesure du possible constituées de briques pleines et/ou de demi-briques. Il est interdit d'utiliser des éléments cassés ou de forme ou d'aspect irréguliers. Les briques entières sont coupées par sciage mécanique de façon à ne laisser aucune trace de briques coupées. Les angles sont toujours maçonnés en appareil. Les blochets intégrés dans les murs ne sont pas visible dans la face apparente de la maçonnerie. Pour la maçonnerie destinée à rester apparente, il est préférable que les conduites électriques soient intégrées dans la maçonnerie en montant. Dans la face vue de la maçonnerie, les ouvertures nécessaires pour les boîtes de dérivation sont soigneusement réservées ou découpées (voir également le Tome 7 T7 Electricité).

Sauf mention contraire, les ouvrages de maçonnerie sont rejointoyés à plat en montant avec du mortier identique à celui de la maçonnerie. Pour les ouvrages en maçonnerie destinés à recevoir un plafonnage ou un carrelage, l'entrepreneur évidera les joints sur une profondeur d'environ 10 à 12 mm en retrait du nu du mur. Les joints doivent être brossés et tous les restes de mortiers adhérents aux briques doivent être soigneusement enlevés. Les faces visibles des briques seront nettoyées et protégées contre toutes les éventuelles souillures.

Attention : Le supplément de prix pour la maçonnerie destinée à rester apparente et le rejointoiment en montant peuvent être comptés séparément comme supplément à l'article 21.41.2 Armatures verticales pour maçonneries.

Maçonnerie à joints minces ou collées.

La préparation, la mise en œuvre du mortier-colle et les règles de conception et d'exécution de la maçonnerie se font conformément aux prescriptions du fabricant.

Pour la maçonnerie à joints minces ou collée, la première couche d'assise est réalisée en mortier traditionnel. Les blocs destinés à être assemblés par collage ne sont jamais humidifiés (sauf si les conditions atmosphériques l'exigent).

Le mortier-colle est appliqué à l'aide d'une truelle spéciale dentelée, d'une palette spéciale ou d'outils spécifiques, conformément aux prescriptions du fabricant. L'épaisseur des joints est celle prescrite (0,5 à 3 mm pour la maçonnerie portante structurale à joints minces, 2 à 7 mm pour la maçonnerie collée décorative) et les joints reflnants sont grattés à l'aide d'une truelle ou d'une spatule métallique.

Appareil de maçonnerie - dimensionnement - tolérances

Toutes les règles de l'art seront respectées afin de donner aux ouvrages de maçonnerie un aspect soigné et régulier, c'est-à-dire que :

- Tous les murs seront maçonnés d'aplomb, d'équerre et bien plans : tous les bords ou ouvertures dans les murs seront parfaitement d'aplomb, la face de jour sera bien lisse. On maçonnara chaque assise au cordeau. L'ouvrage sera refusé lorsque les tolérances en ce qui concerne les baies de portes et fenêtres ne sont pas respectées.

- Les joints doivent être de niveau et rectilignes et devront présenter partout la même épaisseur, compte tenu des tolérances en ce qui concerne les éléments de maçonnerie utilisés. L'épaisseur moyenne des joints sera contrôlée sur une hauteur de 10 tas.
- Les joints montants doivent s'alterner. Sauf mention contraire dans le cahier spécial des charges, les murs seront maçonnés en appareil d'une demi-brique (brique SB).
- Toutes les faces visibles de la maçonnerie destinée à rester apparente doivent exclusivement être exécutées à l'aide d'éléments de construction dont la longueur est supérieure à une demi-brique. Les pièces d'ajustage seront sciées mécaniquement et non coupées.

Les façades comportent à chaque niveau un élément de construction satisfaisant, pendant une durée déterminée en fonction du type de bâtiment, au critère d'étanchéité aux flammes.

Support aux prescripteurs : [AR 1994-07-07] et [SWL GSI/T1/C] de la prévention passive référencé dans le tome 0 TO Entreprise / Chantier de ce cahier des charges.

Conception de la coulisse - ouvertures de façade

Les creux des murs doivent rester libres de tous restes de mortier, débris des briques et autres déchets. A cet effet, le mur creux sera construit en trois phases successives (voir titre 21.3 Maçonneries de parement), de façon à facilement pouvoir contrôler si le mur a été exécuté correctement.

Dans la maçonnerie de parement traditionnelle, on prévoira à hauteur des baies de portes et fenêtres une battée standard de 50 mm, avec une tolérance maximale de 5 mm. Ces battées permettront de placer les encadrements de fenêtre à environ 20 à 30 mm derrière l'ébrasement du gros-œuvre et de prévoir une isolation supplémentaire. Tout contact direct entre le mur de contre-façade et le parement doit absolument être évité. Au droit des baies de portes et fenêtres, on prévoira, conformément aux indications sur les plans :

Choix opéré:

- **OPTION 1: pas de retour.** On prévoira toujours une isolation contre l'humidité, bien serrée contre le mur extérieur à l'aide d'une couche d'isolation supplémentaire. L'étanchéité sera au moins 50 mm plus large que l'éventuelle zone de contact. Le matériau d'isolation interposé doit être compatible avec le remplissage des joints de la menuiserie extérieure.

Membranes d'étanchéité

Conformément aux règles de bonne pratique et/ou selon les indications sur les plans ou les dessins de détail, on appliquera partout où cela s'avère nécessaire, une couche d'étanchéité contre l'humidité ascendante et en vue d'évacuer les eaux de pluie ou de condensation, c'est-à-dire à la base des murs creux, à tous les endroits où la coulisse est interrompue et à chaque transition du mur extérieur d'un environnement intérieur vers un environnement extérieur (murs dépassants, pénétrations de toiture des cheminées).

A la base de tous les ouvrages en maçonnerie d'élévation, on placera des membranes anticapillaires. Ces membranes seront posées sur tous les murs de fondation, tant pour les murs intérieurs qu'extérieurs, un tas au-dessus du niveau de rez-de-chaussée, soit au moins 2 cm à maximum 6 cm au-dessus du niveau de sol fini. Sauf dispositions spécifiques dans le cahier spécial des charges, l'entrepreneur peut librement choisir le matériau des feuilles et membranes d'étanchéité à l'eau sous la rubrique 26.11 Feuilles et membranes d'étanchéité à l'eau.

Les membranes sont posées sur toute l'épaisseur du mur et insérées entre 2 couches de mortier. Dans le sens longitudinal, les membranes seront posées dans la plus grande longueur possible. Les joints seront réalisés avec un chevauchement conforme aux prescriptions de pose de la membrane utilisée.

Les membranes d'étanchéité pour l'évacuation des eaux de pluie ou de condensation dans les murs creux sont décrites sous la rubrique 26.11 Feuilles et membranes d'étanchéité à l'eau.

Au-dessus de tous les linteaux de portes et fenêtres, on posera une membrane d'étanchéité en forme de Z dans le creux du mur afin d'évacuer l'eau d'infiltration. La membrane d'étanchéité couvrira toujours toute l'épaisseur du mur extérieur et sera repliée de façon telle que l'évacuation se fasse vers l'extérieur. Latéralement, la membrane d'étanchéité sera relevée afin d'empêcher que l'eau d'infiltration ne s'écoule dans la coulisse. Les chevauchements seront toujours collés ou assemblés par soudure à froid. Afin de permettre à l'eau d'infiltration de s'évacuer, on laissera des joints montants ouverts sur toute leur hauteur (jusqu'au joint d'assise suivant), à raison d'environ

deux par mètre courant. Tous les deux étages, l'étanchéité en forme de Z ne sera pas uniquement appliquée au-dessus des linteaux mais également sur toute la largeur de la façade. Au droit des poutres coulées sur place, au-dessus des baies de portes et fenêtres, on placera des bandes d'isolation entre la poutre et le parement du mur ainsi qu'une bande d'étanchéité. Les ancrages des cornières métalliques perceront cette isolation.

Au pied des murs creux, on placera en outre, à hauteur du niveau du terrain, une double étanchéité, dont la partie supérieure sera remontée dans le mur de contre-façade. Lorsque le niveau du terrain à l'extérieur n'est pas horizontal, l'étanchéité sera posée en gradins qui se superposent et se chevauchent. La pose et le pliage des couches assureront l'écoulement de l'eau vers le bas. Le cas échéant, l'étanchéité dans les coulisses reposera sur une bande d'isolation inclinée, non capillaire et imputrescible.

En outre, on prévoira une étanchéité à tous les points de contact des murs creux, sous l'appui des hourdis, au-dessus des caves et de vides ventilés, au-dessus des linteaux en béton dans les murs extérieurs, dans les conduits de cheminées au droit des pénétrations de toiture (en suivant en gradins la pente du versant), à la jonction avec un mur de façade plus élevé (contre l'eau d'infiltration) et partout où l'on peut supposer qu'il y a danger d'infiltration d'eau (eau de pluie, hausse du niveau de la nappe phréatique, eau d'infiltration, etc.).

Pour les murs existants, la couche d'étanchéité sera posée en même temps que la maçonnerie d'élévation. Les bavettes d'étanchéité recouvriront alors toute l'épaisseur du parement et seront relevées sur au moins 5 cm contre le mur de façade. Les bavettes seront placées dans un joint du contre-mur de façade et ressortiront quelques tas plus bas dans le mur de parement. Afin de permettre l'évacuation des eaux d'infiltration, on laissera quelques joints montants ouverts dans la première assise de la maçonnerie de parement, au-dessus des bavettes, à raison d'environ 2 joints au mètre courant et ce, sur toute la hauteur des joints montants.

ATTENTION- La fourniture et la pose des bavettes d'étanchéité susmentionnées ne font pas l'objet d'un poste séparé mais font intégralement partie du poste de la maçonnerie d'élévation et/ou de la maçonnerie de parement.

DÉTAILS D'EXÉCUTION

Percements

Dans la mesure du possible, il convient de prévoir les percements et les fourreaux de passage pendant les travaux de gros-œuvre. L'entrepreneur prévoira par conséquent à l'avance les ouvertures qui doivent être ménagées afin de limiter le plus possible les décapages par la suite (cette mesure s'applique certainement aux parties des maçonneries destinées à rester apparentes).

Lorsque l'entrepreneur refuse ou oublie d'effectuer ces travaux, lui-même ou un de ses sous-traitants devra réaliser par la suite les percements et les forages et toutes les conséquences qui en découlent seront entièrement à sa charge. Aucun décompte ou adaptation du délai ne peut être attribué du chef de cette situation.

Dispositifs d'ancrage pour la menuiserie intérieure

Les ouvertures de gros-œuvre destinées à recevoir des portes intérieures ou des revêtements doivent être situées dans le mur de manière à pouvoir appliquer un encadrement (chambranle) complet. Lorsque la maçonnerie est construite en matériaux non clouables ou vissables, l'entrepreneur devra prévoir, dans les ébrasements des baies de portes et fenêtres, des blochets ou autres moyens de fixation permettant de placer les dormants. Le prix en sera toujours compris dans celui de la maçonnerie d'élévation.

Les blochets d'ancrage devront satisfaire aux conditions suivantes : Les blochets clouables seront en queue d'aronde et pourvus de rainures de manière à assurer une adhérence parfaite dans l'ouvrage de maçonnerie. Ils seront facilement clouables et/ou vissables, sans retrait ni dilatation. Ils seront fabriqués soit en PNG ou RND durci (préalablement imprégnés d'un produit antiseptique selon les [STS 04 série] .31.12]), soit fabriqués à base de ciment et de matériaux inertes et imputrescibles, c'est-à-dire du béton clouable dans le format d'une brique de terre cuite.

L'appareillage du mur ne peut pas être interrompu pour la pose des blochets. Ils ne peuvent en aucun cas interrompre l'isolation du mur. Les blochets de mur seront bien ancrés dans la maçonnerie, la longueur des blocs ne pouvant être supérieure à l'épaisseur du mur. Dans les maçonneries destinées à rester apparentes, les blochets doivent être invisibles lorsque le mur est terminé.

Dans les murs érigés en blocs de plâtre, en blocs de béton cellulaire autoclavé et/ou en briques silico-calcaires pleines, les blochets seront remplacés par des vis et chevilles en inox de longueur adaptée en fonction de l'utilisation. Le nombre de points de fixation sera directement proportionnel à la rigidité de l'ensemble.

L'emplacement des blochets ou des autres moyens de fixation dans la maçonnerie ainsi que leur nombre doit satisfaire aux indications pour la menuiserie correspondante (voir les postes concernés); l'entrepreneur est responsable de la bonne coordination à ce sujet.

Battées latérales : à maximum 20 cm de l'ébrasement supérieur et inférieur de la baie; l'espacement entre 2 points de fixation n'excède pas 60 cm.

Battée supérieure

- Largeur de la baie <1 m : pas de point de fixation ;
- Largeur de la baie > 1 m : 1 point de fixation par mètre courant, régulièrement répartis sur toute la portée du linteau.

Caisses à volets : deux par ébrasement.

Dimensions des blochets : hauteur = au moins 4 cm; profondeur = au moins 6 cm; la largeur sera de respectivement :

- Pour les baies de fenêtres : largeur = minimum 4 cm;
- Pour les baies de portes : largeur = égale à l'épaisseur du mur;
- Pour la maçonnerie apparente : largeur = respectivement 5-9-12 cm pour les épaisseurs de murs de 9-14-19 cm;

CONTRÔLES

On ne peut procéder au remblayage des fouilles que lorsque l'auteur de projet aura donné son accord et lorsque les enduits et cimentages sur les maçonneries des fondations, des caves et des vides sanitaires seront terminés et suffisamment durcis.

Matériaux

La fourniture, l'échantillonnage et l'essai des matériaux se feront conformément aux normes respectives.

Les matériaux livrés et mis en oeuvre sont conformes aux 02.42.1 Critères d'acceptabilité. En cas de doute, des essais de compression peuvent être effectués sur des murets conformément à la méthode décrite dans la norme [NBN EN 1052-1].

Exécution

Conformément à la [NBN EN 1996-2 ANB].

Tous les murs respecteront les écarts admissibles maximaux repris dans le tableau ci-dessous.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Matériau

- Éléments de maçonnerie
[NBN EN 771-1+A1]
[PTV 23-002]
[PTV 23-003]
[NBN B 27-009]
[NBN B 27-010]
[NBN B 27-011]
[NBN EN 771-2+A1]
[PTV 21-003]
[NBN EN 771-3+A1]
[PTV 21-001]
[NBN EN 771-4+A1]
[PTV 21-002]
[NBN EN 771-5+A1]
[NBN EN 771-6+A1]
[NBN EN 772 série]
[NBN EN 1745]
- Mortiers de maçonnerie industriels
[NBN EN 998-2]
[NBN EN 1015 série]

[TRA 651] - Mortier de maçonnerie selon la [NBN EN 998-2] et mortier de jointoyage de performance complémentaire selon la [CUR Aanbeveling 61].

- Constituants des mortiers de maçonnerie dosés in situ.

[NBN EN 413-1]

[NBN EN 413-2]

[NBN EN 197-1]

[NBN EN 197-2]

[NBN EN 459-1]

[NBN EN 459-2]

[NBN EN 459-3]

[NBN EN 13139]

[NBN EN 13055]

[NBN EN 934-1]

[NBN EN 934-3+A1]

- Accessoires de maçonnerie (attaches, armatures, consoles, linteaux)

[NBN EN 845-1:2013+A1]

[NBN EN 845-2:2013+A1]

[NBN EN 845-3:2013+A1]

[NBN EN 846 série]

- Divers

[AR 2013-01-14]

[NBN EN 772-22]

[CSTC Dossier (2009/3.02)]

[CSTC Dossier (2011/2.03)]

[NBN B 15-231]

[NBN B 62-002]

[NBN EN 1015-11]

[NBN EN 1052-1]

[NBN EN 1052-3]

[NBN EN 12371]

[NBN EN 13501-2]

[NBN EN 1996 série]

[NBN EN 1996-1-1+A1 ANB]

[NBN EN 1996-1-1+A1]

[NBN EN 1996-1-2 ANB]

[NBN EN 680]

[NBN EN 772-18]

[NIT 208]

[NIT 228]

[STS 22]

[SWL GSI/T1/C]

- Exécution

[NBN EN 1996-1-1+A1]

[NBN EN 1996-1-2 ANB]

[NBN EN 1996-2 ANB]

[NBN EN 1996-3]

[STS 22]

[NBN EN 845-3:2013+A1]

[NIT 208]

[STS 04 série]

Documents généraux

[NBN B 04-001]

[NBN S 21-2xx série]

[NBN EN 13501-1]

[NBN 713-020]

[NBN EN 13501-2]
[AR 1994-07-07]
[NBN S 01-400]
[NBN S 01-401]
[NBN EN ISO 717-1]
[NBN EN ISO 717-2]
[NBN B 62-002]
[NBN EN ISO 15148]
[NBN B 62-201]
[NBN EN ISO 8990]
[SWL GSI/T1/A]
[SWL GSI/T1/B]
[SWL GSI/T1/C]

21.1 Maçonneries portantes

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet élément concerne :

- la maçonnerie enterrée pour les "fondations directes", c'est-à-dire tous les murs en contact avec les terres, la maçonnerie des murs continus des caves et vides sanitaires,
- tous les murs de contre-façade porteurs et, le cas échéant, les murs extérieurs massifs (à plafonner) exécutés en blocs de construction ou en brique. Le mur de parement est soit décrit au chapitre 21.3 Maçonneries de parement soit réalisé conformément aux revêtements de façade prévus dans le chapitre 43 Revêtements de façade.
- les murs intérieurs porteurs réalisés en blocs/briques

Ce poste comprend tous les éléments, travaux et fournitures pour la réalisation en briques de maçonnerie des murs porteurs. Conformément aux dispositions du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce poste doivent toujours comprendre, soit selon la ventilation explicite du métré récapitulatif, soit dans leur totalité :

- la préparation des travaux, l'installation des échafaudages, dispositifs de protection, ...;
- la fourniture et la préparation des briques ou des blocs de maçonnerie ainsi que du mortier, du mortier de ciment ou du mortier-colle prescrit, ...;
- l'exécution de la maçonnerie proprement dite ainsi que les mesures de protections qui s'imposent, ...;
- les étanchéités contre l'humidité ascensionnelle;
- les linteaux préfabriqués dans les baies des portes et fenêtres ainsi que les poutres de répartition, dans la mesure où elles ne sont pas comptées séparément à la section 26 Etanchéisation et isolation et isolation et/ou 27 Conduits de fumée et de ventilation maçonnés;
- les blochets nécessaires à la fixation de la menuiserie intérieure;
- le rejointoiement en montant pour la maçonnerie destinée à rester apparente;
- les ancrages, les éléments d'assemblage et/ou les armatures à l'intersection des murs;
- l'enlèvement des protections, des échafaudages, des bâches installées pour les travaux;
- le déblaiement et le nettoyage du chantier.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

La maçonnerie sera exécutée conformément aux prescriptions de la [NBN EN 1996 série] et de la [STS 22] et du chapitre 21 Superstructures en maçonnerie. Tous les joints horizontaux et verticaux seront remplis, sauf indication contraire du fabricant. Les remblayages ne peuvent être effectués qu'avec l'accord de l'auteur de projet et lorsque les enduits et badigeonnages des maçonneries des murs des caves et des vides sanitaires auront été exécutés et seront suffisamment durcis.

21.12 Maçonneries portantes en blocs

BLOCS ISOVARIANT 15/15/5

21.12.3b.01	Blocs facades	QF	190,000	m ²
-------------	---------------	----	---------	----------------

21.2 Maçonneries non portantes

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste comprend tous les éléments, travaux et fournitures pour la réalisation en briques de maçonnerie des murs intérieurs non-porteurs (cloisons). Conformément aux dispositions du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce poste doivent toujours comprendre, soit selon la ventilation explicite du métré récapitulatif, soit dans leur totalité :

- la préparation des travaux, l'installation des échafaudages, dispositifs de protection, ...;
- la fourniture et la préparation des briques ou des blocs de maçonnerie ainsi que du mortier, du mortier de ciment ou du mortier-colle prescrit, ...;
- l'exécution de la maçonnerie proprement dite ainsi que les mesures de protections qui s'imposent, ...;
- les étanchéités contre l'humidité ascensionnelle;
- les blocs béton cellulaire de coupure thermique **inférieurs et supérieurs d'une hauteur de 29cm posés sur EPDM**
- les linteaux préfabriqués dans les baies des portes et fenêtres ainsi que les poutres de répartition, dans la mesure où elles ne sont pas comptées séparément à la section 26 Etanchéisation et isolation et/ou 27 Conduits de fumée et de ventilation maçonnés;
- les blochets nécessaires à la fixation de la menuiserie intérieure;
- le rejointoiement en montant pour la maçonnerie destinée à rester apparente;
- les ancrages, les éléments d'assemblage et/ou les armatures à l'intersection des murs;
- le cas échéant, la mise en œuvre de cornières de protection aux angles extérieurs et la finition des surfaces en vue des travaux de peinture (par ex. pour les blocs de plâtre / ...);
- l'enlèvement des protections, des échafaudages, des bâches installées pour les travaux;
- le déblaiement et le nettoyage du chantier.

- Remarques importantes

Les maçonneries non portantes sont des éléments non structuraux (voir Tome 2 T2 Superstructures *DESCRIPTION - Définition / comprend*). Concernant les exigences de résistance au feu requises, le critère R (capacité portante) ne s'applique donc pas.

Attention

- Dans la mesure où elles ne sont pas comprises dans les méthodes de liaisonnement et/ou d'ancrage standards pour la maçonnerie ou dans les conditions d'exécution complémentaires en fonction du type de bloc de maçonnerie, les éventuelles armatures supplémentaires horizontales pour la maçonnerie sont comptées en supplément et reprises dans le chapitre 21.41.1 Armatures horizontales pour maçonneries

- Dans la mesure où les linteaux et/ou autres éléments de structure en béton armé ou en acier ne sont pas comptés séparément dans le métré récapitulatif à la section 22 Superstructures en béton ou à la section 23 Superstructures métalliques, ceux-ci sont comptés d'office dans le prix unitaire.

- Le cas échéant, la maçonnerie décorative (en briques de parement) prévue à l'intérieur du bâtiment est comptée séparément et satisfait aux prescriptions du titre 21.3 Maçonneries de parement.

MATÉRIAUX

Conformément à la section 21 Superstructures en maçonnerie

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Conformément à la section 21 Superstructures en maçonnerie

Les murs non porteurs sont érigés indépendamment de la construction porteuse adjacente. Les connexions des murs non porteurs avec d'autres éléments de la structure porteuse répondent aux exigences nécessaires par rapport à la résistance au feu et permettent suffisamment de liberté de mouvement.

Sécurité

Conformément au titre 04.4 Mesures de protection, établie par le coordinateur-projet et jointe au présent cahier spécial des charges. Toutes les directives à ce sujet ainsi que les indications concrètes du coordinateur-réalisation seront scrupuleusement respectées.

CONTRÔLES

Conformément à la section 21 Superstructures en maçonnerie

21.22 Maçonneries non portantes en blocs

21.22.1 Maçonneries non portantes en blocs treillis de terre cuite

DESCRIPTION

Blocs terre cuite 14cm intérieurs collés

- Définition / Comprend

Fourniture et pose de cloisons en blocs terre cuite 9cm conformément à l'article 2112.03 parfaitement liaisonnés aux maçonneries de façade

MATÉRIAUX

Il s'agit des blocs treillis de construction en terre cuite, qui répondent à la norme [NBN EN 771-1+A1] et au [PTV 23-003]. L'entrepreneur soumet un échantillon, la fiche technique et la déclaration des performances (DoP) du matériau pour approbation à l'auteur de projet et au maître de l'ouvrage.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Complété comme suit :

Pose sur blocs béton cellulaire H29cm conforme aux noeuds constructifs PEB, compris dans les m²

21.22.1b Maçonneries non portantes en blocs treillis de terre cuite à coller

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et la pose de maçonneries non portantes en blocs treillis de terre cuite à coller.

La portée des travaux est décrite dans l'article 21.22.1b Maçonneries non portantes en blocs treillis de terre cuite à coller.

Les travaux comprennent également la fourniture et la pose des pièces d'angle, de terminaison et de rencontre.

- Localisation

La pose est réalisée aux endroits suivants : cloisons de séparation intérieures de l'étage
Voir plans et métrés détaillés.

MESURAGE

- code de mesurage:

Précisé comme suit :

Linteaux béton préfabriqués pour les portes compris dans les prix unitaires

Les maçonneries sont mesurées en fonction de leur forme géométrique.

Si les maçonneries sont métrées en m², les quantités sont groupées selon leur épaisseur.

La longueur des murs est mesurée dans l'axe de l'élément ; lorsque deux murs se croisent ou se rencontrent, le mur le plus épais est compté. Aucun volume n'est porté deux fois en compte.

Le creux du mur n'est jamais compté.

Les ouvertures ou les éléments de construction intégrés dont la superficie est supérieure à 0,50 m² sont déduits (par ex. les linteaux ou poutres de ceinture dans la mesure où ils ne sont pas comptés dans le chapitre 22 Superstructures en béton ou dans le chapitre 23 Superstructures métalliques).

L'appui des dalles de sol sur le mur porteur de contre-façade n'est pas déduit mais est compté comme ouvrage de maçonnerie; par contre, les murs intérieurs porteurs sont mesurés entre les planchers (voir chapitre 22.15 Planchers en béton).

La maçonnerie autour des conduits de fumée et de ventilation est mesurée comme un mur plein pour les fourreaux jusqu'à une section de 0,12 m².

21.22.1b.01	Blocs 9 intérieurs	QF	108,59	m²
--------------------	---------------------------	-----------	---------------	----------------------

21.3 *Maçonneries de parement*

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Matériau

voir section 21 Superstructures en maçonnerie

- Exécution

voir section 21 Superstructures en maçonnerie

21.36 *Éléments particuliers de façades*

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste comprend toutes les fournitures et les travaux pour la pose des éléments de façade en matériaux pierreux (seuils / plinthes / pierres de couverture / encadrements / ...) destinés à être intégrés dans les murs extérieurs et à constituer avec ces derniers un tout soigneusement achevé. Conformément aux dispositions générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce poste doivent toujours comprendre, soit selon la ventilation dans le métré récapitulatif, soit dans leur totalité:

- la mise en place et l'enlèvement des échafaudages, des bâches et des ouvrages de protection nécessaires aux travaux;
- l'inspection et la préparation du support ou de la construction portante;
- la vérification et le relevé des dimensions exactes pendant ou après l'exécution du gros-œuvre, afin de comparer les dessins de détail et/ou les coupes de profil avec les travaux déjà effectués;
- la préparation, les dessins d'atelier et la préfabrication de tous les éléments de façade prévus (éléments en pierre de taille selon les profils décrits : bordures, linteaux, seuils, pierres de couverture, encadrements, terminaisons et rencontres, colonnes, ...
- les éléments de fixation aux autres éléments de construction (pattes et rails d'ancrage, goujons, ...);
- la fixation et le scellement des éléments de façade, y compris les mortiers de pose, les éléments d'ancrage, l'isolation contre l'humidité, les joints de dilatation, le rejointoiement, les mastics, ...;
- le parachèvement des pierres de taille mal finies : la finition de la taille; l'exécution des moulures, le parachèvement sur place des petites irrégularités telles que les saillies, les ébarbures, ...;
- les mesures de protection, les traitements a posteriori;
- le déblaiement et le nettoyage du chantier.

Pour l'exécution des pierres de taille, pour la pose des revêtements extérieurs verticaux en minces plaques de pierre naturelle, pour les pièces spécifiques de section ou de forme déterminée ou de sections non prescrites telles que les seuils, des prescriptions particulières sont d'application.

MATÉRIAUX

GÉNÉRALITÉS - fourniture - échantillonnage

Dans le cas d'éléments profilés, l'entrepreneur soumet préalablement les dessins détaillés et les bordereaux des pièces des éléments de façade pour approbation à l'auteur de projet; l'échelle des dessins doit être adaptée à la nature de l'ouvrage. En ce qui concerne l'aspect, les coloris et la structure de la surface, il y a lieu de présenter trois échantillons (échantillonnage contractuel) qui doivent présenter respectivement l'aspect moyen et les deux aspects voisins de la fourniture. Ces échantillons contiennent en outre toutes les particularités (veines, trous, fils, ...) qui ne sont pas considérées comme défauts mais dont la présence ne peut entraîner le rebut.

MORTIERS DE MAÇONNERIE

Le mortier de pose est adapté en fonction des éléments qu'il assemble et ne les influence pas négativement, ni sur le plan de la résistance, ni sur le plan des qualités esthétiques. Le mortier de maçonnerie pour la fixation des plinthes, seuils, encadrements, pierres de couverture, etc, appartient à la catégorie 12 ($f_m \geq 12 \text{ N/mm}^2$) selon la [NBN EN 998-2]. Le mortier est fabriqué à l'aide de sable rugueux (les sables gras et argileux sont interdits). Le sable est entreposé de manière à ne pas pouvoir être pollué par des substances étrangères. Dans les mortiers de pose, les adjuvants sont seulement autorisés moyennant l'accord de l'auteur de projet; ils doivent en outre satisfaire au mode d'emploi du fournisseur et aux prescriptions des normes de la série [NBN EN 934-1]. L'utilisation de retardateurs de prise est interdite. Les mortiers peuvent être composés sur chantier et préparés mécaniquement. L'eau de gâchage ne peut pas être polluée par des matières organiques, des acides, sels, alcalis, sucres, déchets industriels ou autres matières qui risquent de nuire à la durabilité ou à la résistance du mortier. Les mortiers préparés sont mis en œuvre avant la prise; les mortiers dont la prise est déjà entamée ne peuvent pas être remélangés ou mis en œuvre. Le mortier doit toujours être protégé contre les influences atmosphériques. Les mortiers sont subdivisés en classes de normalisation, selon la [NBN EN 998-2].

MORTIER DE JOINTOIEMENT

Sous sa seule responsabilité, l'entrepreneur étudie à l'avance la compatibilité des mortiers de maçonnerie et de rejointoiement.

Le mortier de pose pour les plinthes un mortier de catégorie M5

- mortier de la catégorie M5 selon [NBN EN 998-2] : composition 200kg de ciment de la classe la résistance 32,5 et 100 kg chaux grasse en poudre au m3 de sable sec (soit 1 part de ciment et 1 part de chaux grasse en poudre pour 6 parts de sable).

Pour le rejointoiement des éléments en pierre bleue, on ajoute au mortier de la poudre de pierre bleue afin d'obtenir un coloris gris-bleu. Le mortier est :

- un mastic élastique: à base de polysulfide sur un fond de joint en mousse de polyuréthane.

Teinte : gris foncé

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Transport - livraison

Les éléments de façade sont livrés sur palettes. Pendant le transport, les éléments sont rangés horizontalement et recouverts d'une bâche. Pendant leur séjour sur chantier, ils sont entreposés à plat, à l'abri des influences atmosphériques, dans un endroit bien ventilé ou sous une bâche de protection.

Face de parement

Pour la pose des éléments de façade, il faut tenir compte de la coulisse et de la modulation selon le descriptif du titre 21.3 Maçonneries de parement. L'entreprise veille plus particulièrement à éviter tous les ponts thermiques et d'humidité qui pourraient être créés suite à la pose des éléments de façade dans l'ouvrage en maçonnerie. Les liaisons entre les pierres de taille similaires doivent être obtenues par la continuité de l'appareillage. Tous les murs formant un ensemble sont érigés en même temps. Il est interdit de couper les pierres entières. Les morceaux de pierres ne sont pas mis en œuvre.

mise en place - appareillage

Les éléments de façade sont soigneusement positionnés. A cet effet, ils sont posés et ajustés sur des cales, dont l'épaisseur est adaptée à l'épaisseur des joints, compte tenu des tolérances, de manière telle que la face supérieure de chaque assise soit bien plane et égale. Les cales sont posées dans les angles et à au moins 5 cm des bords pour éviter les épaufrures. En général, la face de pose est parallèle au lit de carrière. Lorsqu'il est impossible de respecter cette règle, la mise en œuvre s'effectue dans le sens contraire.

Mise en œuvre

Les éléments de façade sont posés à bain refluant de mortier, en veillant à ce que la couche de mortier soit appliquée sur une épaisseur dépassant celle des cales. Les joints présentent partout la même épaisseur et sont rectilignes. La largeur des joints montants et d'assise concorde avec celle de la maçonnerie de parement dans laquelle les éléments en pierre naturelle sont intégrés. Par temps sec, les éléments de petites dimensions sont préalablement humidifiés. Les faces de pose et de chant des éléments de grandes dimensions sont également humidifiées avant la mise en œuvre de façon telle que, par capillarité, toute l'eau du mortier ne soit pas absorbée. Les jonctions (joints montants et d'assise) avec le mur de parement extérieur sont bien remplies de mortier ; sur la face extérieure, les joints restent évidés sur une profondeur de 2 cm, lorsque le parement est rejointoyé par après. L'entreprise prend les précautions nécessaires pour donner et conserver aux éléments de façade intégrés dans les ouvrages en maçonnerie un aspect soigné et impeccable. Après la pose, les joints montants sont remplis de mortier. Tout contact direct entre le mur intérieur et le mur extérieur du mur à coulisse doit être évité. Les matériaux mis en place doivent être compatibles avec le remplissage des joints de la menuiserie extérieure.

Ancrages

La construction portante est suffisamment résistante et épaisse pour pouvoir fixer les éléments d'ancrage des pierres en tenant compte des sollicitations auxquelles elles sont soumises (arrachement, fléchissement, force de cisaillement). En ce qui concerne les essais de contrôle et les caractéristiques techniques, il est fait référence aux méthodes décrites dans la [NIT 220].

Sécurité

Conformément au titre 04.4 Mesures de protection , établie par le coordinateur-projet et annexée au cahier spécial des charges. Toutes les directives en cette matière et les indications concrètes du coordinateur-réalisation sont scrupuleusement respectées.

CONTRÔLES

Après la pose et jusqu'à la réception provisoire, les éléments sont protégés contre les dégradations et les souillures. A la réception provisoire, toute dégradation est refusée et l'élément endommagé doit être remplacé aux frais de l'entrepreneur.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Exécution

NORMES DE RÉFÉRENCE ou normes équivalentes des états membres de l'union européenne :

La mise en œuvre et la pose des éléments de façade en matériaux pierreux durs répondront aux prescriptions européennes en vigueur et à la [NIT 220] .

21.36.1 Seuils

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et de la pose des seuils de portes et fenêtres complètement parachevés. Le prix unitaire comprend :

- la vérification par mesurage des dimensions exactes pendant ou après l'exécution des travaux de gros-œuvre afin de contrôler la concordance entre les dessins de détail ou les détails des pierres avec les travaux exécutés;
- la réalisation de tous les biseautages;
- l'aménagement des inclinaisons et des rejets d'eau;
- le réglage et la pose des seuils;
- le rejointoiement et, au besoin, le masticage;
- le nettoyage en vue de la réception provisoire.

- Remarques importantes

Les seuils en matière synthétique ou en métal sont décrits au chapitre 41.71 Seuils, tout comme les éléments à intégrer dans les portes et fenêtres extérieures.

MATÉRIAUX

Les seuils sont profilés conformément aux descriptions du cahier spécial des charges et/ou des dessins de détail annexés.

L'entrepreneur prend sur place les dimensions exactes des pierres afin de compléter les stéréotomies.

L'entrepreneur est tenu de vérifier si les seuils peuvent être livrés dans la forme, les dimensions et le modèle prescrits dans les documents d'adjudication.

Lorsqu'ils sont requis, l'entrepreneur soumet à l'approbation de l'auteur de projet, les éléments suivants :

- un échantillon contractuel par type de seuil utilisé, représentatif de l'aspect moyen, du coloris et de la structure de surface de la fourniture.
- les certificats de garantie, attestations, ...

Le débordement par rapport à la face du parement est d'environ 50 mm. Tous les seuils en saillie sont pourvus d'un rejet d'eau dans le bas. Les larmiers présentent une profondeur d'au moins 5 mm et se situent à environ 10 mm du bord. En façade, les larmiers sont posés à une distance d'au moins 30 mm du plan de la façade.

Pour la face arrière du seuil, à l'intérieur, il faut tenir compte de l'épaisseur de la menuiserie et des éventuels équipements prévus pour les volets et/ou pare-soleil.

Sous les portes extérieures, on prévoit toujours un relevé d'une hauteur de 10 mm et d'une largeur de 20 mm, qui doit coïncider avec le niveau du sol fini.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les seuils extérieurs en matériaux pierreux sont placés avant la mise en œuvre des sols et de la menuiserie extérieure.

On veille à prévoir une rupture thermique adéquate (isolation) entre les seuils extérieurs et le mur de contre-façade. Où cela s'avère nécessaire, une isolation supplémentaire est à prévoir dans la coulisse afin de prévenir les ponts thermiques.

Sur toute leur longueur, les seuils sont posés sur une couche d'étanchéité souple, posée à l'arrière et relevée sur les côtés afin que l'eau de ruissellement puisse s'écouler vers l'extérieur.

Les seuils sont placés de niveau à plein bain de mortier de la catégorie 12, selon la [NBN EN 998-2], auquel on ajoute une émulsion synthétique hydrofuge. Les éléments de seuil plats sont posés avec une légère inclinaison d'environ 1 cm vers l'extérieur.

21.36.1a Seuils en pierre

DESCRIPTION

Seuils en pierre bleue sous chassis porte et fenêtre

MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

Spécifications

La pierre appartient à la catégorie bâtiment courant

Profil / Sections: 5cm + relevé d'un cm

Angles : cassés

Les seuils présentent un débordement de 5 cm par rapport au plan de façade

Les extrémités des seuils sont intégrées dans le parement sur 50 mm.

Longueur maximale des éléments de seuil : d'un seul tenant jusqu'à 150 cm.

Larmier : environ 10 mm de large et environ 5 à 6 mm de profondeur

- Finitions

Faces supérieures : adouci bleu

Faces vues : adouci bleu

- Prescriptions complémentaires

A l'arrière, on colle un relevé de 10 mm de hauteur aux portes

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**- Prescriptions générales**

L'entrepreneur doit prendre les mesures exactes sur chantier, dès que le gros-œuvre est terminé. Il est tenu compte des dessins de détail établis par l'auteur de projet.
Sous les seuils, l'entreprise applique d'abord une couche d'étanchéité: EPDM 2.5

Lorsque la pierre n'est pas taillée en profil, le seuil est posé avec une inclinaison de 5 % afin que l'eau s'évacue à l'extérieur de la face de parement.

Les seuils dont la longueur dépasse 150 cm peuvent être posés en une ou plusieurs parties, avec un joint de dilatation de 8 mm réalisé sur toute la profondeur du seuil.

Sous les joints verticaux, l'entreprise prévoit une bavette en plomb (épaisseur 1,5 mm) d'au moins 10 cm de largeur, repliée aux bords parallèlement au joint et relevée à l'arrière. Dans le joint entre les éléments, on insère une bande de polystyrène.

Les joints sont rejointoyés à l'aide d'un produit de jointoiement adéquat, composé d'une poudre de métal mélangée avec un liquide spécial. Cette poudre se compose de deux parts d'oxyde de zinc, de deux parts de pierre calcaire très dure broyée en poudre et d'une part de grès broyé en poudre (toutes les particules sont inférieures à 1,5 mm). Le liquide de gâchage se compose pour 1/3 d'une solution d'acide chlorhydrique et pour 2/3 d'eau claire. La proportion est de 0,3 l de liquide par kg de poudre, à mélanger intimement.

Pour le resserrage, les joints sont rembourrés avec un mastic durablement élastique à base de polysulfide selon la [NBN S 23-002], soit avec un mélange de rejointoiement recommandé par le fabricant, la couleur est à déterminer par l'auteur de projet (éviter les silicones acides en présence de calcaire)

- Notes d'exécution complémentaires

La face supérieure du seuil de la porte de garage est en légère pente. La face avant déborde de 30 mm. L'axe de la feuille de porte coïncide avec le joint entre le seuil et le revêtement de sol prévu.
La battée métallique sous la porte de garage est intégrée dans le seuil.

MESURAGE**- code de mesurage:**

Prendre le volume du plus petit parallélépipède rectangle qui circonscrit la pierre; le volume réel, quelle qu'en soit la dimension; les pierres de dimensions inférieures à 10 dm³ sont comptées à la pièce.

21.36.1a.01	Seuils en pierre bleue belge EP 5cm	QF	5,270	m³
--------------------	--------------------------------------------	-----------	--------------	----------------------

21.4 Eléments particuliers pour maçonneries**21.43 Assises de maçonneries (linteaux, cornières, consoles et autres)****DESCRIPTION****- Définition / Comprend****LINTEAUX**

Il s'agit des linteaux, qui répondent à la norme [NBN EN 845-2:2013+A1]. L'entrepreneur soumet un échantillon, la fiche technique et la déclaration des performances (DoP) du produit pour approbation à l'auteur de projet et au maître de l'ouvrage.

Un linteau, élément structural, est défini comme un support horizontal fermant la partie supérieure d'une baie et soutenant la superstructure.

En fonction des performances attendues, la fiche technique émise par le fabricant décrit les dimensions (longueur, largeur, hauteur et dans le cas de sections non rectangulaires, schéma de la configuration avec les dimensions), la masse et la masse par unité de surface ainsi que la longueur d'encastrement (ne pouvant être inférieure à 100 mm), les performances mécaniques (la charge admissible, la résistance à la flexion et la flèche à court terme), les propriétés thermiques et la

résistance au feu. Lorsque ces propriétés sont pertinentes, la fiche technique fait état de la résistance au gel, de l'absorption d'eau et de la perméabilité à la vapeur d'eau (pas pour les linteaux en acier).

21.43.1 Linteaux

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Voir 21.36.3 Linteaux, 22.13.1 Linteaux en béton, 23.13 Linteaux métalliques et 24.13 Linteaux en bois.

21.46 Eléments d'assise pour nœuds constructifs

21.46.1 Blocs d'assise pour nœuds constructifs

21.46.1a Blocs d'assise en blocs de béton cellulaire pour nœuds constructifs

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste comprend :

- sur membrane d'étanchéité, la fourniture et pose de bloc d'assise en béton cellulaire YTONG C4/550
Hauteur 250mm sur l'épaisseur du mur concerné
- fourniture et pose de bloc en béton cellulaire YTONG C4/550 en partie supérieure au droit de la charpente isolée
- sur les dalles des planchers de l'étage

MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

Les blocs en béton cellulaire de fabrication belge Ytong correspondent aux spécifications des normes NBN EN 771-4:2011 et PTV 21-002:2011 et détiennent le label BENOR, ainsi que le marquage CE. Xella BE nv/sa est détenteur du certificat de qualité ISO 9001.

Ytong est obtenu par un mélange de sable, de ciment, de chaux et d'eau, auquel on ajoute de la poudre d'aluminium. Ce mélange est stabilisé en autoclave sous la pression de 10 atm et à une température de 180°C qui correspond à la température de saturation de vapeur à cette pression. La structure cellulaire doit être homogène.

Caractéristiques physiques

Masse volumique apparente ρ à l'état sec: $500 \leq \rho < 550$ (kg/m³)

Résistance à la compression: $f_b \geq 4,5$ N/mm²

Valeur de calcul de la conductivité thermique: $\lambda_{Ui} = 0,145$ W/mK

Caractéristiques du produit

A Aspect

Les blocs ont une surface légèrement striée lisse, ce qui leur confère une adhérence suffisante.

B Profils

Standard:

Les blocs sont pourvus de tenon et mortaise et de poignées ergonomiques aux extrémités (TM+P)

Non standard (sur commande):

- Epaisseurs 150 - 175 - 200 mm: L (bloc lisse: pas de tenon et mortaise ni poignées)

- Epaisseurs 240 - 300 - 365 mm: L+P (lisse, avec poignées)

C Dimensions

Epaisseurs : 150 - 175 – 200 – 240 – 300 - 365 mm

Longueur : 600 mm

Hauteur : 250 mm

D TolérancesLargeur : ± 2 mmLongueur : ± 3 mmHauteur : ± 2 mm.**EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE****Exécution**

Pour la mise en oeuvre des blocs, l'entreprise suivra strictement les prescriptions de pose et les détails techniques de Ytong (voir la documentation technique du fabricant). Xella BE nv/sa - Service Blocs Kruibeeksesteenweg 24 - B-2070 Burcht

Tél. +32 (0)3 250 47 60 - fax +32 (0)3 250 47 06 - www.xella.be - ytong-be@xella.com

Les blocs seront collés. La première couche de blocs sera placée parfaitement horizontale sur un lit de mortier. Un rétenteur d'eau Ytong-Add doit être rajouté au mortier. Les tas suivants sont collés à l'aide de la colle Ytocol. La colle doit être appliquée à l'aide d'un peigne à colle Ytong adapté à l'épaisseur du bloc. Si les blocs sont joints par tenons et mortaises, les joints verticaux ne doivent pas être collés. Au cas où il n'y aurait pas de liaison par tenon et mortaise (blocs lisses, blocs sans tenon et mortaise, blocs sciés sur place, dans les coins), on collera aussi bien les joints horizontaux que verticaux. Si un bloc avec tenon arrive contre une face lisse, il faut enlever le tenon avec le rabot et coller le joint vertical.

21.46.1a.01

PM

22 Superstructures en béton

DESCRIPTION**- Définition / Comprend**

Le présent chapitre comprend tous les éléments de gros-œuvre autres que les éléments de fondation ou de sol, exécutés en béton coulé en place ou préfabriqués en béton.

Béton Prêt À L'emploi

Le poste 'béton prêt à l'emploi' comprend la réalisation de tous les éléments de gros-œuvre, exécutés en béton coulé en place, c'est-à-dire y compris tous les coffrages, les armatures, les éléments technologiques et la fourniture du béton. Les armatures sont soit métrées séparément, soit incluses dans le prix unitaire du béton. Un supplément peut être accordé pour les coffrages particuliers et complexes, uniquement s'ils sont mentionnés explicitement dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif. Le mesurage s'effectue selon la [NBN B 06-001]. Toutes les prescriptions en ce qui concerne le mesurage sont d'application autant pour les quantités forfaitaires que présumées.

Conformément aux dispositions du cahier spécial des charges, les prix unitaires doivent toujours comprendre, soit selon la ventilation explicite du métré récapitulatif, soit dans leur totalité :

- les éventuels notes de calcul et études et plans d'exécution des éléments structuraux en bétons qui sont à charge de l'entrepreneur;
- la préparation du support et/ou des éléments d'appui;
- l'étude, la construction et le support du coffrage;
- la fourniture et la pose des éventuels éléments de coffrage perdus, selon le descriptif ;
- la fourniture et la mise en œuvre d'un pare-vapeur en dessous de la dalle et barrières prévues pour éviter les ponts thermiques;
- la fourniture et la mise en œuvre des armatures et de tout accessoire nécessaire (maintien en place, éléments de fixation de la précontrainte,...);
- le cas échéant, la fourniture et la pose des éléments à noyer dans le béton, tels que profilés, boîtes d'attente avec armature, systèmes d'accouplement, pièces détachées, les éventuelles plaques d'acier pour les joints de reprises, bandeaux et autres éléments linéaires prévus;

- les dispositifs nécessaires aux réservations et aux évasements ; l'insertion de gaines pour l'électricité, les conduits d'évacuation des eaux sanitaires, ...
- les percements pour techniques (gaines, tuyauteries, etc...) figurant sur les plans d'adjudication
- le nettoyage des coffrages avant mise en oeuvre du béton;
- l'application des produits de décoffrage;
- la fourniture, le coulage et la vibration (serrage) du béton;
- la fourniture et mise en oeuvre des moyens de protection du béton (cure et si nécessaire protection contre la pluie et isolation thermique,..);
- le nettoyage éventuel des faces vues et le parachèvement des bords;
- l'enlèvement des accessoires et des éléments de coffrage;
- les éventuels traitements ultérieurs et/ou la finition de la surface en béton;
- l'enduit des bétons en contact avec les terres,

Prescriptions Complémentaires Pour Le Béton Apparent Coulé En Place Avec Des Exigences Esthétiques

Il s'agit des éléments à prendre en compte en raison du degré de complexité accru pour l'exécution de béton apparent, en fonction de la qualité d'aspect exigée. Pour ces éléments en béton apparent avec exigences esthétiques, sont au moins détaillés les postes suivants:

- Etudes préalables
- Un béton adapté
- Adaptations pour les coffrages (type de panneaux...)
- Exigences spécifiques

Les particularités liées au béton apparent avec des exigences esthétiques sont décrites dans la [NBN B 15-007].

Le béton apparent avec des exigences esthétiques satisfait à la classe de tolérance 2 des normes [NBN EN 13670] et [NBN B 15-400].

L'aspect, la teinte et la texture du béton sont le résultat des choix faits en matière de constituants du béton, de leurs dosages respectifs, de la nature du coffrage (lisse ou revêtu d'une garniture qui crée un relief en surface) et de l'éventuel traitement (lavage, bouchardage...) après le décoffrage.

Les choix faits par l'auteur de projet sont importants à la fois pour le producteur du béton à couler et pour l'entrepreneur qui prépare le coffrage, se charge de le mettre en place et de l'enlever, ainsi que de l'éventuel post-traitement.

Eléments Préfabriqués En Béton

Il s'agit des éléments en béton armé ou en béton précontraint (éléments linéaires (colonnes, poutres, portiques) / éléments de murs / linteaux / dalles nervurés / dalles alvéolés / prédalles / poutrelles et entrevous pour planchers combinés / escaliers / corniches / balcons / éléments spéciaux /...), dont la préfabrication en usine est obligatoire et qui sont ensuite assemblés à d'autres éléments de construction sur chantier.

Par usine de préfabrication, il faut entendre une unité technique permanente, protégée de la pluie, du soleil et du vent, dans laquelle le béton mis en oeuvre, ainsi que le coffrage utilisé, ont une température d'au moins 5°C et où les éléments bétonnés sont protégés du gel.

Pareille unité technique dispose des éléments suivants:

- une zone de stockage à sec des armatures passives et des armatures de précontrainte ;
- un équipement de laboratoire convenant au contrôle de la consistance et de la qualité du béton.

En ce qui concerne le béton utilisé par l'usine de préfabrication :

- soit celle-ci dispose d'une centrale à béton pourvue de dispositifs de dosage étalonnés et de l'équipement nécessaire à la vérification des matières premières. Elle s'assure de la caractéristique des produits finis et de la bonne confection des cubes ;
- soit elle se fait livrer du béton prêt à l'emploi permettant de répondre sous sa responsabilité aux spécifications prescrites pour le béton.

En ce qui concerne les cages d'armatures :

- soit il existe une zone de préparation
- soit il existe une zone de réception et de contrôle de fournitures extérieures

Conformément aux dispositions du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce poste doivent toujours comprendre, soit selon la ventilation explicite du métré récapitulatif, soit dans leur totalité :

- la préfabrication des éléments conformément aux spécifications prescrites (propriétés, forme, dimensions, finition, ...);
- l'insertion éventuelle dans le béton d'accessoires;
- la préparation du support et/ou des appuis ;
- les éventuelles mesures de protection du parement pendant l'exécution des travaux ;
- le transport, et la mise à niveau des éléments préfabriqués avec les constructions attenantes ;
- la disposition, le réglage et l'ancrage des différents éléments à la construction de base ; y compris tous les moyens de fixation et d'appui, tous les dispositifs de rupture thermique et les joints de dilatation;
- le remplissage au béton, le rejointoiement et/ou le colmatage des joints avec tous les moyens appropriés.

La ventilation de ces tâches entre l'entrepreneur général et le fabricant des éléments préfabriqués fait l'objet d'une convention claire entre ces deux intervenants.

Documents préparatoires

Le fabricant est tenu d'élaborer des schémas de mise en œuvre de tous les éléments. Ces schémas mentionnent clairement la forme, les dimensions, la finition des éléments et leur armature, ainsi que leur implantation dans la construction. Ils font mention de toutes les données pouvant exercer une influence sur les liaisons avec les autres éléments dans le bâtiment et entre autres les largeurs de joints.

MATÉRIAUX

Qualité du béton prêt à l'emploi coulé en place

L'entrepreneur est tenu de livrer un mélange qui satisfait aux exigences imposées.

Le béton prêt à l'emploi est livré par une centrale à béton et est en conformité avec les Critères d'acceptabilité.

Dans le cas contraire, le maître de l'ouvrage se réserve le droit de faire procéder aux frais de l'entrepreneur à tous les contrôles nécessaires dans le cadre de la réception technique préalable suivant l'article A4.43 Réceptions techniques.

Uniquement pour des éléments de petit volume (<0,25 m³) et moyennant l'approbation explicite de l'auteur de projet ou de l'ingénieur et en indiquant la composition exacte du béton, l'entrepreneur pourra ponctuellement utiliser du béton fabriqué sur place.

Le béton est défini par une composition à performances spécifiées conformément aux normes [NBN EN 206:2013+A1] et [NBN B 15-001].

Cinq critères de base (A, B1, B2, C et D) sont précisés dans cette spécification des bétons en plus d'exigences complémentaires éventuelles (E1, E2):

- A La classe de résistance à la compression
- B1 Le domaine d'application
- B2 La ou les classes d'environnement
- C La classe de consistance ou d'étalement
- D Le Dmax
- E1 Des exigences complémentaires propres au béton auto-plaçant (classe d'écoulement, classe de résistance à la ségrégation,..)
- E2 Des exigences complémentaires relatives à la composition, au béton frais, à la mise en œuvre, au béton durci : type de ciment, classe d'absorption d'eau par immersion (WAI), pompabilité, teneur en chlorure, masse volumique...

A. CLASSE DE RÉSISTANCE A LA COMPRESSION

Le choix de la classe de résistance dépend de la stabilité mais également du choix de la classe d'environnement. Une classe de résistance plus élevée que celle nécessaire à la stabilité peut être requise pour satisfaire les exigences liées à la classe d'environnement (voir tableaux F1 et F3 de la [NBN B 15-001] ou à la classe d'absorption d'eau par immersion.

B1. DOMAINE D'APPLICATION.

Béton non armé, béton armé, béton fibré ou béton précontraint.

B2. CLASSE D'ENVIRONNEMENT.

La ou les classes d'environnement sont à sélectionner parmi celles reprises dans le tableau 1a de la [NBN B 15-001].

C. CLASSE DE CONSISTANCE.

Sauf indications contraires dans les documents du marché, l'entrepreneur choisit une classe de consistance en fonction du type d'élément réalisé, d'une mise en œuvre idéale et d'un bon compactage du béton. Toutes les dispositions sont prises pour empêcher la ségrégation du béton. La consistance est déterminée en mesurant l'affaissement (S) ou l'étalement (F).

Béton	Mesure d'affaissement en mm	Etalement
	cône d'Abrams	table à secousses (Flow)
Naturellement humide	S1 (10 à 40 mm)	F1 (< 340 mm)
Semi-plastique	S2 (50 à 90 mm)	F2 (350 à 410 mm)
Plastique	S3 (100 à 150 mm)	F3 (420 à 480 mm)
Liquide	S4 (160 à 210 mm)	F4 (490 à 550 mm)
Très liquide	S5 (≥ 220 mm)	F5 (560 à 620 mm)
		F6 (≥ 630 mm)

D. GRANULOMETRIE MAXIMALE

Les gravillons (gros granulats) ont une granulométrie de 4 à 32 mm ; le sable contient un pourcentage suffisant de petites particules et donne une courbe granulométrique continue avec les gros granulats. Les courbes granulométriques sont transmises au maître de l'ouvrage à la demande de celui-ci.

La granulométrie maximale, "D" maximal (mm), est choisie conformément à l'annexe P de la [NBN B 15-001] dans la série ci-dessous :

6 mm	8 mm	10 mm	11 mm	12 mm	14 mm	16 mm	20 mm	22 mm	32 mm
------	------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

Attention

- La norme [NBN EN 12620+A1] autorise un excès jusqu'à 15% de pierres supérieures à "D" nominal.

E1. EXIGENCES PROPRES AU BETON AUTO-PLACANT

Le béton auto-plaçant est classé en fonction de son aptitude à l'étalement au cône d'Abrams, de sa viscosité apparente, et de sa résistance à la ségrégation (essai de stabilité au tamis).

Classe	Etalement au cône d'Abrams
SF1	550 à 650 mm
SF2	660 à 770 mm
SF3	760 à 850 mm
NB : La classification n'est pas applicable aux bétons dont Dmax excède 40 mm.	
Classe	Classes de viscosité apparente
VF1	tv < 9 s
VF2	9 < tv < 25 s
NB : La classification n'est pas applicable aux bétons dont Dmax excède 22,4 mm.	

Classe	Classes de résistance à la ségrégation
SR1	≤ 20 %
SR2	≤ 15 %
NB : La classification n'est pas applicable aux bétons dont Dmax excède 40 mm.	

CALCULS

Les calculs sont effectués selon les directives des Eurocodes (essentiellement [NBN EN 1990], [NBN EN 1992-1-1], [NBN EN 1992-1-2] et ANB, le cas échéant complétées par les impositions des normes produits applicables.

TOLÉRANCES DIMENSIONNELLES

Les dimensions standardisées et les tolérances pour les éléments préfabriqués sont établies dans les normes produits spécifiques si pertinent, ou dans la [NBN EN 13369] et la [NBN B 21-600] le cas échéant.

L'enrobage des armatures est détaillé par le bureau d'étude, mais n'est jamais inférieur aux valeurs imposées par [NBN EN 13369] et la [NBN B 21-600]. Par conséquent, la hauteur nominale des écarteurs des armatures correspond à l'enrobage nominal indiqué sur les plans d'armature.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'entrepreneur est responsable de l'ensemble de la coordination en vue de réaliser une exécution parfaite. L'exécution des structures en béton est conforme à la norme [NBN EN 13670] et à son supplément national [NBN B 15-400].

Classes D'exécution

La classe d'exécution est un ensemble d'exigences spécifiant les niveaux de qualité relatifs à l'exécution de l'ouvrage dans son ensemble ou à un élément individuel ou à certains matériaux ou technologies mis en oeuvre pour l'exécution. Le choix de la classe d'exécution se base sur la capacité portante, sur la durabilité et/ou le niveau d'exigences esthétiques de la structure.

Conformément à la [NBN EN 13670] et la [NBN B 15-400], la classe d'exécution détermine :

- les contrôles des matériaux et des produits,
- les objets de l'inspection de l'exécution et,
- le type et documentation du contrôle

La classe d'exécution 1

Pour les éléments en béton précontraint par post-contrainte, la classe d'exécution 2 est d'application conformément à la [NBN B 15-400].

Tolérances Dimensionnelles

Les tolérances dimensionnelles après exécution sont conformes aux normes [NBN EN 13670] et [NBN B 15-400]. Elles correspondent par défaut à la classe de tolérance 1.

Béton Prêt À L'emploi Coulé En Place

COFFRAGES

Les coffrages nécessaires sont exécutés conformément aux notes de calcul et aux plans d'exécution, conformément aux prescriptions générales sous l'article 22.53 Coffrages, du présent cahier des charges technique et des éventuelles notes d'exécution complémentaires qui figurent dans le cahier spécial des charges.

- L'entrepreneur respecte strictement les recommandations du cahier des charges en ce qui concerne la pose des membranes d'étanchéité et/ou de l'isolation destinées à prévenir les ponts d'humidité ou thermiques. Lorsque ces recommandations ne sont pas explicitement indiquées dans les documents d'adjudication (voir également notes d'exécution complémentaires), il incombe à l'entrepreneur de s'informer à ce sujet. Avant de commencer les travaux, il informe l'auteur de projet de toutes ses remarques et réflexions.

- Une attention particulière est accordée aux dimensions des éléments, à leurs niveaux et à la flèche, ainsi qu'aux pénétrations pour les conduites, fourreaux, ... Avant de couler le béton, tous les dispositifs pour ces réservations ou pénétrations seront mis en place conformément aux indications sur les plans. En aucun cas, on ne peut décaper ou forer des passages dans le béton sans l'approbation préalable de l'auteur de projet ou de l'ingénieur.

Le dispositif de support auquel la peau de coffrage est fixée, est suffisamment résistant, rigide et stable pour éviter tout mouvement pendant le coulage et le compactage du béton.

L'entrepreneur réalise ses coffrages en fonction des joints de reprise définis par l'auteur de projet.

Toutefois, il peut demander une dérogation en proposant un plan sur lequel les joints de reprise concordent avec les changements de direction ou de ligne dans l'architecture ou en accentuant de faux joints. Au droit de ces joints de reprise, il faut prendre toutes les précautions nécessaires pour que la laitance de béton ne s'écoule pas entre la peau de coffrage et le béton déjà durci.

L'enrobage des armatures n'est jamais inférieur aux valeurs imposées par [NBN EN 1992-1-1] et [NBN EN 1992-1-1 ANB]. Par conséquent, la hauteur nominale des écarteurs des armatures correspond à l'enrobage nominal indiqué sur les plans d'armature.

COULAGE HOMOGENÉITÉ DU BÉTON

- L'ingénieur et l'auteur de projet sont préalablement avertis du coulage du béton avec un préavis suffisant afin de pouvoir contrôler le coffrage, les armatures, l'isolation thermique, l'étanchéité.
- Un bordereau de livraison est remis au contrôleur de chantier à chaque fourniture de béton sur chantier. Il s'agit d'un document unique qui a suivi le béton depuis le dosage de ses composants jusqu'à et y compris les ajouts et le pompage éventuel sur le chantier.

Sont toujours mentionnés sur le bordereau :

- le nom de l'unité de fabrication ;
- le numéro de série du bon ;
- la date et l'heure de chargement, c'est-à-dire le moment où a eu lieu le premier contact entre le ciment et l'eau (pas écrit à la main) ;
- le numéro du camion ;
- le nom de l'acheteur, le nom et la localisation du chantier ;
- les références ou les détails relatifs aux spécifications, par exemple numéro de code, numéro de commande ;
- la quantité de béton, en m³ ;
- la déclaration de conformité avec référence aux spécifications de la Norme [NBN EN 206:2013+A1] et [NBN B 15-001];
- le nom ou logo de l'organisme de certification, le cas échéant ;
- l'heure d'arrivée du béton sur le chantier ;
- l'heure de début et de fin du déchargement ;

Sont mentionnés dans le cas d'un béton à performances spécifiées :

- la classe de résistance ;
- la classe d'environnement;
- la classe de teneur en chlorures ;
- la classe de consistance ou d'étalement;
- Dmax ;
- le type, la classe et les propriétés particulières (LA, HSR,...) du ciment utilisé;
- le type d'adjuvants et d'additions utilisés;
- la classe d'absorption d'eau lorsque celle-ci est exigée ;
- le délai d'ouvrabilité garanti (délai de mise en oeuvre).

Autres mentions le cas échéant :

- le rapport E/C si celui-ci est imposé inférieur à la valeur prescrite par la classe d'environnement ;
- la viscosité apparente et la résistance à la ségrégation en cas de béton auto-plaçant ;
- le type et la teneur en fibres ou la classe de performance du béton renforcé par des fibres en cas de béton fibré ;
- la classe de masse volumique dans le cas de bétons légers ou lourds ;
- d'autres propriétés particulières, si elles sont prescrites ;

• Dans le cas où la livraison de béton est couverte par une certification volontaire, le bordereau de livraison est barré dans les cas suivants :

- Délai de mise en œuvre dépassé
- Ajout d'eau ou d'adjuvants dans le mixer non prévu
- Le béton est déversé endéans le délai garanti mentionné sur les bordereaux de livraison ; le délai court à partir du premier contact entre l'eau et le ciment. Le béton qui n'est pas déversé endéans le délai garanti ne peut plus être utilisé.
- Lorsque la hauteur de chute est supérieure à 1 mètre, l'entrepreneur utilise des accessoires tels que goulottes, manchon en caoutchouc (cufas, pompes à béton,...)
- Le coulage du béton à l'aide d'une pompe à béton pneumatique fait l'objet d'une autorisation préalable. Si, du fait de l'utilisation d'une pompe, l'entrepreneur adapte la composition de béton, il le fait dans le respect du Cahier des Charges et sans frais supplémentaire.

COMPACTAGE - SERRAGE

- Les mesures nécessaires doivent être prises pour que le béton reste homogène pendant le compactage et que l'air occlus en soit évacué.
- Lorsqu'il n'est pas utilisé de béton auto-plaçant, le compactage est effectué par vibration à l'aide d'aiguilles vibrantes, de vibreur de coffrage, (tables à secousses) ou de vibreurs de surface. L'attention de l'entrepreneur est attirée sur le fait qu'un temps de vibration trop long risque de provoquer la ségrégation du béton, qui se manifeste par une remontée exagérée de lait de ciment et d'eau à la surface. L'aiguille vibrante peut être introduite rapidement dans le béton mais doit en être retirée progressivement. Les vibrations ne peuvent pas s'effectuer contre le coffrage ou les armatures et d'autant moins contre les pièces longues où les vibrations risquent d'être transmises au béton dont la phase de prise est déjà commencée.
- L'entrepreneur veille à toujours avoir une aiguille vibrante en réserve sur chantier. En effet, car une panne ne peut en aucun cas être invoquée pour ne pas compacter le béton.
- Le coulage du béton est interdit par temps de pluie, de neige abondante ou de gel.

JOINTS DE REPRISE

Pour les coulages consécutifs d'éléments en béton, il y a lieu de prendre les précautions suivantes :

- Les joints de reprise sont limités au minimum et doivent être prévus aux endroits les moins nuisibles au niveau de la résistance et de l'aspect final de l'ouvrage de construction ; dans la mesure du possible, ils sont prévus dans les zones comprimées.
- Les règles de la [NBN EN 13670] et la [NBN B 15-400] sont respectées.

PROTECTION – HUMIDIFICATION

- L'entrepreneur prend toutes les précautions nécessaires pour que le béton fraîchement coulé puisse durcir dans les meilleures conditions. Le béton fraîchement coulé est protégé contre la dessiccation par un moyen de cure (maintien du coffrage, pulvérisation d'eau, film plastique, produit de cure, ..) afin de prévenir la formation de fissures de retrait. Les produits de cure correspondent aux prescriptions de l'article 22.72 Produits de cure et adjuvants. La norme [NBN B 15-400] précise entre autres les délais de cure du béton.
- Le béton fraîchement mis en œuvre est dûment protégé contre l'affouillement suite à de grosses averses, contre les dégâts que peut provoquer la grêle et, s'il y a lieu, contre la poussière nuisible provenant des usines. Les ouvrages fraîchement bétonnés, et surtout les éléments de faible épaisseur, doivent être protégés (froid, vent, pluie,...) à l'aide de moyens appropriés.
- Les normes [NBN EN 13670] et [NBN B 15-400] donnent les précautions minimales à prendre en cas de gel ou temps froid. La protection contre le gel peut être prise en compte au moyen des critères de maturité du béton. La température à la surface du béton ne peut descendre au-dessous de 0 °C tant que le béton superficiel n'a pas atteint une résistance lui permettant de résister au gel (on considère pour cela que la résistance à la compression est supérieure à 5 N/mm²). En pratique, la température de la surface la plus exposée du béton est d'au moins + 5 °C pendant les 72 heures qui suivent la mise en place. On peut déroger à ce principe et adopter des délais plus courts mais seulement après des essais préalables. Voir norme [NBN B 15-400].
- L'entrepreneur empêche que le béton fraîchement mis en œuvre soit foulé et/ou que des matériaux y soient entreposés.

DÉCOFFRAGE

- Le décoffrage s'effectue sans à-coups et uniquement sous l'effet des forces statiques exercées lentement et progressivement. Il ne peut provoquer de tensions défavorables ou nuisibles dans les ouvrages déjà effectués.
- Le décoffrage ne s'effectue pas avant que le béton n'ait atteint une résistance suffisante et ne soit suffisamment durci. Les délais de décoffrage doivent être calculés en fonction du niveau de charge appliqué au cours des travaux, des déformations induites et de la résistance effective du béton (estimée notamment par des essais sur cubes). En l'absence de données détaillées, les valeurs minimales de délais de décoffrage sont reprises dans la [NBN B 15-400], tenant compte de l'évolution de la résistance du béton.
- Pour effectuer un décoffrage précoce, l'entrepreneur peut, à ses frais, risques et périls, utiliser une composition de béton adaptée (ciment à durcissement rapide, accélérateur de prise non chloré, ...). Cette modification est préalablement soumise à l'approbation de la Direction de Chantier.
- Toutes les bavures et les restes de béton sont enlevés et les bords seront libérés. Plus aucune trace de lait de ciment, de restes ou de salissures ne peut être visible.

Remarque :

Lorsqu'un programme de décoffrage particulier est imposé, l'auteur de projet en avertit l'entrepreneur en temps utile.

Interventions ultérieures

Aucun percement ne peut être réalisé dans les éléments en béton, ni par forage ni par décapage, sans l'approbation préalable de l'auteur de projet ou de l'ingénieur.

CONTRÔLES

Béton Prêt À L'emploi

Le matériau et/ou sa mise en œuvre est couvert par une déclaration de conformité décrite à l'article 02.42.1 Critères d'acceptabilité. En cas d'usage de béton ne disposant pas d'une telle déclaration, un contrôle du béton prêt à l'emploi sera effectué à l'aide d'un nombre limité d'échantillons (cubes d'essai) aux frais de l'entrepreneur, selon les normes :

[NBN EN 12350 série]

[NBN EN 12390 série]

[NBN EN 12504-1]

EXIGENCES POUR LA DURABILITÉ

- Après le décoffrage, les surfaces du béton ne présentent pas de défauts qui risquent de nuire à la résistance et/ou à la durabilité de l'ouvrage de construction.
- Si l'enrobage mesuré n'est pas conforme aux plans ou aux spécifications, l'ouvrage ou partie d'ouvrage est démolie et reconstruite aux frais de l'adjudicataire. Sur base d'un dossier technique spécifique remis par l'adjudicataire, lorsqu'une réparation est possible et mène à un résultat conforme au point de vue de la stabilité de l'ouvrage, de son aspect et de sa durabilité, celle-ci peut être autorisée par le maître de l'ouvrage.
- Sont réparés par l'entrepreneur : les nids de gravier, les bulles d'air de grandes dimensions ou en grand nombre, les épaufrures des bords ou les écornures des angles, les fissures avec une ouverture supérieure à celles admissibles selon la norme [NBN EN 1992-1-1 ANB] (pour des raisons de durabilité) ou supérieures à celles admises par la [NBN B 15-007] (pour des raisons esthétiques).
- Seules sont admises les réparations qui mènent à un résultat conforme à toutes les prescriptions (cahier des charges, normes, exigences esthétiques éventuelles...). Dans le cas contraire, l'ouvrage ou la partie d'ouvrage est démolie et reconstruite aux frais de l'adjudicataire.

EXIGENCES D'ASPECT

S'il n'y a pas d'exigence esthétique et pour autant que les tolérances soient respectées, les défauts suivants sont acceptables :

- des joints de reprise visibles et non désirés ou une délimitation entre les phases du bétonnage,
- une courbure visible par rapport à la verticale ou à l'horizontale,
- des bords saillants en raison de la déviation d'un ou de plusieurs panneaux de coffrage,
- les bavures de lait de ciment.

Prescriptions Complémentaires Pour Le Contrôle Du Béton Apparent Coulé En Place Avec Des Exigences Esthétiques

CONTRÔLE DES TOLÉRANCES DE FORME

L'évaluation du caractère acceptable ou non se fait sur base de la norme [NBN B 15-007].

CONTRÔLE DE LA TEXTURE

Les valeurs limites sont vérifiées au niveau

- des traînées de sable
- de la perte de laitance ou de mortier fin le long d'un joint
- de la perte de laitance ou de mortier fin le long des arêtes

L'évaluation du caractère acceptable ou non se fait sur base de la norme [NBN B 15-007].

CONTRÔLE DU BULLAGE

Lors du décoffrage, des bulles d'air (gênantes ou non) peuvent être constatées à la surface.

L'évaluation du caractère acceptable ou non se fait sur base de la norme [NBN B 15-007].

CONTRÔLE DE LA TEINTE

Les variations de teinte dans un même élément, entre les éléments d'un même champs d'observation et, le cas échéant, entre les éléments et l'échantillon, l'échantillon-témoin ou l'élément de référence sur lesquels se base l'accord entre les contractants, sont évaluées suivant la norme [NBN B 15-007].

Éléments Préfabriqués En Béton**RÉCEPTION TECHNIQUE PRÉALABLE**

Les éléments préfabriqués font l'objet d'une réception préalable suivant l'article A4.43 Réceptions techniques. La déclaration d'aptitude est explicitée en 02.42.1 Critères d'acceptabilité.

En ce qui concerne le contrôle à la production, le planning de la production est communiqué au maître de l'ouvrage s'il en fait la demande avec un préavis suffisant en vue d'un contrôle en usine. L'entrepreneur prend les dispositions nécessaires pour que ces contrôles soient organisés dans le respect du planning de la production.

CONTRÔLE SUR CHANTIER

Les éléments préfabriqués sont réceptionnés à leur livraison sur chantier et inspectés après la pose. Les dégâts éventuels sont signalés à chaque étape à la direction de chantier.

Les pièces qui auraient subi des dégradations pendant leur manutention, leur transport ou leur mise en œuvre sont réparées ou remplacées si la réparation ne remet pas le produit au niveau exigé par les prescriptions du cahier des charges.

Le maître de l'ouvrage se réserve le droit de refuser des éléments préfabriqués pour tout défaut de qualité du béton risquant de nuire à la résistance et ou à la durabilité de l'élément.

Moyennant justification à charge de l'entrepreneur, le maître de l'ouvrage peut décider de réceptionner des éléments déclassés pour raison de résistance à la compression et/ou durabilité insuffisante à destination d'autres parties de l'ouvrage où les exigences en termes de résistance et/ou durabilité sont quand même satisfaits.

EXIGENCES D'ASPECT

Les défauts en dehors des règles de tolérance reprises dans la [NBN EN 13369] et la [NBN B 21-600] et les normes produits, et les fissures en dehors des limites de la [NBN EN 1992-1-1 ANB] en fonction de la classe d'environnement exigée doivent faire l'objet d'une réparation par l'entrepreneur.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- *Matériau*

Domaine D'application : Mesurage

[NBN B 06-001]

Domaine D'application : Granulats

[NBN EN 12620+A1]

Domaine D'application : Ciment

[NBN EN 197-1]

[NBN EN 197-2]

Domaine D'application : Adjuvants

[NBN T 61 série]

[NBN EN 934 série]

Domaine D'application : Béton

[NBN B 15-2xx série]

[NBN EN 12390 série]
[NBN EN 12350 série]
[NBN EN 206:2013+A1]
[NBN B 15-001]

Domaine D'application : Armatures - Aciers Pour Béton Armé

[NBN A 24-3xx série]
[NBN EN 10080]
[NBN EN 14889-1]
[PTV 302]
[PTV 303]
[PTV 304]
[PTV 305]
[PTV 306]
[PTV 307]
[PTV 308]

Domaine D'application : Dimensionnement

[NBN EN 1990]
[NBN EN 1990 ANB]
[NBN EN 1991 série]
[NBN EN 1994 série]
[NBN EN 1992-1-1]
[NBN EN 1992-1-1 ANB]

Domaine D'application : Comportement Au Feu

[NBN EN 1992-1-2]
[NBN EN 1992-1-2 ANB]
[NBN EN 1994-1-2]
[NBN EN 1994-1-2 ANB]
[NBN EN 13501-2]
[Décision 96/603/CE]

Domaine D'application : Béton Apparent

[NBN B 15-007]

Domaine D'application : Eléments Préfabriqués En Béton

[NBN EN 13369]
[NBN B 21-600]
[NBN EN 845-2:2013+A1]
[NBN EN 1168+A3]
[NBN B 21-605]
[NBN EN 12794+A1]
[NBN B 21-613]
[NBN EN 13224]
[NBN B 21-603]
[NBN EN 13225]
[NBN B 21-604]
[NBN EN 14843]
[NBN B 21-611]
[NBN EN 14991]
[NBN B 21-609]
[NBN EN 14992+A1]
[NBN B 21-612]
[NBN EN 13747+A2]
[NBN B 21-606]
[NBN EN 15037-1]
[NBN B 21-616]
[NBN EN 15037-2+A1]
[NBN B 21-006]
[NBN EN 15037-3+A1]

[NBN EN 15037-4+A1]

[NBN EN 15037-5]

[NBN EN 15258]

[NBN B 21-132]

[NBN EN 12602+A1]

[NBN B 21-004]

[PTV 21-601]

[NBN EN 13216-1]

Domaine D'application : Eléments Préfabriqués En Béton Architectonique

[PTV 21-601]

Domaine D'application : Béton Précontraint

[NBN I 10 série]

[PTV 311]

[PTV 312]

[PTV 314]

- *Exécution*

[NBN EN 13670]

[NBN B 15-400]

22.1 Eléments de structures en béton

22.11 Poutres en béton

22.11.1 Poutres en béton coulé en place

22.11.1a Poutres en béton armé coulé en place

DESCRIPTION

- *Définition / Comprend*

Il s'agit de l'ensemble des poutres, poutres exécutées en béton armé coulé en place suivant le plans de stabilité. Voir le mètre pour une liste exhaustive des poutres. Les travaux comprennent les éléments décrits en 22 Superstructures en béton § Béton prêt à l'emploi et notamment les coffrages, les armatures (suivant le code de mesurage), le béton et la cure.

Précisé comme suit :

L'étude et les plans d'exécution ne sont pas à charge de l'entreprise.

MATÉRIAUX

- *Caractéristiques générales*

- Précisé comme suit :

Béton

- Qualité du béton selon la [NBN EN 206:2013+A1] et la [NBN B 15-001] : (voir également 22 Superstructures en béton).

A	B1	B2	C	D	E
Classe de résistance	Domaine d'application	Classe d'environnement	Classe de consistance	Granulométrie maximale	Données complémentaires
minimum C25/30	Béton armé	EI	au choix de l'entrepreneur	au choix de l'entrepreneur	***

			: S3 / S4	: maximum 22 mm	
--	--	--	--------------	-----------------------	--

Armatures

Dérogé comme suit :

Les armatures (barres et treillis) sont conformes aux prescriptions du poste 22.51 et sont comptabilisées au poste 22.51.1a.

-

- Finitions

Dérogé comme suit :

Coffrage : Sauf prescription particulière de l'architecte ou du bureau d'études, les coffrages seront rugueux lorsque le béton est destiné à être plafonné et lisse lorsqu'il doit rester apparent.

- Prescriptions complémentaires

Précisé comme suit :

Résistance au feu : R60 démontrée par test au feu selon la [NBN EN 13501-2] ou par calcul selon les Eurocodes conformément à l'[AM 2013-05-17].

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Les poutres sont exécutées dans les dimensions indiquées sur les plans.

L'entrepreneur est tenu de vérifier si elles peuvent effectivement être réalisées conformément aux plans soumis. Il y a lieu de tenir compte de la hauteur libre requise par rapport au niveau du sol. .

Dérogé comme suit :

La longueur d'appui est indiquée aux plans.

Dérogé comme suit :

Le décoffrage ne peut avoir lieu avant 28 jours après le coulage du béton, sauf directives particulières du bureau d'études (voir également chapitre décoffrage 22.53 et [NBN B15-400]).

Complété comme suit :

Les indications sur les plans de coffrage sont scrupuleusement respectées. L'entrepreneur veille à ce que les coffrages des poutres soient d'aplomb, alignés et de niveau.
Avant le coulage du béton, on prévoit dans les poutres toutes les réservations ou pénétrations indiquées sur les plans. Aucun percement ne peut être effectué par la suite par forage ou décapage du béton sans l'approbation explicite préalable de l'auteur de projet ou de l'ingénieur.
L'entrepreneur est tenu de respecter les recommandations de l'auteur de projet en ce qui concerne la pose des membranes d'étanchéité et/ou de l'isolation afin de prévenir les ponts thermiques. Lorsque ces recommandations ne sont pas explicitement reprises dans les documents d'exécution, l'entrepreneur se renseigne à ce sujet avant de commencer les travaux

-

- Notes d'exécution complémentaires

- Raccords visibles entre éléments de coffrage : joint en forme de V / ***
- Raccords visibles entre différents éléments dans le même plan : joint en forme de V / ***
- Ponts thermiques / isolation thermique : des dispositifs adéquats sont utilisés pour éviter tout pont thermique.

*MESURAGE*Dérogé comme suit :

Béton

Le mesurage s'effectue selon la [NBN B 06-001]. Les prescriptions ci-dessous en sont tirées. Toutes les prescriptions en ce qui concerne le mesurage sont d'application autant pour les quantités forfaitaires que présumées.

Conformément aux indications dans le métré et le métré récapitulatif, le mesurage doit être conçu comme suit :

*- code de mesurage:*Précisé comme suit :

Le coffrage n'est jamais mesuré séparément et doit toujours être compris dans le prix unitaire du béton de centrale. Les armatures sont métrées séparément dans les articles Armatures : voir 22.51 Armatures pour béton

Volume net, mesuré selon les dimensions nominales indiquées sur les plans, exprimées en cm.

- Les éléments en béton non rectangulaires sont calculés en multipliant la longueur par la surface de la section.
- Le contenu des volumes résiduels au droit des angles, rencontres et terminaisons est négligé.
- Aucune déduction n'est faite pour:
 - le volume des armatures;
 - les blocs et écarteurs, les fourreaux pour les armatures de précontrainte;
 - les pénétrations pour les pattes d'ancrage, les creux, les conduites noyées et les réservations dont le volume est inférieur à 0,05 m³;
 - les chanfreins et tous les profils dont la section a une superficie inférieure à 20 cm²;
 - les rainures, encoches et languettes.

22.11.1a.01	Poutres en béton armé coulé en place	QF	1,144	m³
--------------------	---------------------------------------------	-----------	--------------	----------------------

22.2 Ensembles structuraux en béton

22.22 Planchers composites en béton

22.22.1 Planchers composites en béton préfabriqués

22.22.1a Planchers à poutrelles en béton et entrevous en béton

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit des planchers combinés à caractère monolithe, composées de poutrelles préfabriquées, d'entrevous et d'une couche de compression armée coulée sur place. Le système devrait être conforme aux normes [NBN EN 15037-1], [NBN EN 15037-2+A1], [NBN B 21-616].

MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

Poutrelles

Les poutrelles de support préfabriquées sont conformes aux [NBN EN 15037-1] et [NBN B 21-616]

- La face inférieure des poutres de support sera achevée par une semelle dans la même matériau que les éléments de remplissage. Cette finition sera réalisée au cours de la préfabrication des poutres ou par la forme des éléments de remplissage.

Entrevous

- Les entrevous sont conformes à la [NBN EN 15037-2+A1] .
- La forme des éléments de remplissage favorisera l'adhérence au mortier ou au béton. Conformément au cahier spécial des charges, les éléments de remplissage peuvent être constitués comme
- La face inférieure du plancher sera parfaitement lisse ou prête à être plafonnée. Le cas échéant, la face inférieure des blocs sera très rugueuse, ou présentera des rainures et nervures afin d'améliorer l'adhérence des plafonnages.

Couche De Compression

Précisé comme suit :

- Épaisseur de la couche de compression : au moins 4 cm au-dessus des entrevous.
- La qualité du béton selon la [NBN EN 206:2013+A1] et [NBN B 15-001] est fonction de l'épaisseur de la couche de compression (voir également 22 Superstructures en béton).

A	B1	B2	C	D	E
Classe de résistance	Domaine d'application	Classe d'environnement	Classe de consistance	Granulométrie maximale	Données complémentaires
C25/30	Béton armé	EI	au choix de l'entrepreneur : S3 / S4	au choix de l'entrepreneur : maximum 22 mm	***

- La résistance caractéristique de la couche de compression est d'au moins 25 N/mm² après 28 jours.
- Les armatures de la couche de compression se composent au moins d'un treillis soudé, nuance d'acier BE 500 S, dimensions 150 x 150 x 6 x 6 mm. Les armatures complémentaires sont des barres d'acier de qualité BE 500S.

Entrevous

- Type : béton avec **adjuvants ordinaires**

- Épaisseur : conformément aux indications sur les plans de stabilité

- Prescriptions complémentaires

Précisé comme suit :

- Résistance au feu : pour les éléments porteurs et structurels sans fonction séparant R60 et pour les éléments porteurs et structurels avec fonction séparant REI 60 démontrée par test au feu selon la [NBN EN 13501-2] ou par calcul selon les Eurocodes conformément à l'[AM 2013-05-17].
- Support aux prescripteurs : [SWL GSI/T1/C] de la prévention passive

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Précisé comme suit :

- L'étude est réalisée conformément à 22 Superstructures en béton à charge de **l'entrepreneur**.
- Le plancher est calculé pour une charge d'exploitation particulière de **3 KN/m²**.
- Pour une surcharge utile de 6 KN/m² en fin de compte, la flèche du plancher ne peut pas dépasser **1/800** de la portée.
- La face supérieure du plancher correspond aux cotes de niveau et à l'épaisseur indiquées sur les plans d'architecture.
- L'espacement d'axe en axe entre les poutrelles est de maximum **60 cm**.
- Les travaux sont exécutés conformément aux recommandations du fabricant. Les plans de pose des éléments préfabriqués doivent être préalablement soumis à l'approbation de l'auteur de projet.
- Les faces supérieure et inférieure des planchers composés doivent correspondre aux cotes de niveau et à l'épaisseur de la finition des planchers selon les indications sur les plans d'exécution. La face inférieure des planchers composés se situe dans un seul et même plan.
- La hauteur de construction des planchers de sol composés est de maximum 20 cm.

Appuis

- Avant la pose des poutres, un support continu est réalisé transversalement au sens de la portée, conformément aux indications sur les plans de pose approuvés par l'auteur de projet. Les étais présentent un écartement de maximum **2,00**.
- Les étais sont disposés de façon telle que, lors de la mise en œuvre du plancher, il y ait au centre de la portée une contre-flèche de 1/500 de la portée.
- L'enlèvement des accessoires se fait au plus tôt après 21 jours et après le nettoyage éventuel des faces apparentes. Ce n'est qu'après l'enlèvement des étais que les éventuelles cloisons peuvent être construites à l'étage.

Mise En Œuvre Des Poutrelles Et Des Entrevous

- Les poutrelles et entrevous sont posés dans le sens et de la façon indiquée sur les plans de pose approuvés par l'auteur de projet.
- Les poutres ne présentent pas de trous de forage ni de percements quelconques.
- La longueur de l'appui sur les ouvrages de maçonnerie portante, en béton ou en acier est d'au moins 7 cm (longueur de l'appui en fonction des différentes caractéristiques peut être vérifiée via la [NIT 223]. Lorsque des armatures dépassent des poutrelles, celles-ci sont déterminantes pour la longueur de l'appui.
- Les entrevous sont posés bien jointivement à 20 mm au-dessus du bord du mur.
- Le vide est ensuite rempli de béton et constitue une poutre de ceinture. Les entrevous cassés et/ou fortement endommagés ne peuvent pas être mis en œuvre.
- Les enchevêtrements et les renforcements locaux (sous les cloisons, aux trémies d'escaliers, aux balcons, etc.) sont exécutés conformément au plan de pose et/ou aux dessins de détail. Ces

éléments doivent se situer dans la hauteur réservée au plancher. Pour ces zones, l'entrepreneur soumet une note de calcul séparée. Les enchevêtrures doivent être calculées et exécutées à l'aide d'éléments de remplissage appropriés ou de poutres transversales munies de barres de suspension, selon les directives données par le fournisseur.

- Les charges linéaires des murs non porteurs parallèles au sens du plancher sont reprises par des poutres renforcées et des entrevous adaptés (et/ou à l'aide d'armatures supplémentaires dans les cas exceptionnels).
- Lorsque le plancher repose sur une poutre en acier dont la face inférieure se situe dans le même plan que le plancher, on utilise des poutrelles dont les extrémités sont amincies. Avant la pose des poutrelles, l'aile inférieure doit être enveloppée dans un grillage céramique jusque sous la surface d'appui des poutrelles. Pour la pose sur des profils en métal, les éléments peuvent aussi être pourvus de barres de suspension. Celles-ci sont fixées autour de l'aile supérieure du profil en métal et noyées dans le béton.
- Lorsque le plancher repose sur une poutre renversée en béton armé, dont la face inférieure se situe dans le même plan que le plancher, les poutrelles sont pourvues, en usine, d'armature de suspension de section calculée. Dans la couche de béton, les armatures d'ancrage supplémentaires sont uniquement autorisées dans des cas exceptionnels.
- Lorsque le plancher s'appuie dans des murs existants, les ouvertures nécessaires doivent être prévues dans les murs avant la mise en place des étais. Les poutres sont posées dans les ouvertures sur un lit de mortier d'au moins 2 cm d'épaisseur. Le vide restant entre les poutrelles et les ouvertures réalisées sont remplis sur toute la profondeur avec du mortier de ciment, avant la pose des éléments de remplissage.
- Pour la fixation éventuelle des faux plafonds, on prévoit des lattes en bois entre les entrevous; leur nombre et leur répartition sont déterminés en fonction de la nature du faux plafond.

Exécution de La Couche De Compression

La couche de compression est exécutée en une seule fois sur toute l'épaisseur, de façon telle que celle-ci forme un ensemble avec les éléments sous-jacents. Avant de couler la couche de compression, les entrevous sont nettoyés, les entrevous en terre cuite sont humidifiés jusqu'à saturation.

- L'entrepreneur prévoit les armatures nécessaires (treillis d'armatures + barres supplémentaires) :

Précisé comme suit :

Choix opéré: OPTION 2

*****OPTION 1:** selon les indications dans l'étude des bétons,

*****OPTION 2:** selon les Eurocodes (essentiellement [NBN EN 1990], [NBN EN 1991 série], [NBN EN 1992-1-1] et [NBN EN 1992-1-2])

- Le treillis d'armature est posé sur les éléments sous-jacents sans interposition d'écarteurs ou de blocs de support. La couche de compression est armée en continu jusque sur les appuis.
- Lorsque des panneaux d'isolation sont posés directement sur les planchers de sol composées, la couche de compression doit être lissée. Lorsque la face inférieure du plancher est destinée à rester apparente, les joints et la face inférieure des entrevous doivent être débarrassés de toute impureté. L'ensemble est ensuite parfaitement nettoyé.

MESURAGE

Conformément à la nature du plancher, aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage doit être conçu comme suit :

- *code de mesurage:*

Surface utile, mesurée entre le nu intérieur des murs extérieurs. Il ressort de cette convention que les parties du plancher qui reposent sur les murs extérieurs (c'est-à-dire selon la longueur d'appui imposée dans le cahier spécial des charges) ne sont pas comptées comme béton, mais comme maçonnerie. Par contre, les parties couvrant et/ou pénétrant dans les murs intérieurs sont

comptées avec le béton sur toute l'épaisseur du mur et doivent, par conséquent, être déduites de la maçonnerie intérieure. Les vides, percements et feuillures supérieures à 0,50 m² sont déduits.

22.22.1a.01	Planchers à poutrelles en béton et entrevous en béton ép. 16+5 couvrant cave	QF	70,100	m ²
22.22.1a.02	Planchers à poutrelles en béton et entrevous en béton ép. 16+5 couvrant rez	QF	46,800	m ²

22.4 **Eléments particuliers pour structures en béton**

22.42 **Pièces d'appui en béton**

DESCRIPTION

Asselets béton sous appui

22.42.1 **Pièces d'appui en béton coulé en place**

DESCRIPTION

- *Définition / Comprend*

Il s'agit de l'ensemble des asselets / pièces d'appui exécutées en béton. Les travaux comprennent les coffrages, les armatures et le béton, y compris tous les éléments à noyer dans ou contre le béton, ...

MATÉRIAUX

Spécifications

(voir également l'article 22 Superstructures en béton)

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'étude est à charge du bureau d'étude (voir également art. 22 Superstructures en béton)

Les pièces d'appui sont exécutées dans les dimensions et avec la longueur d'appui indiquées sur les plans et les coupes. L'entrepreneur est tenu de vérifier si elles peuvent effectivement être réalisées conformément aux plans soumis. Il y a lieu de tenir compte de la hauteur requise par rapport au niveau du sol. La longueur d'appui est d'au moins 40 cm à chaque extrémité des pièces d'appui. Les indications sur les plans de coffrage sont scrupuleusement respectées. L'entrepreneur veille à ce que les coffrages des pièces d'appui soient d'aplomb, alignés et de niveau.

Avant le coulage du béton, on prévoit dans les poutres toutes les réservations ou pénétrations indiquées sur les plans. Aucun percement ne peut être effectué par la suite par forage ou décapage du béton sans l'approbation explicite préalable de l'auteur de projet ou de l'ingénieur.

L'entrepreneur est tenu de respecter les recommandations de l'auteur de projet en ce qui concerne la pose des membranes d'étanchéité et/ou de l'isolation afin de prévenir les ponts thermiques. Lorsque ces recommandations ne sont pas explicitement reprises dans les documents d'exécution, l'entrepreneur se renseigne à ce sujet avant de commencer les travaux.

Le décoffrage ne peut avoir lieu avant 15 jours après le coulage du béton / selon les directives de l'ingénieur.

22.42.1a **Asselets en béton coulé en place**

DESCRIPTION

Appuis en béton armé sous poutre

- *Localisation*

Sous chaque poutre VOIR PLAN INGENIEUR

MATÉRIAUX

- *Finitions*

- Coffrage : brut de décoffrage (linteaux destinés à être plafonnés)

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES**- Matériau**

[NBN EN 13501-2]

MESURAGE

Conformément aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage est conçu comme suit :

- code de mesurage:

Compris sous chaque linteau ou poutre métallique
Compris dans les surfaces de maçonnerie

22.42.1a.01**Asselets en béton coulé en place****QF****0,034****m³****23 Superstructures métalliques****DESCRIPTION****- Définition / Comprend**

La présente section se rapporte à tous les travaux et fournitures pour la réalisation des ouvrages de construction en acier, y compris tous les systèmes d'assemblage, l'exécution proprement dite, tous les boulonnages, le raccordement au gros-œuvre, les ancrages, les accessoires, la protection contre la corrosion, ... :

Ces travaux comportent quatre étapes :

- l'établissement de l'étude de stabilité et les dessins d'exécution;
- la préparation et l'usinage de l'acier en atelier (couper, plier, ...), y compris tous les assemblages par soudure et boulonnage;
- la protection contre la corrosion, par métallisation, galvanisation à chaud et/ou systèmes de peinture antirouille ...
- la fourniture et le montage des éléments de construction en acier sur chantier, y compris tous les dispositifs d'assemblage, d'appui et d'ancrage.

Les masses d'acier sont portées en compte moyennant les règles suivantes :

- toute ouverture intérieure située en pleine tôle (ou dans l'âme de profilé) et inférieure à une surface de 0,2 m² n'est pas soustraite.
- les petites découpes en quart ou demi-cercles évitant la rencontre des soudures ne sont pas déduites.
- aucun supplément de masse n'est pris en compte pour les pièces particulières, les soudures, les rivets, les boulons et les goujons.
- la masse volumique de l'acier est fixée à 7.850 kg/m³.

- Remarques importantes

L'entrepreneur exécute les travaux conformément aux règles de bonne pratique. En cas de controverse en ce qui concerne les critères de qualité ou les tolérances d'application, seules les normes les plus récentes sont contraignantes.

Attention

Les éléments d'escalier, les balustrades ou les éléments de façade en acier sont décrits dans le tome 4 T4 Fermetures / Finitions extérieures.

MATÉRIAUX**NUANCE D'ACIER - catégories de qualité**

L'acier satisfait aux prescriptions de la norme [NBN EN 1993 série]. Le choix de la qualité d'acier se fait suivant les prescriptions de la norme [NBN EN 1993-1-10].

Acier pour construction métallique :

- les aciers laminés pour ouvrages métalliques sont conformes aux [NBN EN 10025 série].
- les aciers moulés sont conformes à la [NBN EN 10340]
- les aciers inoxydables sont conformes aux [NBN EN 10088 série]
-

- Les dimensions et tolérances des profils sont conformes à la série des normes référencées au §2.2 de la norme [NBN EN 10025-1]. Les profilés en acier laminés à chaud répondant à cette norme sont du type :
 - Profils en I : IPE / IPN
 - poutrelles ailes parallèles : HEA / HEB / HEM
 - cornières : équilatérales / non-équilatérales
 - profils en T : équilatéraux / non-équilatéraux
 - profils en U
 - Barres pleines : barres rondes / barres carrées
 - Plats
 - Tôles d'acier

Les profilés tubulaires (tuyaux ronds sans soudures, tuyaux carrés, tuyaux rectangulaires) relèvent de la norme [NBN EN 10210 série].

Les profilés en acier formés à froid (L, U, C, Z, Omega, tubulaires à bords joints,...) relèvent de la norme [NBN EN 10162].

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Le constructeur est tenu de prendre, dans l'atelier et sur chantier, toutes les précautions nécessaires pour prévenir toute déformation des éléments pendant leur manutention. Il attache une importance particulière aux dimensions des éléments, à leur niveau et fléchissement ainsi qu'aux pénétrations pour les conduites et les fourreaux. Il faut absolument éviter de rectifier des éléments déjà assemblés. Au cours de leur production, les éléments sont pourvus des réservations ou des pénétrations nécessaires conformément aux indications sur les plans. On ne peut en aucun cas effectuer des perforations par forage, fraisages ou au chalumeau sans l'autorisation préalable de l'auteur de projet ou du bureau d'étude chargé de l'étude de stabilité. Pour les marquages provisoires, on utilise des peintures ou des marqueurs effaçables à l'eau. Les peintures à l'huile et autres ne sont pas autorisées, elles risquent de donner lieu à des défauts de galvanisation.

ÉTUDE

Le cahier spécial des charges doit mentionner les modalités d'entreprise en ce qui concerne l'étude de stabilité et les détails :

Choix opéré : étude à charge du maître de l'ouvrage à l'exception des assemblages.

Les éléments de structure en acier sont exécutés conformément aux documents de travail annexés au dossier d'adjudication (plans, cahiers des charges, bordereaux, dessins de détail). L'entrepreneur est toutefois tenu de vérifier s'il est possible d'exécuter les ouvrages conformément aux documents d'exécution et/ou s'il n'y a pas d'incompatibilités entre les différents documents. Avant de commencer les travaux, il met l'auteur de projet au courant de ses éventuelles remarques à ce sujet.

MÉTHODE DE CALCUL

Les calculs sont exécutés conformément aux Eurocodes et en particulier conformément aux différentes parties de l'Eurocodes 3 : Calcul des structures en acier [NBN EN 1993 série]. Les sollicitations à prendre en compte sont détaillées dans les différentes parties de l'Eurocode 1 : [NBN EN 1991 série].

MISE EN ŒUVRE

Avant l'exécution, le constructeur doit contrôler si les profils en acier sont parfaitement rectilignes afin d'éviter tout gauchissement ou déformation. Les découpes à l'oxycoupeur doivent être soigneusement parachevées (enlèvement des ébarbures, fraisage, etc.) afin d'obtenir une découpe parfaitement lisse. Les éléments sont débarrassés de toute saleté, huile, graisse et autres souillures ainsi que de la rouille non adhérente au moment de la mise en œuvre. Toutes les opérations telles que le planage et le dressage des pièces, le forgeage et le pliage à chaud, la mise à forme, le recuit, le découpage, tous les assemblages par soudures, boulons, vis, la préparation des trous, etc. doivent être exécutées en conformité avec la norme [NBN EN 1090 série].

ASSEMBLAGES

Dans le cas où l'entrepreneur dimensionne les assemblages, celui-ci fournit au MO les calculs correspondants. Les calculs pour les assemblages sont effectués conformément aux prescriptions

de la partie 8 de l'Eurocode 3 [NBN EN 1993-1-8]. Le mode d'exécution doit en outre satisfaire aux critères d'ordre général suivants :

- les systèmes d'assemblages appliqués sont parfaitement compatibles avec les autres éléments structurels, techniques et/ou de finition qui composent l'ouvrage de construction ;
- les éléments qui sont représentés en une seule pièce sur les plans ne peuvent pas être constitués de différentes pièces assemblées par soudure, ou tout autre mode d'assemblage, sans accord préalable du maître de l'ouvrage ;
- toutes les faces qui se touchent sont parfaitement planes et dressées. L'aplanissement et le dressage sont effectués à la machine à dégauchir ou à la lamineuse à l'exclusion du martèlement ou du battage ;
- les fourrures (sous renforts, sous cornières de fixation, sous goussets, etc.), les renforts, plaques de soudage, ... sont coupées aux dimensions exactes et égalisées, à bords droits et bien jointifs. Le découpage ou le raccourcissement des éléments se fait sans provoquer de fissures, déchirures ou autres déformations du métal.

Sauf dispositions spécifiques sur les plans de détails ou au cahier spécial des charges,

- les assemblages en ateliers sont proposés par l'entrepreneur et exécutés par boulons et/ou par soudure ;
- les assemblages pour le montage sur chantier des éléments préfabriqués sont proposés par l'entrepreneur et exécutés par boulons et/ou par soudure.

A. Assemblages boulonnés

A.1 Spécifications

Les vis, écrous et rondelles en acier au carbone sont conformes aux exigences des normes du groupe 4 reprises au §1.2.4 de la norme [NBN EN 1993-1-8].

Les boulons en acier inoxydable sont conformes aux [NBN EN ISO 3506 série].

A.2 Boulons précontraints

Les boulons précontraints sont serrés à l'aide d'une clé dynamométrique.

Ils peuvent être serrés avec une clé normale, à condition toutefois de respecter les règles pratiques suivantes :

- serrage à moment limité pour mettre les éléments assemblés en contact; ce moment est comparable au moment obtenu à l'aide d'une clé à main et correspond au début du martèlement de la clé à choc.
- le serrage définitif est obtenu ensuite par rotation supplémentaire, dans le cas du fil métrique $A^\circ = e+d+90^\circ$ (où a° =angle de rotation, e = épaisseur totale des éléments serrés, d = diamètre du boulon en mm.)

Cette méthode permet d'utiliser aussi bien les clés à main que les clés à choc qui ne sont pas équipées d'un indicateur de la valeur du moment exercé.

A.3 Options complémentaires

- Les boulons sont calibrés.
- Les boulons sont placés à serrage contrôlé.
- Les assemblages sur chantier se font à l'aide de boulons en acier inoxydable

B. Assemblages par soudure

Les assemblages par soudure se font, exclusivement à l'atelier, par un soudeur qualifié et dans les conditions prescrites par la norme [NBN EN 1090 série].

S'il est indispensable de souder sur chantier, ces opérations doivent être exécutées dans les conditions de protection prescrites par la norme, et après approbation du MO.

L'entrepreneur soumet son descriptif de mode opératoire de soudage à l'approbation du MO. Toutes les bavures de soudage, les éraflures et saillies sont soigneusement enlevées par brossage, aiguisage ou sablage et sont soigneusement poncées.

TRAITEMENTS ET FINITIONS

A. Traitement contre la rouille

Les éléments métalliques sont traités contre la rouille par : primaire antirouille

La description de ces différents traitements est reprise en 23.7 Traitement, protection et finition des aciers.

B. Finitions

Finition de l'acier : pas de finition

La description de ces différents traitements est reprise en 23.7 Traitement, protection et finition des aciers.

Ce traitement de finition est compris par défaut dans le poste, sauf contre-indication dans le cahier spécial des charges aux articles concernés ci-dessus.

CONTRÔLES

L'entrepreneur fournit au Mo s'il le demande les certificats matière, DMOS, QMOS, ou tout autre document prévu par la norme.

Les éléments qui présentent des défauts ou des dégradations non réparables des suites de la préfabrication, du transport et/ou de l'entreposage ne peuvent pas être mis en œuvre et sont évacués le plus rapidement possible aux frais de l'entrepreneur qui les remplacera par de nouveaux éléments.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- *Matériau*

Normes De Référence

[NBN EN 1990]
[NBN EN 1991 série]
[NBN EN 1993 série]
[NBN EN 1999 série]
[NBN EN 10020]
[NBN EN 10021]
[NBN EN 10024]
[NBN EN 10025 série]
[NBN EN 10029]
[NBN EN 10027 série]
[NBN EN 10034]
[NBN EN 10048]
[NBN EN ISO 10052]
[NBN EN 10055]
[NBN EN 10056 série]
[NBN EN 10067]
[NBN EN 10079]
[NBN EN 10088 série]
[NBN EN 10346]
[NBN EN 10143]
[NBN EN 10169+A1]
[NBN EN 10204]
[NBN EN 10210 série]
[NBN EN 10218 série]
[NBN EN 10219 série]
[NBN EN ISO 9443]
[NBN EN 10228 série]
[NBN EN 10229]
[NBN EN 10238]
[NBN EN 10243 série]
[NBN EN 10250 série]
[NBN EN ISO 9445 série]
[NBN EN 10271]
[NBN EN 10277]
[NBN EN 10278]
[NBN EN ISO 377]
[NBN EN ISO 7799]
[NBN EN 10253 série]

[NBN EN ISO 544]
[NBN EN ISO 3580]
[NBN EN ISO 3581]
[NBN EN ISO 21952]
[NBN EN ISO 17633]
[NBN EN ISO 17634]
[NBN EN ISO 14343]
[NBN EN ISO 16834]
[NBN EN ISO 18276]
[NBN EN ISO 20378]
[NBN EN 10278]

- *Exécution*

Normes De Référence

[NBN EN 1993 série]
[NBN EN 1994 série]
[NBN EN 1090 série]
[NBN EN ISO 9015 série]
[NBN EN 1792]
[NBN EN ISO 8249]
[NBN EN ISO 9692-2]
[NBN EN 1011 série]
[NBN EN 1708 série]
[NBN EN ISO 5817]
[NBN EN ISO 15607]
[NBN EN ISO 15609 série]
[NBN EN ISO 15610]
[NBN EN ISO 15611]
[NBN EN ISO 15612]
[NBN EN ISO 15614 série]
[NIT 238]
[NBN EN 13501 série][NBN B 03-003] [AM 2013-05-17]

23.1 Eléments de structures métalliques

23.11 Poutres métalliques

DESCRIPTION

- *Définition / Comprend*

Il s'agit des poutrelles posées horizontalement et utilisées pour franchir des portées afin de supporter des cloisons, des planchers ou des éléments de toiture.

MATÉRIAUX

Les types mentionnés dans le métré sont donnés à titre indicatif et sont uniquement appliqués avec l'approbation explicite de l'ingénieur. Il est toujours possible que des adaptations doivent être effectuées aux plans de stabilité.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les poutres sont exécutées dans les dimensions indiquées sur les plans d'exécution approuvés. L'entrepreneur est tenu de vérifier si elles peuvent effectivement être réalisées conformément aux plans soumis. Il y a lieu de tenir compte de la hauteur libre requise par rapport au niveau du sol. L'entrepreneur veille à ce que la répartition des charges à l'appui de la poutre soit uniforme et compatible avec le support. Les longueurs d'appui sont proportionnées à la portée, aux charges et au type de support suivant le calcul du bureau d'études.

Longueur d'appui minimum à chaque extrémité des poutres : 40 cm.

Asselets

Les asselets nécessaires à la bonne répartition des charges sont décrits dans l'article 21.85.3a Réalisations d'asselets en béton armé dans une maçonnerie existante et le sous-titre 22.42 pièces d'appui en béton et aux articles qui en découlent.

Ils ne sont pas compris dans le présent article, sauf contre-indication dans le cahier spécial des charges aux articles concernés ci-dessus.

23.11.1 Poutres en acier laminées à chaud

23.11.1a Poutres en profilés en acier laminés à chaud

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de l'ensemble des poutres en profilés en acier laminés à chaud conformes à la [NBN EN 10025 série]

- Localisation

Les travaux sont localisés : Voir plans et métrés INGENIEUR

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Notes d'exécution complémentaires

Le présent article comprend également : des coupures thermiques.

- Coupures thermiques

Des dispositifs adéquats sont utilisés pour éviter tout pont thermique.

MESURAGE

- code de mesurage:

POUTRE

Distinctions faites suivant les types de profilés, nuances et qualités d'acier.

Longueur nette

Longueur de la portée à mettre en œuvre, appuis non comptés.

23.11.1a.01	P-2.1 HEB200	QF	4,200	m
23.11.1a.02	P-1.1 HEB200	QF	4,200	m
23.11.1a.03	PO1 HEB160	QF	4,850	m
23.11.1a.04	PO2 HEB160	QF	7,450	m

23.14 Colonnes métalliques

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Précisé comme suit :

Il s'agit des éléments verticaux, appliqués comme colonnes porteuses. Ils sont préfabriqués en usine et assemblés sur chantier aux constructions déjà réalisées. Y compris l'assemblage par soudure des plaques de tête et de pied de colonne.

MATÉRIAUX

Les types mentionnés dans le métré sont donnés à titre indicatif et sont appliqués uniquement après approbation explicite de l'ingénieur. Il est toujours possible que d'éventuelles adaptations doivent être effectuées aux plans de stabilité.

23.14.1 Colonnes en acier laminées à chaud

23.14.1a Colonnes en profilés en acier laminés à chaud

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de l'ensemble des colonnes en profilés en acier laminés à chaud conformes à la [NBN EN 10025 série].

- Localisation

Les travaux sont localisés : Voir plans et métrés détaillés.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Notes d'exécution complémentaires

Le présent article comprend également : des coupures thermiques.

Coupures thermiques

Des dispositifs adéquats sont utilisés pour éviter tout pont thermique.

MESURAGE

- code de mesurage: Par mètre, assise → sous poutre

23.14.1a.01	Colonnes métalliques laquées	QF	6.100	m
-------------	------------------------------	----	-------	---

24 Superstructures en bois

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit des composants en bois exerçant une fonction mécanique et des éléments qui leur sont directement associés.

Sauf mention contraire au cahier spécial des charges, le travail comprend notamment :

- le dressage et la fourniture des plans d'exécution à établir par l'entrepreneur et pour approbation par le maître de l'ouvrage ;
- la fabrication et la fourniture des éléments telles que définies sur les plans avec pentes, courbures, cintrages, façonnages (découpes et entailles, forages et pré forages, défonçages), ferrures, sabots, connecteurs (vis, tirefonds, boulons, broches, crampons, rondelles, etc.), colles, bouchons, tiges filetées, organes métalliques divers, accessoires éventuels, scellements, ancrages, remplissages, calages, etc. ;
- la préservation ;
- la préparation des surfaces, les traitements et produits de finition (essais et nombre de couches nécessaires) ;
- les échantillons demandés par le maître de l'ouvrage ;
- la réalisation de toutes les réservations et ouvertures ;
- la pose des éléments avec leur mise à niveau et le montage (assemblages, etc.) ;
- la protection face aux intempéries lors du transport, stockage et montage jusqu'à la protection définitive des éléments en bois ;
- toute sujétion relative aux travaux décrits.

MATÉRIAUX

Production Des Elements

Provenance Des Bois

Conformément au chapitre 02.42.4, le bois utilisé dispose de documents prouvant qu'il provient de forêts gérées durablement.

TOLERANCES SUR LES DIMENSIONS DES PRODUITS FINIS

Les dimensions sont toujours données pour une teneur en humidité du bois de référence. Lorsque la mesure des dimensions est effectuée à une teneur en humidité différente de la référence, des corrections sur les valeurs mesurées doivent être apportées. Ces valeurs de référence et les corrections à apporter sont précisées dans les normes produits.

A moins que des tolérances plus strictes ne soient précisées dans le cahier spécial des charges, tous les éléments structuraux en bois massif, aboutés ou non, satisfont à la classe de tolérance 2 de la [NBN EN 336] et à la [NBN EN 1313 série].

Pour les produits en bois lamellés collés, les exigences précisées dans la [NBN EN 14080] sont d'application.

Pour les produits en bois lamellés croisés, les exigences précisées dans la [NBN EN 16351] sont d'application.

Pour le lamibois (LVL), les exigences précisées dans la [NBN EN 14374] sont d'application.

Pour les panneaux contreplaqués, les exigences précisées dans la [NBN EN 315] sont d'application.

Pour les panneaux de particules, les exigences précisées dans la [NBN EN 312] sont d'application.

Pour les panneaux de fibres, les exigences précisées dans la [NBN EN 622 série] sont d'application.

Pour les panneaux OSB, les exigences précisées dans la [NBN EN 300] sont d'application.

MARQUAGE QUALITE DES ELEMENTS

Les critères d'acceptabilité d'un matériau sont décrits au chapitre 02.42.1 du présent cahier des charges. Les modalités concernant les réceptions techniques sont décrites au sous-titre A4.43.

Le marquage CE d'un produit de construction est obligatoire si celui-ci entre dans le champ d'application d'une norme harmonisée.

Si ce n'est pas le cas, un marquage peut être apposé sur base volontaire sur base d'un document d'évaluation européen (EAD).

Si le produit n'a pas encore fait l'objet d'un marquage CE, et qu'il ne satisfait pas les critères du chapitre Critères d'acceptabilité, il est validé par le maître d'ouvrage sur base d'un résultat d'essai et/ou une note de calculs fourni par un organisme compétent.

Comportement Des Elements

CLASSE D'EMPLOI

Pour chaque élément de structure en bois ou en matériau à base de bois, une classe d'emploi est déterminée.

Les classes d'emploi sont fonction du risque de dégradation auquel l'élément est soumis. La classe d'emploi d'un élément est déterminée suivant la [NBN EN 335].

Le tableau ci-dessous résume les différentes classes d'emploi et les risques potentiels qui leurs sont associés.

CLASSE DE DURABILITE

La durabilité d'un bois ou d'un matériau à base de bois est la capacité de celui-ci à résister aux agents de dégradation biologiques.

La durabilité peut être naturelle ou conférée par un traitement adapté du bois ou de l'élément à base de bois.

La durabilité est exprimée suivant différentes échelles en fonction du risque. La norme [NBN EN 350] définit 4 échelles différentes :

- vis-à-vis du risque lié aux champignons, sur 5 niveaux : de 1 (très durable) à 5 (non durable) ;
- vis-à-vis du risque lié aux attaques d'insectes à larves xylophages, sur 2 niveaux : D (durable) ou S (non durable) ;
- vis-à-vis du risque lié aux termites, sur trois niveaux : D (durable), M (moyennement durable) ou S (non durable) ;
- vis-à-vis du risque lié aux térébrants marins, sur trois niveaux : D (durable), M (moyennement durable) ou S (non durable) ;

Le tableau suivant provient de la [NBN EN 460] et est utilisé pour voir si la durabilité naturelle d'un bois vis-à-vis des attaques de champignons lignivores est suffisante en fonction de la classe d'emploi de l'élément (anciennement appelée classe de risque).

Note: Il convient de considérer l'aubier de toutes les essences de bois comme ayant la classe de durabilité 5

De manière générale aucune stagnation d'eau n'est tolérée. Il faut veiller à une bonne ventilation des éléments et particulièrement des zones d'assemblages.

PRESERVATION

Le traitement de préservation des bois est d'application lorsque la durabilité naturelle du bois n'est pas suffisante par rapport aux exigences de la classe d'emploi dans laquelle il est utilisé.

Toutes les zones préalablement traitées ayant subi des entailles et/ou découpes devront être traitées de nouveau pour atteindre la durabilité exigée ou prévoir une disposition constructive qui permet de ramener localement la classe d'emplois en adéquation avec la classe de durabilité locale.

La durabilité des éléments est fortement influencée par la conception du projet, la mise en œuvre et l'entretien de l'ouvrage.

Les traitements, protection et finition des bois sont décrits dans l'élément 24.7 du présent cahier des charges et dans la [STS 04.3].

Le traitement de préservation utilisé est compatible avec d'autres composants (traitement ignifuge, collage, finitions).

Lorsqu'un traitement de finition est prescrit, l'entretien des finitions sera décrit dans le dossier d'intervention ultérieur.

MAITRISE DE L'HUMIDITE

La teneur en humidité du bois est définie dans la [NBN EN 844-4] comme étant la masse d'eau contenue dans un bois exprimée en pourcentage de la masse anhydre du bois. Cette notion est aussi appelée « teneur en eau », « taux d'humidité », « taux d'humidité relatif » ou « humidité » du bois.

Les différentes méthodes de mesure de la teneur en humidité sont décrites à l'article 03.41.1b.

La maîtrise de la teneur en humidité du bois est nécessaire pour différentes raisons :

- éviter les attaques de champignons,
- éviter les désordres liés aux mouvements (retrait-gonflement) du bois,
- garantir des propriétés mécaniques conformes à celles attendues,
- assurer la bonne adhésion des colles et des couches de finition.

Il convient que le bois soit séché pour atteindre l'humidité d'équilibre qu'il aura en usage. Il est nécessaire que les composants en bois et à base de bois ne soient en aucune manière exposés à des conditions climatiques plus sévères que celles pour lesquelles ils ont été conçus.

Le contrôle de la qualité du séchage d'un lot de bois scié se fait selon la [NBN EN 14298].

Sauf mention contraire au cahier spécial des charges, la teneur en humidité prescrite est la teneur en humidité cible selon la [NBN EN 14298].

Les éléments suivants sont indiqués au tableau ci-dessous, en fonction de la teneur en humidité cible :

- étendue admissible de la teneur en humidité moyenne par rapport à la teneur en humidité cible ;
- limites inférieure et supérieure de teneur en humidité admissible pour les pièces individuelles ;

Le niveau de qualité acceptable (NQA – AQL en anglais) est, sauf mention contraire au cahier spécial des charges, à 6.5%.

Les courbes présentées ci-dessous donnent une approximation de la teneur en humidité d'équilibre d'une pièce de bois massif en fonction des conditions d'ambiance dans lesquelles elle est placée.

En règle générale, les pièces en bois massif reconstitué par collage ont une teneur en humidité d'équilibre légèrement inférieure à celle du bois massif.

RECYCLAGE/REUTILISATION

Les impositions générales concernant les préventions, le tri sélectif sur chantier, le stockage, le transport et le traitement des déchets sont décrites à la section 07 du présent cahier des charges type.

BOIS MASSIFS

- Description

Bois massif est un terme générique comprenant les sciés et les bois ronds.

Les bois sciés sont obtenus à partir de grumes ou de pièces de bois de plus fortes dimensions.

Les bois ronds sont des bois abattus, ébranchés, écimés et éventuellement fraisés.

Les éléments peuvent éventuellement comporter des aboutages à entures multiples. Ils sont alors appelés bois massifs aboutés.

- Normes

La norme [NBN EN 14081 série] est d'application pour les bois massifs, non aboutés, de section rectangulaire. Le marquage CE des produits rentrant dans son champ d'application est obligatoire.

Les bois massifs peuvent être aboutés, on parle alors de bois massifs aboutés. Dans ce cas, les pièces constitutives du produit fini doivent être classées selon la [NBN EN 14081 série] et les produits finis doivent être marqués selon la [NBN EN 15497].

- Caractéristiques mécaniques

Tous les bois massifs structuraux doivent être classés.

Les bois massifs structuraux, aboutés ou non, de section rectangulaire appartiennent à une classe de résistance selon la [NBN EN 338]. Les classe de résistance Cxx sont réservées pour les résineux et quelques feuillus assimilés aux résineux, par exemple le châtaigner. Pour les autres feuillus, les classes de résistance Dxx sont utilisées.

- Teneur en humidité

La teneur en humidité cible à prescrire dépend de la teneur en humidité d'équilibre qu'aura l'élément en usage.

La teneur en humidité cible maximale des bois massifs dépend de la classe d'emploi. Cependant, certains bois séchent difficilement à cause de leur section ou de l'essence. Malgré que ce soit fortement déconseillé, il est envisageable de les mettre en œuvre à une teneur en humidité plus élevée. Dans ce cas, des dispositions particulières sont prises pour pallier les déformations (flèches, gauchissement, tuilage), les retraits et les fentes qui vont apparaître, en particulier dans les locaux chauffés ou fortement ventilés. Ces éléments ne seront pas confinés afin de permettre le séchage.

Lorsque les bois sont classés humides (marquage CE), il est probable que des fentes apparaissent lors du séchage. L'entrepreneur veillera à ce que celles-ci ne réduisent pas la résistance des éléments (par exemple fentes dans les zones d'assemblages ou fentes traversantes trop importantes).

Sauf indication contraire au cahier des charges, la teneur en humidité cible maximale des bois massifs est de 20% maximum

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**Livraison, Stockage Et Montage**

Les matériaux sont livrés sur chantier à un taux d'humidité conforme au cahier spécial des charges. Ils sont stockés sur le chantier de façon à être protégés contre les influences extérieures telles que le soleil, la pluie, le contact avec le sol, la végétation etc.

Il convient d'éviter les sur-contraintes pour les éléments au cours du transport, stockage et du montage. Dans le cas où la structure est chargée ou appuyée d'une manière différente, lors d'une de ces étapes, de celle qui sera effective dans le bâtiment définitif, il convient de vérifier l'élément suivant les conditions temporaires comme un cas de charge, en incluant toutes les actions dynamiques potentielles. Les études et calculs liées à ces conditions temporaires sont à charge du soumissionnaire. Dans le cas d'ossatures structurales, par exemple d'arcs, portiques, il convient de porter une attention particulière afin d'éviter les distorsions pouvant survenir lors du levage à partir de la position horizontale jusqu'à la position verticale.

Si la sensibilité de l'élément aux conditions climatiques le justifie, il peut s'avérer nécessaire de protéger les éléments à l'aide d'une bâche en toile, en matière plastique ou autre, tout en prêtant attention à bien ventiler les éléments. Le soumissionnaire fournira au maître d'ouvrage un dossier reprenant l'organisation du stockage et les principes de montage permettant de respecter les prescriptions du présent paragraphe.

Les mesures de protections sont spécifiées au titre 04.4.

Durant toute la période allant de la livraison des éléments jusqu'à la réception définitive des travaux, l'entreprise veillera à ce que ceux-ci ne soient pas exposés à des conditions plus sévères que celles pour lesquelles ils ont été conçus. Si toutefois cela devait arriver, l'entreprise prendra les mesures pour rendre aux éléments toutes leurs caractéristiques d'origine, et notamment leur classe d'aspect s'ils sont visibles, leur résistance aux attaques biologique et leur teneur en humidité prescrite. Si cela s'avère impossible, les éléments endommagés seront remplacés aux frais de l'entreprise.

Assemblages

Les assemblages sont détaillés au titre 24.4.

Lorsque le type d'assemblage n'est précisé ni au cahier spécial des charges ni dans les plans, le soumissionnaire se chargera du choix de l'assemblage et de son dimensionnement. Il présentera une note de calcul au maître d'ouvrage pour approbation. Les coûts correspondants sont compris dans l'article ou le poste des éléments à assembler.

Un assemblage ou une connexion est qualifié de « technologique » lorsqu'il n'est pas structurel mais qu'il est nécessaire pour garantir le bon fonctionnement de la structure.

ASSEMBLAGES MÉCANIQUES

Tous les assemblages mécaniques structuraux sont dimensionnés selon les principes de l'Eurocode 5 [NBN EN 1995-1-1] et de sa partie feu [NBN EN 1995-1-2].

Les exigences de mises en œuvre dictées dans l'Eurocode 5, dans les autres normes européennes et/ou autres documents faisant référence (tel que NIT, STS ou équivalent) sont respectées, notamment en ce qui concerne la pénétration minimale dans la dernière pièce, le préperçage éventuel et les distances minimales à respecter.

Les défauts du bois dans la zone d'assemblage sont limités de telle sorte que la capacité résistante de l'assemblage ne soit pas réduite.

ASSEMBLAGES COLLÉS

Le type de colle utilisé est compatible avec la classe de service des éléments. Pour les assemblages structuraux, la colle utilisée répond à une des normes suivantes :

la [NBN EN 301], la [NBN EN 15425], la [NBN EN 16254:2013+A1] et la [NBN EN 12436] .

En plus des exigences de la norme correspondante, toutes les recommandations du fabricant de l'adhésif sont respectées, notamment en ce qui concerne le mixage, les conditions d'environnement, la préparation des surfaces de collage, la teneur en humidité des éléments, la pression de collage, la durée pendant laquelle celle-ci est appliquée ou tout autre facteur considéré comme d'importance pour une utilisation adéquate de l'adhésif.

Lorsque la résistance du joint de collage est une exigence pour les calculs aux états limites ultimes selon l'Eurocode 5 [NBN EN 1995 série], la fabrication des assemblages par collage est sujette à un contrôle qualité.

Tous les assemblages par collage sont réalisés dans un atelier où l'ambiance peut être maîtrisée plus aisément.

Tolérances De Mise En Oeuvre

Sauf indication contraire au cahier spécial des charges, tous les bâtiments ou parties de bâtiments construits en bois doivent respecter les tolérances de mise en œuvre énoncées dans la [STS 31].

Dans le cas d'un bâtiment bas ($H < 10$) en ossature bois, les tolérances de mise en œuvre listées dans la [STS 23-1] sont aussi être respectées.

Dans le cas où aucune tolérance de mise en œuvre ne serait prescrite dans les documents de référence européens (Eurocodes, normes EN) ou belge (NIT, STS), les exigences des DTU françaises sont d'application, et notamment les [NF DTU 31.1] et [NF DTU 31.2].

CONTRÔLES

Les éléments en bois sont livrés en conformité avec les Critères d'acceptabilité (02.42.1 Critères d'acceptabilité)

Dans le cas contraire, le maître de l'ouvrage se réserve le droit de faire procéder aux frais de l'entrepreneur à tous les contrôles nécessaires dans le cadre de la réception technique préalable suivant A4.43.

Teneur En Humidité

Le contrôle de la teneur en humidité se fait par lot. Sur un lot, un échantillonnage est effectué suivant les principes décrits dans la [NBN CEN/TS 12169], en excluant autant que possible les pièces des couches extérieures (dessus, fond, côtés).

La mesure de la teneur en humidité se fait conformément à l'article 03.41.1b du présent cahier des charges type.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Matériau

[AR 1994-07-07]
[NBN CEN/TS 12169]
[NBN B 06-001]
[NBN B 16-520]
[NBN EN 204]
[NBN EN 300]
[NBN EN 301]
[NBN EN 312]
[NBN EN 313-1]
[NBN EN 313-2]
[NBN EN 315]
[NBN EN 335]
[NBN EN 336]
[NBN EN 338]
[NBN EN 350]
[NBN EN 351 série]
[NBN EN 384:2016+A1]
[NBN EN 408+A1]
[NBN EN 460]
[NBN EN 595]
[NBN EN 622 série]
[NBN EN 635 série]
[NBN EN 636+A1]
[NBN EN 717-1]
[NBN EN 844 série]
[NBN EN 912]
[NBN EN 975-1]
[NBN EN 1611-1]
[NBN EN 1990]
[NBN EN 1991 série]
[NBN EN 1995 série]
[NBN EN 12436]
[NBN EN 12765]
[NBN EN 13183-1]
[NBN EN 13271]
[NBN EN 13501 série]
[NBN EN 13556]
[NBN EN 14080]
[NBN EN 14081 série]
[NBN EN 14250]
[NBN EN 14251]
[NBN EN 14279+A1]
[NBN EN 14298]
[NBN EN 14322]

[NBN EN 14358]
[NBN EN 14374]
[NBN EN 14545]
[NBN EN 14755]
[NBN EN 15425]
[NBN EN 15497]
[NBN EN 16254:2013+A1]
[NBN EN 16351]
[NBN EN 13381-7]
[ETAG 011]
[Règlement 305/2011/UE]
[STS 04 série]
[STS 23]
[STS 23-1]
[STS 31]
[CEN/TS 16368]
[NBN EN 633]

- Exécution

[NBN EN 336]
[NBN EN 14080]
[NBN EN 1990]
[NBN EN 1991 série]
[NBN EN 1995 série]
[NBN EN 14250]
[STS 23]
[STS 23:ad.1]
[STS 31]
[CSTC Dossier (2011/4.06)]

24.11 Poutres en bois

24.11.1 Poutres en bois massif

24.11.2 Poutres en bois reconstitué de section rectangulaire

24.11.2b Poutres en lamellé-collé

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste comprend :

- La fourniture et la pose d'un lamellé collé 14/36 suivant le plan de charpente et prescriptions de l'ingénieur.
- Il est posé en plusieurs morceaux si nécessaire, parfaitement alignés et de niveaux.
- Les fixations dans la maçonnerie d'un côté et posé sur colonnes métalliques de l'autre et ponctuellement.
- Les moyens de mise en œuvre, grue, échafaudages, etc...
- Les moyens de fixations au gros-œuvre, ferrures, contreventement, etc...

- Localisation

En pied de toiture, afin de réduire la section des pannes chevrons

MESURAGE

- code de mesurage:

Au mètre courant entre porteur. Les parties d'élément encastrées étant reprises en ossature bois ou maçonnerie.

24.11.2b.01

LC 160/640

QF

10,000

m

24.12 Eléments de charpentes en bois

24.12.1 Eléments de charpente en bois

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de la réalisation en bois de la charpenterie des constructions de toiture et des chéneaux. La construction de toiture comprend les fermes / pannes / sablières / faîtières / ..., y compris toutes les constructions d'enchevêtrement et autres ancrages aux constructions sous-jacentes.

Conformément aux clauses générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires cités pour ce poste comprennent, soit selon la ventilation effectuée dans le métré récapitulatif, soit dans leur totalité, respectivement :

- le rabotage et/ou le ponçage du bois;
- les traitements préalable et ultérieurs du bois;
- la fourniture, la recoupe et la mise en œuvre du bois;
- tous les fers d'ancrage, colliers, fers plats, crochets, boulons, nœuds, clous, vis, goujons, éventuellement les charnières, pivots, ...;
- les sabots métalliques et plaques d'assemblage;
- le cas échéant, les contreventements et croix de Saint-André.

MATÉRIAUX

Essence & Qualité Du Bois

- Le bois mis en œuvre est sain et conforme aux prescriptions du cahier des charges. Il est de qualité définie dans la [NBN EN 14081 série]. Il doit à tout point de vue convenir pour l'application qui lui est destinée.
- Le bois livré sur chantier doit être suffisamment sec, conformément aux [STS 04.1] : son humidité au moment de la mise en œuvre ne dépasse pas 20%. Le bois est stocké dans un endroit couvert et ventilé, isolé du sol et protégé de l'humidité.
- Le bois utilisé est généralement de type résineux (pin sylvestre, épicéa, douglas / oregon pine, ...). Il peut être d'une autre essence, à soumettre à l'auteur de projet.
- Le bois est pourvu d'un marquage CE, sur lequel est définie la classe de résistance selon les exigences de la norme [NBN EN 14081-1]. La qualité du bois demandée doit être en adéquation avec les résistances mécaniques souhaitées compte tenu de l'usage qui en est prévu. En fonction du niveau de sollicitations, une classe de résistance minimale est déterminée par une lettre suivie d'un chiffre. La lettre C est utilisée pour les résineux. La lettre D correspond quant à elle aux feuillus. Le nombre qui suit les lettres C et D est la contrainte caractéristique au 5ème percentile.

Dimensions Du Bois - Tolérances Dimensionnelles

Pour les bois résineux de charpenterie, les dimensions nominales suivantes sont prises en compte (sections non rabotées) :

- Résineux importés du nord: dimensions normalisées selon la [NBN 219-03].
- Résineux indigènes : dimensions normalisées selon la [NBN 219-02].
- Douglas (Oregon pine) ou autres résineux américains : dimensions suivant les mesures commerciales des résineux américains.

Les normes [NBN EN 1313-1] et [NBN EN 1313-2] spécifie les dimensions préférentielles et écarts-admissibles pour les bois sciés résineux et feuillus.

protection Du Bois

Tous les bois de charpenterie doivent recevoir un traitement de préservation (insecticide et fongicide) fonction de la classe d'emploi considérée. Ce traitement est conforme aux performances requises par la norme [NBN EN 599 série] et est exprimé selon les classifications reprises par l'ABPB (Association Belge de Protection du Bois).

Certificats de traitement :

- Lors de la livraison du bois sur le chantier, un certificat de traitement signé et daté sera remis à l'auteur de projet. Il porte la mention du numéro d'agrément de la station de traitement et le code d'homologation ABPB du traitement appliqué.
- Les voligeages destinés à recevoir des feuilles de cuivre ou de zinc doivent être traités avec un produit ayant obtenu un certificat de compatibilité (à fournir avant pose).

Calcul De La Charpenterie – Dimensionnement Des Éléments, Des Ancrages Et Des Assemblages

La charpenterie doit répondre aux prescriptions des [STS 31].

Les calculs doivent être exécutés conformément à la norme [NBN EN 1995 série] (Eurocode 5), y compris pour les ancrages et assemblages.

La tolérance maximale de fléchissement des constructions en bois pour les toitures à versants est de 1/500 de la portée lorsque la structure portante est recouverte d'un matériau rigide (p. ex. du carton-plâtre). Dans les autres cas, la flèche maximale sera de 1/300 de la distance entre les appuis.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**- Matériau**

[NBN 225]

[STS 00.13]

[STS 04.1]

[STS 04.2]

[STS 04.3]

[STS 04.4]

Fiches "essences" des sites internet : www.houtinbois.be / www.bois.be

- Exécution

[NBN EN 1995 série]

[STS 23]

[STS 31]

[CSTC Dossier (2011/4.6)]

24.12.1a Sablières**DESCRIPTION****- Définition / Comprend**

Il s'agit des pannes sablières posées sur le couronnement du mur de contre-façade, qui doivent servir d'assise au chevronnage / aux fermettes / à la structure du chéneau.

- Localisation

PIED DE TOITURE INCLINEE

MATÉRIAUX**- Caractéristiques générales****Spécifications**

- Essence de bois: SRN
- Selon la [STS 04.1] et la [NBN EN 14081 série], classe de résistance minimum C18
- Préservation du bois : A2.1 procédé selon la [STS 04.3] ou classe de durabilité naturelle 2
- Humidité du bois 20 % maximum selon la [STS 04.1]
- Section des sablières : 6/24 - conformément aux indications sur les plans
- Tolérance : classe 1 selon la [NBN EN 336]

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**- Prescriptions générales**

Les sablières sont ancrées au gros-œuvre à l'aide de feuillards galvanisés et chevilles

- Notes d'exécution complémentaires

Afin de s'assurer de la continuité de l'étanchéité à l'air de l'enveloppe, une membrane peut être posée sous la sablière, avec dépassements en attente (voir indications sur plans de détails).

MESURAGE

Conformément aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage est effectué comme suit :

- code de mesurage:

La longueur nette des sablières

Les assemblages, encastremets et recouvrements ne sont pas compris.

24.12.1a.01	ped de toiture inclinée	QF	20,000	m
--------------------	--------------------------------	-----------	---------------	----------

24.12.1b Pannes**DESCRIPTION**

CHEVRONS PANNE 8/23 entraxe 60

- Définition / Comprend

Il s'agit des pannes inclinées utilisées pour franchir la distance entre deux appuis.

Le travail comprend notamment :

- La fourniture et la pose de la charpente suivant les plans d'architecture, y compris contre structure
- Tous les éléments d'assemblage et d'ancrage correspondants
- Les raccords au gros-œuvre et ferrures
- Le chaînage de 15%
- Les coupes à onglet
- La protection contre l'humidité
- Les éventuels contreventements
- les moyens d'accès
- Prêt pour la pose du freine-vapeur

- Localisation

Les toitures inclinées

MATÉRIAUX*- Caractéristiques générales***Spécifications**

- Essence de bois: SRN
- Selon la [STS 04.1] et la [NBN EN 14081 série], classe de résistance minimum C18
- Préservation du bois : A2.1 procédé selon la [STS 04.3] ou classe de durabilité naturelle 2
- Humidité du bois 20 % maximum selon la [STS 04.1]
- Section des pannes : 8/23
- Tolérance : classe 1 selon la [NBN EN 336]

- Finitions

Finition du bois :

- raboté (selon limites autorisées dans la [NBN EN 14081 série]), pour les éléments suivants

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE*- Prescriptions générales*

Les sections des pannes, les entre-distances, le mode de fixation à la sous-structure, les contreventements et les chaînages éventuels découlent des calculs de l'ingénieur en stabilité. Les plans mentionnent ces données.

L'exécution se fait conformément aux indications sur les plans et est conforme aux [STS 31] :

Les éléments sont assemblés à l'aide de clous / goussets / ferrures

- Notes d'exécution complémentaires

- Le contreventement est réalisé par ferrures
- Pour les portées supérieures à 3 m, les pannes et les poutres faîtières sont renforcées au moyen d'un chaînage de section similaire aux pannes de 20%

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

- Matériau

[STS 31]

MESURAGE

Conformément aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage est effectué comme suit :

- code de mesurage:

La surface nette couvrante des pannes selon l'entraxe

Les assemblages, encastresments et recouvrements ne sont pas compris.

24.12.1b.01	8/23 EA60	QF	96,000	m ²
24.12.1b.02	KVH 8/30 EA40	QF	45,300	m ²

24.9 Echafaudages

24.91 Echafaudages

24.91.1 Echafaudages

24.91.1a Echafaudages

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste comprend :

- le montage des échafaudages (conforme à la législation en vigueur) et leur démontage, pour la durée strictement nécessaire à l'exécution des ouvrages, de charpente, couverture et bardage
- les réfections éventuelles aux façades, corniches etc...
- le nettoyage à l'aplomb des échafaudages de tous détritrus,
- la remise en état éventuelle des dégradations aux revêtements de sol et plantations,

- Localisation

Toutes les façades du bâtiment

MATÉRIAUX

- Prescriptions complémentaires

Echafaudages adaptés aux travaux de maçonnerie et de toiture

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Remarques:

- les fixations des échafaudages ne se feront jamais dans les pierres.
- les échafaudages seront maintenus en place durant le temps nécessaire pour la réalisation des travaux de toiture, menuiseries extérieures, peinture de corniche, etc...
- Le démontage des échafaudages se fera avec l'approbation des architectes.
- Aucun supplément ne sera autorisé suite à une prolongation du temps d'exécution et donc de location.
- montage suivant la réglementation en vigueur

- Notes d'exécution complémentaires

Aucun supplément autorisé en cas de retard d'entreprise

MESURAGE

FORFAIT

24.91.1a.01	Echafaudages	PG	1,000	fft
--------------------	---------------------	-----------	--------------	------------

26 Etanchéisation et isolation**26.1 Etanchéisation aux matières liquides****26.11 Feuilles et membranes d'étanchéité à l'eau****DESCRIPTION***- Définition / Comprend*

Il s'agit des barrières d'étanchéité nécessaires dans la maçonnerie d'élévation pour parer à l'humidité ascensionnelle. Sous réserve des prescriptions dans le cahier spécial des charges et/ou les détails d'exécution, l'entrepreneur doit veiller à ce que d'aucune manière l'eau de l'extérieur ou de l'infrastructure ne puisse s'infiltrer dans la superstructure. A cet effet, une barrière d'étanchéité est posée à tous les endroits par où l'humidité ascensionnelle pourrait monter dans la superstructure. Le prix de ces étanchéités est compris dans le prix de la maçonnerie.

Il s'agit également de la fourniture et de la pose de l'isolation contre l'humidité, barrage d'étanchéité entre la coulisse et le mur de parement, en vue de l'évacuation efficace des eaux de pluie et/ou de condensation. L'étanchéité est appliquée à la base des coulisses, à tous les endroits où le vide est interrompu et à tout passage de la feuille extérieure du mur creux d'un environnement intérieur à un environnement extérieur (par ex. murs en butée, pénétrations de toiture pour cheminées etc.).

MATÉRIAUX

Lorsque le matériau d'étanchéité n'est pas spécifié dans le cahier spécial des charges, l'entrepreneur choisit parmi les produits mentionnés ci-dessous, dans la mesure où ils sont compatibles avec les prescriptions du fabricant, la nature de l'application et les matériaux de façade utilisés.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'étanchéité est appliquée sur toute la superficie de l'élément de construction à isoler, les profils correspondront aux dessins de détail. Lorsque le niveau n'est pas horizontal, l'étanchéité est posée en gradins qui se superposent et se chevauchent. Les faces de contact sont suffisamment propres et lisses de façon à ne pas perforer la membrane. Sous la membrane d'étanchéité, on applique une couche d'assise d'un centimètre d'épaisseur à l'aide de mortier. Les lés sont posés conformément aux prescriptions du fabricant et avec un chevauchement d'au moins 10 cm et assemblés sur toute leur surface par collage ou soudage à froid – le collage ou le soudage n'est pas nécessaire pour les membranes anticapillaires. Les faces à encoller doivent être propres et sèches.

Voir également les prescriptions d'exécution section 21 Superstructures en maçonnerie

La membrane d'étanchéité est pliée de façon telle que l'écoulement des eaux soit dirigé vers l'extérieur. L'isolation recouvre la largeur complète de la feuille extérieure du mur creux. Là où le niveau extérieur n'est pas horizontal, l'isolation est posée en gradins par couches de recouvrement superposées. La pose et le pliage de ces couches assurent en outre l'écoulement des eaux vers le bas. L'isolation est complètement soutenue dans les coulisses par une bande d'isolation chanfreinée, non capillaire et imputrescible. Précisément au-dessus de cette isolation, des joints montants sont laissés ouverts dans la maçonnerie de parement afin de permettre l'évacuation des eaux. La différence de niveau entre l'assise du mur de contre-façade et la feuille extérieure du mur creux est d'au moins 10 / *** cm. Les chevauchements nécessaires et le mode d'assemblage correspondent à la nature du produit.

À l'attention de l'auteur de projet

Consulter l'A.T.G. du produit et/ou préconiser les membranes préformées aux pieds des jambages et aux angles.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**- Exécution**

[NIT 224]

[NIT 210]

26.11.1 Membranes souples - Membranes**DESCRIPTION****- Définition / Comprend**

Conformément aux dispositions du chapitre 26.11 Feuilles et membranes d'étanchéité à l'eau

26.11.1a Couches d'étanchéité - membranes / PE**DESCRIPTION****Membrane EPDM****- Localisation**

Sous tous les murs qui touchent le radier du rez-de-chaussée. Une épaisseur sous le bloc d'assise en du cellulaire (murs extérieures et intérieures.) Une deuxième épaisseur est requise pour les murs extérieurs sur le bloc d'assise.

MATÉRIAUX**- Caractéristiques générales**Pour les membranes anticapillaires :

L'étanchéité se compose d'une feuille d'EPDM. En fonction de l'application, la membrane présente une épaisseur d'au moins 4mm

Pour l'étanchéité dans les coulisses :

L'étanchéité consiste en une feuille de polyéthylène d'au moins 0,900 g/cm³ de polymères. L'allongement à la rupture est d'au moins 400%. En fonction de l'application requise, la feuille présente:

Choix opéré :

- au moins une épaisseur de 0,45 mm, un poids d'au moins 450 g/m² et une surface rainurée.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**- Prescriptions générales**Pour les membranes anticapillaires :

Les bandes sont posées avec un chevauchement d'au moins 15cm.

Pour l'étanchéité dans les coulisses :

Les chevauchements nécessaires et le mode d'assemblage correspondent à la nature du produit. Les lés sont posés avec un chevauchement d'au moins 15 cm. Les chevauchements sont assemblés sur toute leur surface par collage ou bandes de soudure à froid. Les faces à encoller doivent être propres et sèches.

Type de pose de la membrane d'étanchéité: insérée

- Insérée: La couche d'étanchéité est insérée sur au moins 5 cm dans le mur de contre-façade.

MESURAGE**- code de mesurage:**

Compris dans poste 21.12.3b et 21.22.1b

26.11.1f Couches d'étanchéité - membranes à pastilles**DESCRIPTION****Membrane DELTA-MS****- Définition / Comprend**

Les membranes à pastilles sont des membranes rigides munies d'un grand nombre de pastilles dont les caractéristiques drainantes contribuent à la réduction de la pression hydrostatique de l'eau souterraine sur les constructions qui se trouvent entièrement ou partiellement sous le niveau de la nappe phréatique et réduisent les risques d'infiltration d'eau dans ces constructions. Cet ouvrage comprend tous les travaux et fournitures pour la pose des membranes à pastilles, y compris les moyens de fixation, les profils d'étanchéité et le raccord au géotextile du massif de drainage.

Renvoi au § 17.22.1 Massifs drainants

- Localisation

Murs extérieurs enterrés en contact avec les terres

MATÉRIAUX**- Caractéristiques générales****Matériau**

Les membranes à pastilles sont en polyéthylène indéformable de haute densité (HDPE), revêtu à l'extérieur d'un géotextile. Les membranes à pastilles mises en œuvre présenteront une résistance à la compression d'au moins 220 kN/m². La membrane est pourvue de pastilles élevées, de contre-pastilles et de rainures verticales d'étanchéité et de drainage qui relient les pastilles entre elles au droit des recouvrements latéraux des lés.

Spécifications

Matériau Polyéthylène haute densité recyclé, confiné entre deux couches de PEHD vierge spécial

Hauteur des alvéoles Env. 8 mm (5/16 po)

Résistance à la compression: Env. 250 kN/m (5 200 lb/pi²)

Résistance au feu: B2

Volume d'air entre les alvéoles : Env. 5,3 l/m (0,13 gal/pi)

Résistance à la pénétration de l'eau : > 815 kPa (120 lb/po²) Étanche

Coefficient de transmission de la vapeur d'eau: < 22 ng/(Pa s m²)

Perméance à la vapeur: < 0.3 perm[grains/h/ft²/in Hg]

Gamme de température De -30 °C à +80 °C (de -22 °F à +176 °F)

Propriétés chimiques excellente résistance chimique, résistant à pénétration des racines, imputrescible

Toxicité non toxique, non polluant

Poids par unité de surface Env. 580 g/m (17,1 oz/vg)² (580 g/m²) ASTM D5261-92 (2003)

Longueur des rouleaux

20 m (5/65,6 po)

Largeur des rouleaux

1.07 m (3.5')

1.52 m (5.0')

1.83 m (6.0)

2.00 m (6.6')

2.13 m (7.0')

2.45 m (8.0')

3.00 m (9.8')

Durée de vie utile

> 25 ans (pour un pH entre 4 et 9 et une température inférieure à 25 °C). La membrane ne doit pas être exposée aux UV durant plus de 30 jours.

Géotextile : membrane filtrante non tissée en polypropylène

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Les membranes à pastilles sont posées à l'extérieur des murs enterrés, les pastilles étant dirigées vers la construction. Les directives du fabricant des membranes en ce qui concerne le mode de pose et de fixation sont respectées, en tâchant de réduire au minimum les joints horizontaux et verticaux. Les joints verticaux sont réalisés avec un recouvrement d'au moins 35 cm, les joints horizontaux sont réalisés avec un recouvrement étanche d'au moins 20 cm. La membrane filtrante est orientée vers le sol. La partie supérieure de la membrane à pastilles et de la membrane filtrante se situe à la hauteur définitive du terrain. Ici, le parachèvement est réalisé à l'aide d'un profil approprié conformément aux prescriptions du fabricant. A la base des murs enterrés, la membrane filtrante est détachée de la membrane à pastilles et recouvre le géotextile du massif de drainage. Ce recouvrement est d'au moins 50 cm.

La fouille est maintenue en bon état jusqu'après l'exécution et le contrôle des travaux et jusqu'après le raccordement du drainage au droit de l'assise des fondations.

MESURAGE

- code de mesurage:

périmètre de la fondation x 80cm de hauteur

26.11.1f.01	Etanchéité mur contre terre	QF	119,130	m²
--------------------	------------------------------------	-----------	----------------	----------------------

26.12 Traitements d'étanchéisation

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste concerne le traitement des murs contre l'humidité ascensionnelle (et/ou de pénétration). Les travaux comprennent la préparation de la surface et le traitement proprement dit ainsi que la fourniture des produits. Les systèmes satisfont aux prescriptions de la [NIT 210], l'entrepreneur devant juger de l'efficacité de la méthode proposée. Le système est soumis à l'approbation de l'auteur de projet.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Exécution

[NIT 210]

26.12.2 Badigeonnage

DESCRIPTION

Etanchéité des murs contre terre : **DIMA flexi2K**

- Définition / Comprend

- est une masse d'étanchéité et de collage à 2 composants (2K), comprenant une émulsion bitumineuse et armée de fibres, améliorée de matières synthétiques, et un composant en poudre.
- durcit même en atmosphère humide grâce à une réaction chimique, et est donc rapidement résistant à la pluie.

MATÉRIAUX

Densité : 1,03 g/cm³

Couleur : noir

Consistance : pâteuse, applicable à la spatule

Rapport de mélange en cas d'utilisation partielle : 3 parties d'émulsion pour 1 de poudre.

Temps de séchage : env. 1 à 2 jours en fonction de l'humidité relative de l'air, de la température, de la circulation de l'air, de l'épaisseur de la couche et du support.

Température d'utilisation : de +5° C à +30° C de température du support, pas en cas de pluie.

Stockage : pas en dessous de 0° C. DIMAflexi2K non durci est sensible au gel.

Durée de stockage : 12 mois en seau d'origine hermétiquement fermé, entreposé dans un endroit frais et à l'abri du gel.

Nettoyage : Lorsque le produit est encore frais, les mains et les outils peuvent être nettoyés facilement en les rinçant abondamment à l'eau. A l'état durci, seul un nettoyage mécanique ou une élimination à l'aide d'un diluant sera possible.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Avant la mise en oeuvre, un nettoyage soigneux des surfaces à traiter est nécessaire.

Le fond doit être solide, portant, exempt de produits de décoffrage, poussières, saletés, etc.

Le fond devrait être exempt de toute irrégularité ainsi que de tout ce qui gênerait la bonne adhésion

par ex.: efflorescences, impuretés, huile de décoffrage, poussières, particules libres, bavures etc...

Le support doit être absorbant. Il peut être légèrement humide mais non trempé.

Les surfaces fortement absorbantes doivent être préalablement humidifiées.

Les joints ouverts, les poches de gravier, doivent être parfaitement égalisés. Les arêtes et les gorges sont à arrondir

Pour les blocs maçonnés de façon plane et à joints de mortier lisses, ou pour les endroits où le béton coffré à structure poreuse présente des petites aspérités, inégalités ou défauts:

Un bouchage gratté au **DIMAflexi2K**, appliqué directement sur la maçonnerie avec le côté lisse de la spatule, égalise la surface et remplace la couche de fond. On évitera ainsi les inclusions d'air et donc la formation de boursoflures. Le bouchage gratté doit être totalement sec avant d'appliquer la couche imperméabilisante proprement dite.

Consommation DIMAflexi2K comme bouchage gratté: environ 1-2 kg/m² selon l'état de la surface.

Une attention particulière doit être accordée lors de l'incorporation de la bande d'étanchéité horizontale DIBA dans le mortier-barrière d'humidité de la gorge au pied du mur (dessin) afin de couper la capillarité à cet endroit.

Mortier-barrière d'humidité = 1/2 mortier de cimentage (préparé)+ 1/2 DIMAflexi2K (mélangé).

Sur murs égalisés : mise en oeuvre finale en une seule couche épaisse jusqu'à max. 6 mm, conformément aux prescriptions du fabricant

26.12.2a Etanchéité - badigeonnage

DESCRIPTION

- Localisation

Murs extérieurs enterrés en contact avec les terres

MESURAGE

- code de mesure:

Au M² net

26.12.2a.01	Etanchéité murs contre terre DIMA flexi2K	QF	119,130	m ²
-------------	-------------------------------------------	----	---------	----------------

26.4 Isolation

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet élément et sa descendance concernent la fourniture et la pose d'isolations tant pour des raisons **thermique** qu'**acoustique**. Ces isolations peuvent faire partie d'un ensemble et avoir d'autres caractéristiques (comportement au feu, ...) telles que le précise la sous-rubrique « remarques importantes », ci-dessous.

Les travaux d'isolation sont prescrits au sein de tomes spécifiques suivant leur application. Le présent titre concerne les isolants qui sont rendus inaccessibles par des travaux prescrits dans le 2 T2 Superstructures (entre 2 dalles, derrière un parement maçonné...) ainsi que les isolants entre les éléments de structure et la terre.

Pour l'isolation des murs creux de façade, la conception de la coulisse doit correspondre aux modalités d'exécution du parement (voir les conditions générales au 21.3 Maçonneries de parement).

Dès lors, pour les isolants rendus inaccessibles par les travaux prescrits dans un autre tome, il y a lieu de consulter le tome concerné, à savoir :

- 1 T1 Terrassements / fondations (15.4 Isolation) : les isolants sous dalles de sol ainsi que les isolants sous fondation ou latéralement entre fondation et terre.
- 3 T3 Travaux de toiture (32.4 Isolation) : les isolants qui sont rendus inaccessibles par des travaux prescrits dans le 3 T3 Travaux de toiture (par exemple : les isolants placés entre la structure et le revêtement de couverture).
- 4 T4 Fermetures / Finitions extérieures (44.4 Isolation) : les isolants à l'extérieur par rapport à la structure portante et qui ne sont pas repris dans les tomes 1 à 3 (derrière bardage, en faux-plafond extérieur...)
- 5 T5 Fermetures / Finitions intérieures (52.4 Isolation) : les isolants à l'intérieur par rapport à la structure portante et qui ne sont pas repris dans les tomes 1 à 3 (sous chape, isolation par l'intérieur, isolation dans l'épaisseur de la toiture, en cloisons, en faux-plafonds...)

Les prescriptions des isolants sont structurées dans le CCTB comme suit :

- XX.41. Isolation en panneaux > matériau se présentant sous forme de panneaux
- XX.42 Isolation en rouleaux/matelas > matériau se présentant sous forme de rouleaux ou matelas présentant plus de souplesse que des panneaux rigides
- XX.43 Isolation à projeter > isolant projeté sous forme de liquide collant (ou particules amalgamées à l'aide d'un agent liquide/colle) sur des parois ou dans des caissons (verticaux également) ouverts
- XX.44 Isolation à souffler > isolant sous forme de particules principalement, insufflé dans des caissons fermés (parois de caissons rigides ou souples pour certaines (cas des membranes freine-vapeur))
- XX.45 Isolation à injecter > isolant injecté dans une lame d'air assez étroite (isolant injectés sous pression dans les lames d'air de murs creux)
- XX.46 Isolation à verser en vrac > isolants placés sans mise sous pression dans des caissons ouverts ou directement sur une surface plane, indistinctement qu'ils soient déversés sur place à partir de sacs de transport ou par soufflage.
- XX.47 Isolation en blocs > cas particuliers des isolants en blocs non-porteurs assemblés à joints secs ou maçonnés.

- Remarques importantes

Hygrothermie : La composition des parois constituant l'enveloppe du bâtiment doit se faire en tenant compte des caractéristiques globales des différents matériaux les composant, notamment, du point de vue hygrothermique, la résistance à la diffusion de vapeur d'eau (valeur Sd) de l'écran à l'air et à la vapeur placé du côté chaud de l'isolant ainsi que celle des matériaux constituant la structure ou ossature portante, l'éventuel pare-pluie ainsi que le parement, le bardage ou enduit extérieur.

Performance thermique : Une fois les matériaux mis en œuvre, la résistance thermique globale des parois concernées doit satisfaire aux exigences de la réglementation PEB – voir § 00.5 Terminologie.

MATÉRIAUX

- Les matériaux d'isolation sont non capillaires. Ils n'attaquent pas les autres éléments de construction.
- Si le matériau d'isolation est endommagé, il ne peut être utilisé.
- En ce qui concerne l'isolation des façades, les écarteurs glissés sur les crochets de murs (lorsque les coulisses ne sont pas complètement remplies) sont adaptés au type de matériau d'isolation. Un modèle est soumis pour approbation à l'auteur de projet. L'entrepreneur l'informe en outre sur le diamètre des crochets de fixation mécanique, leur nombre par m² et leur matériau constitutif, afin d'introduire ces caractéristiques dans le calcul PEB.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Pour les murs enterrés de la cave et la rupture de pont thermique pour le stepoc-

Pour les murs enterrés

Afin de prévenir les ponts thermiques, il est prévu qu'une bande d'isolation continue soit introduite dans le vide du mur, sous la première étanchéité. Selon la profondeur indiquée sur les coupes ou les plans de détail, ce mur se poursuit comme mur maçonné traditionnel ou mur de fondation coulé. L'isolation est posée comme les autres panneaux d'isolation dans les murs creux, mais avec des plaques de nature appropriée.

Pour les murs creux de façade, y compris les murs faisant l'objet d'une post-isolation

Conformément au chap. 21.3 Maçonneries de parement, le parement est érigé en trois phases successives. Cela permet de contrôler dans des conditions optimales l'ajustement et la fixation de l'isolation des murs creux et de l'étanchéité. Les plaques ne peuvent être appliquées qu'après le contrôle du mur de contre-façade, conformément au système de construction en phases décrit au chapitre 21.3 Maçonneries de parement.

L'entrepreneur veille à ce que l'isolation forme un ensemble ininterrompu, y compris au droit des nœuds constructifs et ébrasements de porte et fenêtres ; les déformations de la couche d'isolation doivent être évitées :

- Lorsque l'isolation est réalisée au moyen de plaques, celles-ci sont posées dans les plus grandes dimensions possibles, bien ajustées contre la face intérieure de la coulisse. Elles sont appuyées avec une légère pression contre le mur et entre elles afin qu'elles soient bien jointives. Elles sont posées en appareil et soigneusement glissées sur les crochets de mur.
- Les bords des plaques sont coupés bien droits et s'ajusteront parfaitement aux autres éléments de construction.
- Aux angles de la maçonnerie, l'isolation est continue sur toute l'épaisseur.
- Les perforations des matériaux d'isolation sont limitées au minimum par le choix judicieux de la forme et de la méthode de pose des crochets de mur. Ils sont posés en légère pente vers l'extérieur. On fixe les plaques en 5 à 6 points au moins par mètre carré. Dans les vides ventilés à remplissage partiel, on utilise obligatoirement des plaquettes qui sont légèrement appuyées contre l'isolation.
- Lorsque des couches d'étanchéité interrompent l'isolation, les plaques sont soigneusement coupées en forme. A l'assise sur ou à l'interruption par la membrane d'étanchéité, soit les plaques sont biseautées suivant la pente de la membrane d'étanchéité, soit celle-ci est relevée derrière l'isolation.
- Selon les exigences, l'entrepreneur prévoit, à hauteur des linteaux et/ou aux endroits où pourraient se former des ponts thermiques, des bandes d'isolation coupées sur mesure entre le parement, les ébrasements, les linteaux en béton, etc.

L'isolation de la coulisse est partielle

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- *Matériau*

32.4 Isolation

- *Exécution*

32.4 Isolation

26.41 Isolation en panneaux**MATÉRIAUX**

Voir article 32.41 Isolation en panneaux

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**Isolation des murs creux**

La pose sera réalisée conformément aux directives du fabricant.

Les plaques rainurées/languettes sont bien ajustées contre le mur. La rainure est orientée vers le bas.

Elles sont maintenues à l'aide de tige à coupure thermique en matériau synthétique

*DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**- Matériau*

32.41 Isolation en panneaux

- Exécution

32.41 Isolation en panneaux

26.41.1 Isolation en panneaux - matières synthétiques*EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE***26.41.1d Isolation en panneaux - polyuréthane (PUR)***DESCRIPTION***Isolation PUR 100mm HD***- Définition / Comprend*

L'isolation thermique du mur extérieur sera réalisée par un remplissage partiel du mur creux par un panneau en mousse de polyuréthane rigide (EUROWALL), ayant une densité dans l'âme de + 30 kg/m³. Certifié 100 % PEFC

- Localisation

Dans les coulisses des façades en briques

*MATÉRIAUX**- Caractéristiques générales*

Réaction au feu: Euroclass F selon EN13501-1.

Les panneaux seront revêtus sur chaque face d'un complexe multicouche composé de papier kraft et de feuilles métalliques, munies d'un quadrillage.

Le panneau fera l'objet d'un agrément technique et d'un CEN Keymark. Ainsi, il sera soumis à un contrôle de qualité permanent effectué par un organisme agréé.

Le coefficient de conductivité thermique déclaré **D = 0,022 W/mK.**

Résistance à la compression pour 10% de déformation : **120 kPa (1,2 kg/cm²).**

La production de ces panneaux d'isolation est certifiée selon ISO 9001:2015 et ISO14001 :2015.

Les panneaux seront de dimensions **1200 mm x 600 mm**. Afin d'éviter des ponts thermiques, les panneaux seront pourvus sur les 4 côtés de rainures et languettes.

Les panneaux seront fixés à joints alternés en parfait contact avec le mur intérieur. Le nombre de crochets de fixation sera minimum 4 par panneau d'isolation. Les panneaux doivent être montés avec la languette vers le haut.

Afin d'améliorer l'étanchéité au vent, il est recommandé de coller les joints avec une bande adhésive qui sera agréée par le fabricant des panneaux d'isolation (RECTITAPE). La bande adhésive sera appliquée sur une surface sèche, propre et sera bien pressée sur toute sa longueur.

Le creux de mur sera dimensionné de telle manière qu'on aura encore un espace libre de minimum **30 mm** entre l'isolation et la paroi extérieure.

*EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**- Prescriptions générales*

- Mode de mise en œuvre : fixé mécaniquement

*MESURAGE**- code de mesurage:*

Surface nette de mur à isoler, sans déduction des éléments de structure interposés. Les réservations inférieures à 1 m² ne seront pas déduites.

26.41.1d.01	100mm PUR HD enterre	QF	86,640	m²
--------------------	-----------------------------	-----------	---------------	----------------------

3 T3 Travaux de toiture

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le Tome 3 concerne l'ensemble des fournitures et travaux de toitures depuis la **sous-toiture jusqu'aux descentes d'eau pluviale** et notamment :

- la **structure** et les **supports** en béton (§ 31.1), métal (§ 31.2) et en bois (§ 31.3)
- l'**étanchéisation** (sous-toitures, ...) (§ 32.1 à 32.3) et les **isolations** (§ 32.4 et 32.5)
- les éléments de **récolte** et d'**évacuation des eaux de pluie** (§ 33),
 - depuis (et y compris) les avaloirs, corniches ...
 - jusqu'à la connexion avec les canalisations d'égout (§ 17.1) ou les conduites d'évacuations intérieures (§ 65.31.1) selon les cas
- les **couvertures** (toitures à versants) et **étanchéités** (toitures plates); en ce compris les protections et toitures végétales (§ 34)
- divers ouvrages de **finition** (§ 35), **ouvertures de toitures** (§ 36) et **équipements divers** (§ 37)

- Remarques importantes

Les éléments suivants sont complémentaires avec d'autres tomes :

- 31.1 Eléments de structure et de support de toiture en béton (avec le tome 2) : Description, mise en œuvre et valorisation reportées au § 22, partiellement ou totalement selon les cas
- 31.2 Eléments de structure et de support de toiture métalliques (avec le tome 2) : Description, mise en œuvre et valorisation reportées au § 23, partiellement ou totalement selon les cas
- 31.3 Eléments de structure et de support de toiture en bois (avec le tome 2) : Description, mise en œuvre et valorisation reportées au § 24, partiellement ou totalement selon les cas
- 32.4 et 35 Isolations (avec les tomes 1, 2, 4 & 5)
- 37.11 Installations solaires thermiques (avec le tome 6)
- 37.12 Installations solaires photovoltaïques (avec le tome 7)

32 Etanchéisation et isolation

32.1 Etanchéisation aux matières liquides (complexe type "toiture à versants")

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne la fourniture et la pose d'une sous-toiture pour **toitures à versants**, y compris tous les moyens de fixation.

- Remarques importantes

Mesurage

En fonction de la nature de la couverture de toiture, des indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le MESURAGE de tous les postes du présent élément sera effectué comme suit et conformément à la Norme belge [NBN B 06-001]:

unité de mesure : m²

code de mesurage :

- Suivant les spécifications. Surface nette de la toiture à réaliser. Les ouvertures inférieures à 1m² ne sont pas déduites.
- Pour les couvertures en tuiles et ardoises, les contre-lattes sont comprises dans le prix unitaire.

nature du marché : QF ou selon le choix de l'auteur de projet

MATÉRIAUX

- Les matériaux de sous-toiture (panneaux, plaques, membranes, ...) seront imperméables à l'eau, durables, imputrescibles, résistants aux insectes et aux rongeurs, ingélifs et suffisamment perméables à la vapeur d'eau ($S_d \leq 0.5m$) ...
- Les contre-lattes auront subi un traitement fongicide et insecticide (A3 par défaut –descriptif du poste au 31.34.2a Lattage et contre-lattage). L'entrepreneur remettra le certificat à l'architecte.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

La sous-toiture sera mise en oeuvre conformément aux recommandations de la [NIT 240], notamment en ce qui concerne les longueurs de recouvrement des différents lés.

Les prescriptions de pose du fabricant doivent être respectées.

Avant de poser la sous-toiture, l'entrepreneur doit vérifier si la structure portante correspond aux plans et prescriptions et permet l'exécution normale des travaux, à défaut de quoi il avertira l'architecte en temps utile.

La pose des plaques commence dans le bas, à l'endroit où la sous-toiture déverse l'eau de pluie dans la gouttière. Aux percements de toiture (par ex. cheminées, fenêtres de toiture), l'évacuation de l'eau sera déviée à l'aide d'éléments de gouttière appropriés.

En cours d'exécution, les mesures nécessaires seront prises pour évacuer l'eau de pluie à l'extérieur du gros-œuvre. L'entrepreneur prendra toutes les mesures de protection pour éviter l'endommagement de la sous-toiture.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**- Matériau**

[NBN EN 12311-1]

[NBN EN 12311-2]

[NBN EN 13111]

[NBN EN 13859-1]

[NBN EN 13859-2]

[NBN EN 14964]

- Exécution

[NIT 195]

[NIT 240]

32.12 Sous-toitures rigides**32.12.2 Sous-toitures en panneaux****EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE****CONTRÔLES**

Les panneaux qui seraient endommagés avant et après la pose, ceux qui présenteraient des déformations anormales ou seraient abîmés par l'humidité, ne peuvent pas être mis en œuvre.

32.12.2f Panneaux de sous-toiture en fibres de bois**DESCRIPTION****- Définition / Comprend**

Ce poste concerne :

- La fourniture et la pose de panneaux **SOUS-TOITURE CELIT4D** conformément aux prescriptions du fabricant

- Les découpes

MATÉRIAUX

Celit 4D pour l'extérieur:

étanchéité à la pluie et perméabilité à la vapeur

Les panneaux de sous-toiture isolants Celit 4D protègent la couche d'isolation sous-jacente de manière fiable contre la pluie battante et la neige. Grâce à l'adjonction d'émulsion de bitume, ils sont imperméables à la pluie.

Le panneau isolant Celit 4D est un produit naturel de première qualité qui répond aux exigences de la norme EN 13986 pour les panneaux à base de bois destinés à la construction.

Contrairement à la plupart des produits bitumés et synthétiques, les panneaux isolants bitumés en fibres de bois comme Celit 4D sont très perméables à la vapeur.

Cette capacité de diffusion assure une élimination impeccable de l'humidité contenue dans les matériaux de construction. En combinaison avec un freine-vapeur étanche à l'air en face chaude intérieure, isoler sur toute la hauteur de chevrons est possible sans aucun problème de condensation.

- Caractéristiques générales

Panneaux de fibres de bois de faible densité, rainurés-languetés, isolants et perméables à la vapeur d'eau

Spécifications

- Epaisseur : 18 mm

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Lattis et fixation:

Fixer les contre-lattes et les liteaux immédiatement après la pose des panneaux Celit 4D.

En général, le panneau Celit 4D est attaché avec des pointes à tête plate, et fixé avec le contre-lattis posé par la suite. Ce dernier est à fixer dans les règles de l'art, avec des vis ou clous de longueur suffisante et protégés contre la corrosion.

Faîtage, arêtier

Au niveau du faitage et de l'arêtier, les panneaux isolants Celit 4D sont aboutés. Sur le faitage ou l'arêtier, on pose une étroite bande sous-toiture à diffusion ouverte.

Corniche :

Placer une bande de panneaux Celit 4D contre le haut du coffrage. Cette bande doit être soutenue par une planche de fermeture ou un mur en saillie.

2. Poser la bande sur coffrage à diffusion ouverte (bande sous-toiture) sur le coffrage du pied de versant et sur le panneau Celit 4D. Laisser cette bande dépasser du bord supérieur du panneau Celit 4D et la replier en cet endroit.

3. Emboîter la rangée suivante de panneaux Celit 4D sur la première rangée et coincer la bande sous-toiture à diffusion ouverte (exclusivement des bandes fines) dans le profil.

Pignon :

Sur le pignon, le panneau Celit 4D va jusqu'à la planche de rive. S'il est prévu d'insuffler l'isolant dans le versant du toit, il faut étancher la jonction entre la maçonnerie du mur pignon et le panneau Celit 4D (p. ex. avec une bande d'étanchéité à élasticité permanente) avant de poser la sous-toiture

32.12.2f.01	SOUS-TOITURE CELIT4D toiture inclinée	QF	96,000	m ²
-------------	---------------------------------------	----	--------	----------------

32.2 Etanchéisation aux matières gazeuses

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Etanchéité À La Vapeur D'eau

Pour éviter que la quantité de condensation interne ne devienne inadmissible dans le complexe toiture du fait de la convection de l'air intérieur chargé d'humidité ou de la diffusion de vapeur d'eau ou d'humidité de construction, on posera un écran pare-vapeur (assurant généralement aussi l'étanchéité à l'air) du côté chaud de l'isolant thermique. La nécessité d'un écran pare-vapeur et le type à utiliser dépendent de plusieurs facteurs, dont le climat intérieur (défini selon 4 classes décrites dans la [NIT 215]) et la composition du complexe toiture.

Etanchéité À L'air

Les sections de toiture isolées thermiquement doivent être étanches à l'air. Cette étanchéité vise autant à empêcher le passage de l'air au travers de l'ensemble du complexe toiture, que ce soit de l'intérieur vers l'extérieur ou de l'extérieur vers l'intérieur, qu'à exclure toute rotation de l'air autour et au travers de la couche d'isolation (également rôle du pare-vent/sous-toiture).

PEB: Les enjeux généraux d'une approche globale de la performance énergétique du bâtiment et la façon dont une étanchéité à l'air performante de l'enveloppe est prise en compte dans la réglementation PEB sont rappelés au §00.5 Terminologie du présent cahier des charges.

MESURE/CONTROLE: Au tome 0 également, on explicite comment procéder à l'évaluation du niveau d'étanchéité à l'air du bâtiment dans son ensemble via un test d'infiltrométrie : voir §03.41.3b Mesures de l'étanchéité à l'air d'un bâtiment

- Remarques importantes

Le fait de placer la barrière à l'air et à la vapeur d'eau sur ou sous la structure portante, en pose continue ou non, peut avoir un impact sur le résultat.

32.22 Pare-vapeur et frein-vapeur souples

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'ouvrage sera exécuté soigneusement afin que la couche pare-vapeur constitue un écran ininterrompu sur toute la surface de la toiture. Il y a lieu d'éviter toute perforation de l'écran au droit des spots et câbles électriques. Les raccords avec les pièces de charpente, les cheminées et buses de ventilation seront exécutés avec soin.

- La pose du pare-vapeur sera réalisée en fonction de la pose des panneaux d'isolation et de la nature du support. Il est interdit d'inclure des éléments de construction humides entre le pare-vapeur et la couverture ou la couche d'étanchéité.
- La pose s'effectuera avec le moins de joints possibles.
- le système ne peut être appliqué qu'aux bâtiments dont le climat intérieur est inférieur ou égal à celui de la classe III
- l'isolant thermique et le frein de vapeur doivent être posés immédiatement l'un après l'autre et le taux d'humidité relative de l'air intérieur ne doit pas être supérieur à 75 % durant les travaux (ce qui est possible en chauffant et en aérant suffisamment les locaux, surtout en hiver)
- **le plancher de toiture doit rester sec. Le taux d'humidité du bois massif doit à cette fin être limité à 18 % (°)**
- la qualité de la mise en oeuvre du frein de vapeur et de ses raccords doit être scrupuleusement contrôlée par le biais d'un essai de pressurisation après déformation éventuelle de son support, la toiture plate doit présenter une pente de 2 % afin d'éviter la stagnation d'eau.
- D'autre part, le séchage du complexe toiture doit être favorisé (et certainement pas entravé) : l'utilisation d'un matériau isolant fibreux perméable à la vapeur est conseillée (pas de mousses synthétiques)
- l'étanchéité de toiture doit pouvoir être réchauffée par le soleil (éviter l'ombrage, n'utiliser que des membranes d'étanchéité foncées, pas de toitures-terrasses, pas de toitures vertes, ...). Cette situation est rendue nécessaire par le fait que plus la température dans la partie supérieure de la toiture sera élevée, plus le flux de vapeur inversé favorisant le séchage sera important du côté intérieur, aucun matériau de finition étanche à la vapeur ne peut être appliqué contre le plafond (on préférera dès lors les plaques de plâtre enrobées de carton aux panneaux OSB et aux panneaux de multiplex).

CONTRÔLES

Avant de refermer le plafond t/ou les finitions, on contrôlera la bonne exécution des raccords (contre les açonneries des pignons et murs de refend, contre les pannes intermédiaires et aitières, au droit des manchons, etc.).

*DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**- Matériau*

[NBN EN 13970]

[NBN EN 13984]

- Exécution

[NIT 215]

[NIT 239]

[NIT 244]

[CSTC Dossier (2012/2.06)]

32.22.1 Membranes synthétiques*MATÉRIAUX**EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE*

Le pare-vapeur est posé conformément aux prescriptions du fabricant.

Les feuilles / membranes sont posées dans les plus grandes dimensions possibles.

Les différents lés se chevauchent en assurant l'herméticité des joints suivant les prescriptions du fabriquant

*DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE**- Exécution*

[NIT 215]

[NIT 244]

32.22.1d Pare-vapeur en membrane non tissée de polypropylène (PP)*DESCRIPTION***FREIN VAPEUR INTELLO+ - PRO CLIMA***- Définition / Comprend*

Protection maximale contre les dégâts au bâtiment et les moisissures grâce à un facteur d'hygrovariabilité supérieur à 100

Pour des parois pérennes : forte résistance au vieillissement et durabilité à long terme prouvées et certifiées par des organismes indépendants (ETA-18/1146)

Chantiers hivernaux sûrs grâce à la fonction hydrosafe®

Est compatible avec tous les isolants fibreux (également isolants insufflés)

Facile à travailler : Stabilité dimensionnelle, pas de fentes ni de propagation de déchirures

Excellents résultats lors du test de nocivité, contrôle réalisé selon ISO 16000

Domaine d'utilisation

À utiliser pour les parois ouvertes à la diffusion comme les toitures, les murs, les plafonds et planchers, mais également après modélisation pour les parois fermées comme les toitures à faible pente et/ou végétalisées.

*- Localisation***Sous Le Gîtage De Toiture***MATÉRIAUX**- Caractéristiques générales***Caractéristiques techniques / Conditionnement**

Tissu : Non-tissé polypropylène

Film fonctionnel : copolymère de polyéthylène

Armature : non-tissé en polypropylène

Propriété Réglementation Valeur
Couleur : blanc-transparent
Grammage NF EN 1849-2 : 110 g/m²
Epaisseur NF EN 1849-2: 0.4 mm
Coeff. de résistance diffusion vapeur μ NF EN 1931: 35 000
Valeur sd EN 1931: 14 m
Valeur sd hygrovariable NF EN ISO 12572: 0.25 - >25 m
Valeur Hydrosafe DIN 68800-2: 2 m
Réaction au feu EN 13501-1: Euroclasse E
Etanchéité à l'air NF EN 12114 : effectué
Force de traction max. longit./transv. NF EN 13859-1 (A) : 340 N/5 cm / 220 N/5 cm
Allongement en traction longit./transv. NF EN 13859-1 (A) : 15 % / 15 %
Résistance à la déchirure longit./transv. NF EN 13859-1 (B) : 200 N / 200 N
Durabilité après vieillissement artificiel ETA-18/1146 : réussi
Résistance à la température : stable entre -40 °C et +80 °C
Conductivité thermique : 2.3 W/(m·K)
Garantie matériel, déposée ZVDH : oui
Marquage CE : ETA-18/1146 existe

- Prescriptions complémentaires

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les membranes INTELLO et INTELLO PLUS sont à poser avec le côté filmé (inscription) tourné vers la personne qui les met en oeuvre. Elles sont à poser tendues et sans flottement parallèlement ou perpendiculairement à la structure porteuse, par exemple: des chevrons.

En cas de pose perpendiculaire l'écart entre les éléments porteurs doit être limité à 100 cm. Après la pose, du côté intérieur, un lattage transversal avec un entraxe maximal de 50 cm doit soutenir le poids de l'isolant. Si lors de l'utilisation d'isolants thermiques sous forme de rouleaux et de panneaux, les raccords réalisés avec du ruban adhésif risquent de subir des charges de traction prévisibles, par exemple à cause du poids de l'isolant, il convient d'ajouter une latte de soutien sur le chevauchement collé. Une autre possibilité consiste à consolider le chevauchement collé ruban adhésif collé par des bandes de ruban adhésif collés perpendiculairement tous les 30 cm environ.

Les collages étanches à l'air sont uniquement possibles moyennant une pose sans plis des frein-vapeurs.

Evacuer rapidement l'excès d'humidité de l'air ambiant (par exemple durant la phase de construction) par une ventilation systématique et constante. Les courants d'air occasionnels ne suffisent pas à évacuer rapidement du bâtiment les grandes quantités d'humidité dues aux travaux de construction; installer éventuellement un déshumidificateur de chantier.

Pour éviter la formation de condensation, le collage étanche à l'air de la membrane INTELLO PLUS devrait se faire immédiatement après la mise en oeuvre de l'isolation thermique (en rouleaux ou en panneaux). Cela s'applique tout particulièrement aux travaux en hiver.

En complément avec des isolants insufflés

INTELLO PLUS peut aussi servir de couche de retenue pour les isolants insufflés en tout genre. Son non-tissé d'armature veille à une faible dilatation lors de l'insufflation.

La pose parallèlement à la structure porteuse offre l'avantage que le joint se trouve sur un support solide et est donc protégé. Les agrafes devraient être alignées sur les bois de la construction pour que les membranes ne s'arrachent pas à ce niveau lors de l'insufflation.

Pour éviter la formation de condensation, l'isolant insufflé devrait être mis en place immédiatement après l'achèvement de la couche d'étanchéité à l'air. Cela s'applique tout particulièrement aux travaux en hiver.

- Prescriptions générales

Selon les prescriptions du 32.22.1 Membranes synthétiques

MESURAGE

Selon spécification du 32.22 Pare-vapeur et frein-vapeur souples

- *code de mesurage:*

Surface net de charpente hors rehausses et retombées

32.22.1d.01	Toiture inclinée INTELLO +	QF	83,700	m²
--------------------	-----------------------------------	-----------	---------------	----------------------

32.23 Bandes et rubans

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste est relatif à tous les bandes, rubans et membranes nécessaires à assurer la bonne fermeture des raccords linéaires entre lés de pare-vapeur, ou entre lés et fenêtres de toiture, gaines, etc.

32.23.1 Bandes et rubans

32.23.1c Bandes adhésives d'étanchéité à l'air et à la vapeur en polyéthylène

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et la pose des bandes, rubans et membranes nécessaires à assurer la bonne fermeture étanche à l'air et à la vapeur des raccords linéaires entre lés de pare-vapeur ou entre lés et fenêtres de toiture ou entre lés et mur pignon ou gouttereau, gaines, etc.

Le travail est comptabilisé sous l'élément 32.22 Pare-vapeur et frein-vapeur souples et comprend notamment :

- le cas échéant, l'enlèvement et la remise en place des éléments gênant la pose des bandes adhésives;
- la préparation et le nettoyage du support;
- la fourniture et la pose des bandes adhésives
- la fourniture et la pose des renforts pour les collages;
- la réalisation des éventuelles réservations pour l'intégration des conduites, des appareils encastrés ou les trappes d'accès ainsi que la finition des bords pour les éléments encastrés;

L'évacuation et la gestion des déchets issus de travaux de démolition, de rénovation ou de construction font l'objet d'un ou plusieurs postes spécifiques, détaillés en section 07 Déchets: préventions, tris sélectifs sur chantier, stockages, transports et traitements des déchets.

- Aux raccords entre bandes Intello+ et entre murs/plancher, la mise en oeuvre de **TESCON VANA** : ruban adhésif étanche à l'air universel. Prévu pour adhérer 100 ans. A base de solid-glue résistante à l'eau, pour une utilisation à l'intérieur et à l'extérieur. Largeur : 7,5cm
- Aux raccords maçonnerie la mise en oeuvre d'une colle d'étanchéité à élasticité durable **ORCON F**
- Aux raccords maçonneries/menuiseries extérieures, la mise en oeuvre de **CONTEGA SOLIDO SL**: ruban de raccord (frein-vapeur) pour une utilisation à l'intérieur, collant sur toute sa surface et pouvant être recouvert d'enduit. Largeur : 10cm

- Localisation

Localisation des travaux : sous les toitures plates
Voir plans et métrés détaillés.

MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

Les bandes adhésives d'étanchéité à l'air et à la vapeur en polyéthylène doivent être compatibles au support

Largeur minimale de la bande : 10

Epaisseur de la bande : 0.6

Valeur Sd de la bande supérieure ou égale à 5 (par défaut) m

Ces bandes adhésives ne peuvent pas être en contact avec des conduits de cheminées ou des corps chauds.

- *Finitions*

Les finitions qui recouvrent, cachent les bandes adhésives de jonctions déterminent le type de bande (raccord sec / sec ou sec / humide). Les finitions sont des plaques de plâtre (raccord sec / sec)

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- *Prescriptions générales*

La [NIT 255] doit être respectée.

Les collages des bandes adhésives d'étanchéité à l'air et à la vapeur en polyéthylène sont conformes à la [DIN 4108-7].

Il convient de respecter les conditions de mise en œuvre des bandes adhésives suivantes :

- Conditions de mise en œuvre prescrites par la documentation technique du produit.
- Avant le collage, il convient de nettoyer les supports à l'aide d'une brosse ou de les essuyer à l'aide d'un chiffon.
- Le collage n'est pas possible sur les supports recouverts d'une couche de glace (aussi fine soit-elle).
- Les matériaux à coller ne doivent pas être recouverts de substances anti-adhésives (p. ex. graisse ou silicone).
- Les supports doivent être suffisamment solides ou les membranes pare-vapeur ou frein-vapeur doivent être bien étirées sans plis.
- Le collage est effectué en évitant toute tension dans le matériau, une certaine aisance est laissée pour permettre la dilatation des matériaux et de suivre les mouvements structurels.

CONTRÔLES PARTICULIERS

Un test d'étanchéité à l'air par dépression juste après la pose du pare-vapeur et ses jonctions est un bon contrôle de la qualité d'exécution couplé avec un fumigène ou la caméra infrarouge (voir article 03.41.3b Mesures de l'étanchéité à l'air d'un bâtiment).

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

- *Matériau*

[NBN EN 13984]

- *Exécution*

[NIT 255]

[NIT 215]

[CSTC Dossier (2012/2.06)]

[CSTC Contact n°33 (2012/1)]

[DIN 4108-7]

MESURAGE

- *code de mesurage:*

Compris dans le prix unitaire de la pose de l'étanchéité à l'air (voir l'article correspondant sous l'élément 32.22 Pare-vapeur et frein-vapeur souples

32.23.1c.01

Bandes adhésives d'étanchéité à l'air

PM

32.4 Isolation

DESCRIPTION

- *Définition / Comprend*

Cet élément et sa descendance concernent la fourniture et la pose d'isolations tant pour des raisons **thermique** qu'**acoustique**. Ces isolations peuvent faire partie d'un ensemble et avoir

d'autres caractéristiques (comportement au feu, ...) telles que le précise la sous-rubrique « remarques importantes », ci-dessous.

Les travaux d'isolation sont prescrits au sein de tomes spécifiques suivant leur application. Le présent titre concerne les isolants qui sont rendus inaccessibles par des travaux prescrits dans le 3 T3 Travaux de toiture (par exemple : les isolants placés entre la structure et le revêtement de couverture).

Dès lors, pour les isolants rendus inaccessibles par les travaux prescrits dans un autre tome, il y a lieu de consulter également le tome concerné, à savoir :

- 1 T1 Terrassements / fondations (15.4 Isolation) : les isolants sous dalles de sol ainsi que les isolants sous fondation ou latéralement entre fondation et terre.
- 2 T2 Superstructures (26.4 Isolation) : les isolants qui sont rendus inaccessibles par des travaux prescrits dans le 2 T2 Superstructures (entre 2 dalles, derrière un parement maçonné...) ainsi que les isolants entre les éléments de structure et la terre.
- 4 T4 Fermetures / Finitions extérieures (44.4 Isolation) : les isolants à l'extérieur par rapport à la structure portante et qui ne sont pas repris dans les tomes 1 à 3 (derrière bardage, en faux-plafond extérieur...)
- 5 T5 Fermetures / Finitions intérieures (52.4 Isolation) : les isolants à l'intérieur par rapport à la structure portante et qui ne sont pas repris dans les tomes 1 à 3 (sous chape, isolation par l'intérieur, isolation dans l'épaisseur de la toiture, en cloisons, en faux-plafonds...)

Dans chaque tome du CCTB contenant des isolants, les prescriptions des isolants sont structurées dans le CCTB comme suit :

- XX.41 Isolation en panneaux > matériau se présentant sous forme de panneaux
- XX.42 Isolation en rouleaux/matelas > matériau se présentant sous forme de rouleaux ou matelas présentant plus de souplesse que des panneaux rigides
- XX.43 Isolation à projeter > isolant projeté sous forme de liquide collant (ou particules amalgamées à l'aide d'un agent liquide/colle) sur des parois ou dans des caissons (verticaux également) ouverts
- XX.44 Isolation à souffler > isolant sous forme de particules principalement, insufflé dans des caissons fermés (parois de caissons rigides ou souples pour certaines (cas des membranes freine-vapeur))
- XX.45 Isolation à injecter > isolant injecté dans une lame d'air assez étroite (isolant injectés sous pression dans les lames d'air de murs creux)
- XX.46 Isolation à verser en vrac > isolants placés sans mise sous pression dans des caissons ouverts ou directement sur une surface plane, indistinctement qu'ils soient déversés sur place à partir de sacs de transport ou par soufflage.
- XX.47 Isolation en blocs > cas particuliers des isolants en blocs non-porteurs assemblés à joints secs ou maçonnés.

Le pare-vapeur, compatible avec les couches successives composant la paroi d'enveloppe (migration de la vapeur) du matériau d'isolation et la membrane d'étanchéité, est compris dans le poste pare-vapeur (voir 32.22 Pare-vapeur et frein-vapeur souples)

Pour Les Toitures (tome 3) :

Toitures plates : Ce poste comprend toutes les fournitures nécessaires et tous les travaux en vue de la réalisation d'une isolation thermique la plus continue possible (limitant au maximum les interruptions d'isolant au droit des nœuds constructifs), compte tenu du système de couverture de toiture utilisé.

Conformément aux clauses générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires cités pour ce poste comprennent, soit selon la ventilation effectuée dans le métré récapitulatif, soit dans leur totalité, respectivement :

- la préparation et le contrôle de l'aire de pose ;
- la fourniture et la mise en œuvre du matériau d'isolation, y compris les éventuelles couches de désolidarisation et l'isolation périphérique ;
- la fourniture et la pose des accessoires pour la pose et la fixation ;
- les éventuelles mesures de protection provisoires.
- le nettoyage

- Remarques importantes

Performances globales d'un système composé de plusieurs matériaux : Quand l'isolation fait partie d'un système (cloisons, plafonds à absorption acoustique, faux plafonds résistant au feu, ...), les caractéristiques de cette isolation telles que décrites dans le système (par exemple, dans les rapports d'incendie, rapports acoustiques, documents techniques des fabricants, ...) doivent être respectées afin de garantir les performances (acoustique, comportement au feu, comportement thermique) et la durabilité du système.

Performance thermique : Une fois les matériaux mis en œuvre, la résistance thermique globale des parois concernées doit satisfaire aux exigences de la réglementation PEB – voir § 00.5 Terminologie.

Pour Les Toitures (tome 3)

Hygrothermie : la composition globale du complexe de toiture doit se faire en tenant compte des caractéristiques globales des différents matériaux le composant, notamment :

- la résistance à la diffusion de vapeur d'eau (valeur Sd) de la sous-toiture (toitures inclinées - voir sous-titre 32.11 Sous-toitures souples) ou de la membrane d'étanchéité (toitures plates - voir titre 34.2 Etanchéités)
- la résistance à la diffusion de vapeur d'eau (valeur Sd) de l'écran à l'air et à la vapeur (voir sous-titre 32.22 Pare-vapeur et frein-vapeur souples) placé du côté chaud de l'isolant.

Dans le présent élément et sa descendance :

Pour les toitures plates, on y entend par :

- **Toiture froide** : Eléments de toiture pour lesquels le voligeage se situe dans la zone froide (c'est-à-dire au-dessus de l'isolation). Le creux dans la structure portante peut être ventilé ou non. Ce type de construction est généralement considéré comme risqué et est, par conséquent, à éviter.
- **Toiture chaude** : Eléments de toiture pour lesquels le voligeage se situe dans zone chaude (c'est-à-dire en dessous de l'isolation).
- **Toiture inversée** : Eléments de toiture pour lesquels l'isolation se situe sur la couche d'étanchéité.
- **Toiture compacte** : toiture plate dans laquelle l'isolant est placé entre le pare-vapeur et le plancher supportant l'étanchéité, c.-à-d. entre les poutres constituant la structure portante ; l'espace entre les solives étant entièrement comblé par l'isolant thermique. Ce type de construction est très sensible à l'inclusion d'humidité de construction et au risque de condensation interne et est à éviter (cfr. [CSTC Dossier (2012/2.06)]).

MATÉRIAUX

Les matériaux d'isolation sont résistants aux intempéries, imputrescibles, présentent une stabilité dimensionnelle et sont durablement hydrofuges. La structure inorganique et amorphe ne peut constituer ni engendrer un fond de culture pour la vermine, les bactéries ou les moisissures.

Pour les toitures (Tome 3)

Toitures à versants :

- Les matériaux d'isolation doivent convenir pour la pose dans les versants de toitures et sont couverts par une déclaration d'aptitude à l'utilisation décrite au chapitre 02.42.1 Critères d'acceptabilité
- L'isolation de toiture peut être constituée de panneaux ou de matelas (sur rouleaux).

Toitures plates :

- Les matériaux d'isolation seront couverts par une déclaration d'aptitude à l'utilisation décrite au chapitre 02.42.1 Critères d'acceptabilité pour l'application dans les éléments de toiture prévus et seront compatibles avec le système d'étanchéité. Les matériaux d'isolation seront suffisamment résistants à la compression, compte tenu des éléments de toiture prévus.
- Les éventuels moyens de fixation mécanique seront soumis pour approbation.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Préparation des travaux : Les boîtes de dérivation, les gaines électriques, les installations de ventilation doivent être fixées à la structure et ne peuvent être recouvertes par de l'isolation. Les éclairages encastrés doivent être protégés de manière à respecter un volume de ventilation suffisant.

Réaction au feu : Les exigences réglementaires relatives à la réaction au feu concernent généralement le produit en situation finale dans la construction (conditions « end-use », c'est-à-dire notamment avec le ou les éventuel(s) revêtement(s)). Pour obtenir la classe « end-use » déclarée par le fabricant, l'isolant doit être mis en œuvre et revêtu conformément à l'essai réalisé selon la [NBN EN 13501-1].

Prévention incendie : Il y a lieu de ne pas mettre le matériau en contact avec des conduits de fumée. Il convient de respecter la distance de sécurité minimale prévue dans les normes [NBN EN 15287-1+A1] et [NBN EN 15287-2].

Pour Les Toitures (tome 3)

Toitures à versants :

Avant de poser la sous-toiture, l'entrepreneur doit vérifier si la structure portante correspond aux plans et prescriptions et si elle permet l'exécution impeccable des travaux, à défaut de quoi il avertit l'architecte en temps utile afin que celui-ci puisse prendre les mesures qui s'imposent. Les matériaux d'isolation sont posés conformément aux prescriptions du fabricant et de l'agrément technique et/ou de la déclaration d'aptitude à l'utilisation décrite au chapitre 02.42.1 Critères d'acceptabilité

- Pour les travaux de rénovation, les surfaces de contact doivent être préalablement nettoyées.
- L'isolation doit être posée dans l'épaisseur prescrite selon les indications sur les plans. Le cas échéant, il y a lieu de placer une couche alternée en surépaisseur.
- Tous les joints sont parfaitement jointifs et durablement étanches. Là où cela s'avère nécessaire, l'isolation est relevée contre les remontées verticales des poutres, etc.

Toitures plates :

Avant de commencer ses travaux, le couvreur inspecte tous les éléments de construction sur lesquels ou auxquels il doit se raccorder. Il vérifie si la pente est régulière sur tout le versant de toiture et si les relevés et les rives ont été achevés convenablement. Il signale toute irrégularité à l'architecte et ses travaux ne peuvent commencer que lorsque l'état de ces éléments de toiture ou de construction sont exécutés en ce sens.

La pose de l'isolation pour toiture chaude se fait par temps sec. Les fixations de l'isolation sont conformes aux prescriptions du fabricant ou aux spécifications des critères d'acceptabilité tels que définis au chapitre 02.42.1 Critères d'acceptabilité

CONTRÔLES

Les parachèvements intérieurs prescrits (plaques de carton-plâtre, etc.) ne peuvent être mis en œuvre qu'après le contrôle de l'isolation et du pare-vapeur par l'architecte.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Exécution

[NIT 215]

[NIT 244]

32.44 Isolation à souffler

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de toutes les fournitures et travaux en vue de la réalisation, in situ, d'une isolation sans joint, par insufflation mécanique dans des espaces fermés.

Elle peut être réalisée en construction neuve ou en rénovation.

Le travail comprend notamment :

- les mesures nécessaires pour la préparation du chantier,
- le contrôle préalable du support,
- les mesures de protection provisoires du chantier,
- la réalisation des ouvertures d'insufflation temporaires.
- la fourniture et la pose de l'isolation thermique,
- la fourniture et la pose de tous les matériaux, produits et pièces nécessaires à l'exécution de l'isolation selon son indication et les performances particulières prescrites,
- la fermeture des ouvertures d'insufflation,

- le nettoyage du chantier,
- la fourniture du certificat de densité,
- les mesures de sécurité.

L'évacuation et la gestion des déchets issus de travaux de démolition, de rénovation ou de construction font l'objet d'un ou plusieurs postes spécifiques, détaillés en section 07 Déchets: préventions, tris sélectifs sur chantier, stockages, transports et traitements des déchets.

Le travail ne comprend notamment pas la fourniture et mise en place :

- des caissons (alvéoles) à isoler
- des structures complémentaires, panneaux, membranes souples (freine-vapeur, sous-toiture, ...)
- + lattage, ... délimitant ces espaces fermés.

MATÉRIAUX

Le système d'isolation doit être compatible avec la nature du bâtiment et sa destination.

Les matériaux seront imputrescibles et ne constitueront pas ou ne provoqueront pas un bouillon de culture pour la vermine, les bactéries ou les moisissures.

Avant le début de chantier, l'entrepreneur fournit les références des matériaux qu'il souhaite mettre en œuvre et leur FICHE TECHNIQUE APPROUVEE.

Le matériau/produit dispose d'une déclaration d'aptitude à l'utilisation suivant les prescriptions de l'élément 02.42.1 Critères d'acceptabilité

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Le travail est réalisé par une entreprise spécialisée, suivant notamment: Prescriptions du fabricant
- Avant le début des travaux, l'entrepreneur vérifie l'accessibilité des lieux, la configuration des baies d'accès, etc.
Il tient compte des différentes contraintes dans sa remise de prix.
- L'entrepreneur pose l'isolation conformément aux indications de composition du complexe.
 - L'étanchéité à l'eau du complexe à isoler est assurée par la paroi extérieure.
L'isolant thermique ne peut être posé que si la construction le protège des précipitations, des intempéries, de l'humidité ainsi que des risques de condensation.
Le produit isolant doit être posé à l'état sec.
 - Avant de poser l'isolation, l'entrepreneur vérifie si les conditions d'exécution correspondent aux différentes prescriptions et si elles permettent d'assurer une exécution parfaite des travaux. Dans la négative, il en averti immédiatement l'auteur de projet afin qu'il puisse prendre les mesures qui s'imposent et qu'on ne doive pas, par la suite, effectuer des adaptations.
- Tous les compartiments doivent être fermés pour empêcher que l'isolant ne s'échappe vers des cavités conjointes.
- L'insufflation ne peut être faite qu'après l'exécution complète des caissons.
 - Sont notamment réalisés suivant instructions du fournisseur :
 - Le lattage (entre-axe, sections, ...) soutenant les membranes souples (freine-vapeur ou autres)
 - Les trous pour insuffler l'isolant (diamètre, distance par rapport à d'autres parois, entre-axes, espace et encombrement autour des percements,)
- La base à isoler doit être propre et exempte d'éléments pouvant empêcher la réalisation ou limiter les conditions de réalisation.
- L'entrepreneur effectue les travaux suivant les mesures de sécurité préconisées, notamment pour les travaux en hauteur.
- Le cas échéant, le travail comprend également, par tous moyens appropriés, l'approvisionnement en courant électrique suivant le type et la puissance nécessaire.
- L'isolant est insufflé à travers les ouvertures d'insufflation selon une densité au moins égale à celle prescrite par le fabricant, de façon à remplir les cavités et prévenir les tassements.
 - La cavité à isoler a une largeur nominale de minimum : 50 mm.
 - Le remplissage doit être uniforme.
 - Il convient de s'assurer par des mesures adaptées (par ex. des perçages de contrôle, endoscopie, ...) que l'isolant thermique remplit entièrement la cavité.

- Après l'insufflation, l'entrepreneur ferme les ouvertures soit avec un freine-vapeur et la colle adaptée, soit avec un ruban adhésif ou patch parfaitement compatible. Le choix des matériaux d'étanchéité à l'air se fait toujours suivant les consignes du fabricant.
- Une fois le travail terminé et conformément aux prescriptions du fabricant, l'entrepreneur fourni : un certificat de densité et une déclaration de conformité.
- Il conserve la totalité des étiquettes de l'ensemble des sacs qui sont utilisés pour réaliser l'isolation et les joint au certificat.
- Après mise en œuvre, l'isolation ne doit être soumise à aucune charge, ni sollicitation.
- Les endroits où il est impossible d'insuffler des flocons de cellulose dans les alvéoles seront déjà comblés avec un isolant équivalent au cours de l'édification.
- Emballage, transport et stockage :
L'emballage du produit est réalisé de telle sorte que l'isolant thermique est protégé de l'humidité durant le transport et le stockage, à moins que le fabricant n'ait prévu d'autres mesures à cet effet.
Le stockage s'effectue à l'abri des intempéries.

CONTRÔLES

Pour les isolants compressibles, des tests de densité sont réalisés en cours de réalisation sur les caissons insufflés suivant le protocole repris dans la déclaration d'aptitude à l'utilisation du matériau.

En outre, des test de densité sont également réalisés en présence de la direction de chantier sur un minimum de 5% des caissons avec un minimum de 3 caissons testés par phase d'insufflation.

32.44.3 Isolation à souffler - matières végétales

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Le matériau d'isolation ne peut pas être mis en contact avec des conduits de fumée ou d'autres sources de chaleur (spots, transformateurs, ventilateurs, canalisations chaudes,).

Le caisson autour des conduits de fopyer seront remplis de laine de roche

32.44.3a Isolation à souffler - fibres cellulosiques

DESCRIPTION

ISOLATION DE FIBRE DE CELLULOSE

- Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et la pose d'une isolation thermique par soufflage de fibres de **CELLULOSE** pour une application en toiture.

L'isolation est réalisée à l'aide de fibres de cellulose traitées, obtenues à partir de papier recyclé, auquel sont ajoutés des agrégats afin de garantir la protection contre les insectes, les moisissures et le feu.

Les flocons de cellulose forment une couche isolante homogène, étanche au vent, qui est capable d'absorber de l'humidité et de la stocker pour ensuite la restituer.

- Localisation

Localisation des travaux : Charpente toiture

MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

Le produit est constitué de fibres de bois. Le produit est conditionné en sacs.

Épaisseur après insufflation (selon [NBN EN 15101-2]) : 18 et 30 cm.

Seules les entreprises agréées peuvent insuffler. Une formation technique des entreprises de pose est nécessaire pour obtenir l'agrément.

Évaluation Technique Européenne (ETE) 12 / 0011
Réaction au feu selon norme EN 13501-1 E
Classement de réaction au feu selon laboratoire technique ITB (EN13501-1+A1:2010) (Certificat 02039/18/Z00NZZ) B-s2,d0
Conductivité thermique λ_D selon NF EN 12667 : **0,038 W/(m*K)**

Densité de mise en œuvre ρ

- Insufflation de caissons : Toitures,
env. **40 - 45 kg / m³**

Facteur de résistance à la diffusion de vapeur d'eau μ 1- 2
Capacité thermique massique c [J / (kg*K)] **2100**
Composants cellulose et sel de borre
Code recyclage (EAK) 030105 /170201

- Prescriptions complémentaires

Le matériau doit répondre aux critères d'acceptabilité des produits tels que définis dans le chapitre 02.42.1 Critères d'acceptabilité.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

La matière première est livrée sur chantier au plus près de la date d'insufflation (maximum 3 jours). Elle est stockée à l'abri des intempéries et dans un local sec. Si la durée de stockage est plus longue, un contrôle du taux d'humidité est effectué conformément à l'élément 03.41.1b Mesures du taux d'humidité dans le bois.

Le soufflage est réalisé par machine permettant le broyage et le soufflage sous pression de la fibre de bois.

L'élément caisson destiné à être insufflé est réalisé sous forme de module fermé suffisamment étanche pour permettre une mise en œuvre sous pression sans perte d'isolation.

Il y a lieu de ne pas mettre le matériau en contact avec des conduits de fumée. Il convient de respecter la distance de sécurité minimale prévue dans les normes [NBN EN 15287-1+A1] et [NBN EN 15287-2].

L'applicateur doit s'assurer que les canalisations électriques posées dans les vides de construction sont placées sous conduit non propagateur de la flamme.

L'isolant ne doit jamais être mis en contact direct avec les dispositifs d'éclairage encastrés.

Ce matériau doit être mis en œuvre dans des caissons protégés contre l'humidité durant les phases de chantier et de vie du bâtiment. Son utilisation se limite à des locaux de classe de climat intérieur 1 ou 2.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

- Matériau

[NBN EN 15101-2]

[NBN EN 12667]

[NBN EN 12086]

[NBN EN ISO 846]

[NBN EN 13501-1]

- Exécution

[NBN EN 13501-1]

[NBN EN 15287-1+A1]

[NBN EN 15287-2]

MESURAGE

- code de mesurage:

Surface nette - volume charpente non déduit

32.44.3a.01

Isolation soufflée cellulose EP :24cm

QF

20,288

M3

33 Récoltes et évacuations des eaux de toiture

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de tous les travaux et fournitures pour l'ensemble des éléments qui servent à la récolte et à l'évacuation des eaux de toiture jusqu'au niveau des égouts.

MATÉRIAUX

Compatibilité Entre Les Différents Matériaux

Pour l'évacuation des eaux de toiture, il y a lieu de tenir compte de la formation possible de **couples galvaniques** lorsqu'il y a contact entre des métaux ou alliages de nature différente, ou encore avec un cordon de soudure de nature différente.

Les eaux pluviales ne doivent jamais ruisseler d'un métal à potentiel électrolytique élevé (= un métal plus noble) vers un métal à potentiel électrolytique inférieur (= un métal moins noble).

Le classement des métaux (ou alliages) les plus couramment utilisés en toiture, du plus noble vers le moins noble, est le suivant : acier inoxydable > cuivre > laiton > plomb > zinc > aluminium.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Généralités

L'entrepreneur est tenu de vérifier si les revêtements de chéneaux, les gouttières pendantes, les tuyaux d'évacuation, et les accessoires de toutes sortes peuvent être posés dans les formes, les dimensions et l'exécution prescrites dans les documents d'adjudication et/ou si la nature et le dimensionnement des différents matériaux sont compatibles. Avant l'exécution, l'entrepreneur soumettra les échantillons nécessaires des matériaux et des revêtements qu'il compte utiliser à l'approbation de l'architecte ainsi que les détails de finition.

Les représentations éventuellement incluses dans les textes et/ou sur les études détaillées seront des schémas de principe.

Pendant la pose de la couverture de toiture, on prendra les mesures nécessaires afin de ne pas endommager les chéneaux et gouttières pendantes. Durant la période après la pose des étanchéités du chéneau et avant la pose des conduites d'évacuation, les précautions seront prises pour que les eaux de pluie ne puissent pas couler le long des façades.

Dimensionnement

Les éléments qui servent à la récolte et à l'évacuation des eaux de toiture sont dimensionnés selon les règles de calcul issues de la [NBN EN 12056-3] ou de l'article "Ouvertures d'évacuation des eaux pluviales" paru dans le [CSTC Dossier (2013/2.05)].

CONTRÔLES

Tous les matériaux utilisés et les accessoires complémentaires seront sans défaut de matériau et/ou de fabrication qui puissent nuire à leur solidité, à la pureté de la forme et à leur durabilité. Tous les éléments qui seraient endommagés avant ou en cours d'exécution seront refusés.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN 306]

[NBN EN ISO 9223]

- Exécution

[NBN 306]

[NBN EN 12056-3]

[CSTC Dossier (2013/2.05)]

33.2 Gouttières pendantes

33.21 Gouttières pendantes métalliques

33.21.1 Gouttières pendantes en zinc

33.21.1b Gouttières pendantes carrées ou trapézoïdales en zinc

DESCRIPTION

Concerne les gouttières dans le cour.

Les gouttières en zinc prépatiné de teinte à faire approuver par l'architecte.

MESURAGE

Au mètre courant mis en place y compris la bande d'égout et la planche de face (habillée de zinc prépatiné) comme indiqué sur le plan de détail.

33.21.1b.01 Gouttières pendantes carrées ou trapézoïdales en zinc - QF 20,000 m

33.3 Descentes et souches pluviales

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet élément concerne les tuyaux de descentes et les souches pluviales.

On y entend par :

Tuyau de descente : Canalisation d'allure verticale servant à la descente des eaux de pluie (synonyme : descente pluviale, descente d'eau pluviale, tuyau de descente d'eau pluviale)

Souche : pièce spéciale constituant le pied du tuyau de descente (synonyme : souche pluviale).

Dauphin : souche coudée.

Les abréviations suivantes y sont spécifiquement applicables :

Cu : Cuivre (symbole chimique)

DEP : Descente d'eau pluviale

PE : Polyéthylène

PVC : Polychlorure de vinyle

Zn : Zinc (symbole chimique)

Chaque poste des différents articles comprend notamment tous les accessoires qui en font intégralement partie, à savoir les crochets de fixation, les renforts nécessaires, les colliers, les pièces d'assemblage, les éléments de transition, les coudes, les pièces en T, les joints de dilatation, le raccordement aux gouttières pendantes (collecteurs, etc.) ainsi que tous les autres accessoires en aval et les travaux de soudages éventuels.

33.31 Descentes pluviales métalliques

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet élément concerne les tuyaux de descentes pluviales métalliques

MATÉRIAUX

Les matériaux répondent aux prescriptions de la [NBN 306].

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les tuyaux de descente d'eau de pluie seront placés conformément au chapitre 3 de la [NBN 306] . Conformément aux dispositions du cahier spécial des charges, le raccord aux tubulures se fera soit à l'aide d'un emboîtement fixe, soit à l'aide d'un collecteur fabriqué dans le même matériau que le tuyau de descente. Les dispositifs nécessaires (gargouilles, ...) seront prévus afin de protéger le mur de façade en cas d'obstruction.

Les tuyaux seront placés verticalement et d'aplomb en veillant à permettre leur libre dilatation.

Les tuyaux de section CARREE seront maintenus sur les colliers à l'aide d'un nez soudé.

Les tuyaux de descente d'eau de pluie seront branchés sur le réseau d'égout souterrain à l'aide d'un joint étanche à l'eau et aux odeurs.

CONTRÔLES

Les tuyaux de descente seront absolument verticaux, sauf prescriptions particulières.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN 306]

[NBN EN 12056-3]

33.31.1 Descentes pluviales en zinc

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet élément concerne les tuyaux de descentes d'eau pluviale en zinc.

On y entend par :

Souder : braser. En effet, dans cet élément, même si le zinc se brase, les termes 'souder' et 'soudo-braser' sont utilisés comme synonymes de 'braser'.

MATÉRIAUX

Les tuyaux de descentes et les accessoires correspondants seront fabriqués en zinc électrolytique avec adjonction de cuivre et de titane, alliage de zinc d'une pureté de 99,99 %, de cuivre (minimum 0,4 %) et de titane (minimum 0,1 %), soit ZnCuTi selon [NBN EN 988]. Les alliages de soudure se composeront au moins de 40 % d'étain et ne contiendront pratiquement pas d'impuretés, en particulier d'antimoine. Pour les pièces de courbure, on utilisera uniquement des tuyaux sans brasure transversale. Les tuyaux de descente répondent à la [NBN EN 612].

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les colliers seront préformés de façon à assurer un emboîtement minimal, soit à l'aide d'un rétrécissement minime (conique ou à retrait).

On utilisera seulement 1 pièce d'ajustage par descente d'eau de pluie.

Chaque élément de tuyau sera supporté au moins 1 fois. La distance entre 2 points d'appui sera de 1 m au maximum pour les tuyaux d'une longueur allant jusqu'à 2 m et 1,5 m pour les tuyaux d'une longueur supérieure à 2 m, avec un collier coulissant intermédiaire pour permettre la libre dilatation. Le premier collier se trouvera à ± 5 cm sous le point le plus bas de la tubulure.

Lors de la coupure des tuyaux de descentes agrafés, le tuyau sera préalablement soudé au droit de la coupure. Il est interdit de couper les éléments de tuyau dans le bas.

La soudure répondra aux prescriptions de la [NBN 283] art. 1.7. Les soudures seront exécutées sur un support nettoyé et ce, en 3 opérations consécutives : préparation des surfaces au chlorure de zinc ou à la résine, étamage et soudage. Pour les tuyaux de descente patinés, la couche de patine sera enlevée soigneusement au droit de la soudure et la soudure sera mordancée à l'esprit de sel. Après le soudage, la zone mordancée sera à nouveau traitée pour obtenir une couleur identique à celle du tuyau.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN EN 612]

[NBN EN 988]

- Exécution

[NBN 283]

33.31.1b Descentes pluviales carrées ou rectangulaires en zinc

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne la fourniture et la pose des tuyaux de descentes d'eau pluviale en zinc de forme CARREE.

MATÉRIAUX*- Caractéristiques générales***Forme: carre**

- Dans le sens longitudinal, les tuyaux seront soudo-brasés
- Épaisseur des parois : minimum 0,8 mm.
- Traitement de la surface : répatinée par phosphatage de la surface du zinc - QUARTZINC
- Diamètre intérieur minimum : 80 mm.
- Longueur des tronçons : 3 m.
- Les colliers seront fabriqués en acier galvanisé, min. 450 g/m² selon la [NBN EN ISO 14917].
- Les colliers seront fermés à l'aide de 2 vis de fixation (colliers à vis) à l'arrière ou à l'aide d'une charnière et d'une vis de fixation (colliers à charnière). Les vis de fixation seront galvanisées ou en acier inoxydable.

- Prescriptions complémentaires

Les colliers seront plastifiés.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE*- Prescriptions générales*

L'emboîtement des différentes pièces sera de minimum 5 cm. Au droit des changements de direction, les tuyaux s'emboîteront de minimum *** / 8 cm.

Les tuyaux s'emboîteront à froid

- Notes d'exécution complémentaires

Au droit de chaque assemblage, le tuyau sera pourvu d'une bague modelée

Au droit de la souche, le tuyau sera pourvu d'une bague modelée

La soudure longitudinale ne sera pas dirigée vers le mur.

Pour les toitures plates : en partie supérieure des tuyaux de descente d'eau pluviale, le tuyau sera découpé à l'arrière sur une hauteur de 15 cm, afin de permettre l'insertion de la buselure verticale dans la descente et de la soutirer aux regards.

Toutes les pièces souterraines seront enveloppées d'une bande autocollante.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES*- Matériau*

[NBN EN 612]

[NBN EN 988]

MESURAGE*- code de mesurage:*

Selon les spécifications. Longueur nette à placer, mesurée dans l'axe du tuyau, sans compter les recouvrements. Les coudes éventuels seront mesurés perpendiculairement comme s'il s'agissait d'angles.

33.31.1b.01	Tuyaux de descente en quartz zinc	QF	12,500	m
--------------------	------------------------------------------	-----------	---------------	----------

33.4 Eléments particuliers pour la récolte et l'évacuation des eaux de toiture

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet article concerne la fourniture et la pose de toutes les pièces d'assemblage et de tous les accessoires nécessaires afin de permettre l'écoulement parfait des eaux de pluie depuis leur recueillement sur les versants de toiture jusqu'à leur évacuation à l'égout.

- Remarques importantes

Lorsqu'ils ne sont pas repris séparément dans le métré récapitulatif, les prix unitaires de tous les accessoires indispensables seront toujours compris dans le poste des gouttières et/ou des descentes d'eau de pluie

MATÉRIAUX

Les matériaux des accessoires seront, en principe, les mêmes que ceux des pièces auxquelles ils s'appliquent ou dans un matériau compatible.

33.41 Entonnoirs et collecteurs

33.41.2 Entonnoirs et collecteurs en matières synthétiques

33.41.2a Entonnoirs et collecteurs en matières synthétiques

MESURAGE

- code de mesurage:

A la pièce

33.41.2a.01	Crépine	QF	2,000	pc
--------------------	----------------	-----------	--------------	-----------

33.42 Trop-pleins

33.42.1 Trop-pleins métalliques

33.42.1a Trop-pleins métalliques pour eaux de toiture

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit de la fourniture et la pose des trop-pleins métalliques pour eaux de toiture. Ce sont des dispositifs de secours sur une toiture plate ou dans un chéneau, assurant l'évacuation des eaux pluviales en cas d'obstruction ou de surcharge du système d'évacuation principal.

- Localisation

Localisation : ***.

Voir plans et métrés détaillés.

MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

Les matériaux des trop-pleins métalliques sont identiques aux matériaux des exutoires de l'installation d'évacuation normale en métal : plomb, cuivre, aluminium, fonte, acier inoxydable, zinc. Il s'agit des naissances et des évacuations latérales qui sont surélevés par rapport aux évacuations normales.

Les risques liés à la corrosion galvanique et aux écoulements acides sont mieux décrits au "33 Récoltes et évacuations des eaux de toiture", rubrique "MATÉRIAUX".

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**- Prescriptions générales**

Le point le plus bas du trop-plein correspond au niveau d'eau maximum prévu pour le dimensionnement des évacuations normales. La pose des trop-pleins doit respecter la hauteur maximale admissible d'eau qui est indiqué par le concepteur. La plus petite dimension (le diamètre ou la largeur) est de 60 mm. L'extrémité du trop-plein dépasse de la façade d'au minimum 50 mm.

Le trop-plein est conçu de façon à permettre un raccord parfait avec l'étanchéité, que ce raccord soit réalisé au moyen d'une bavette ou d'une bride de serrage en combinaison d'une bavette.

Dans le cas d'un trop-plein avec une bride de serrage, on fixe une bavette sur laquelle on soude l'étanchéité. L'étanchéité est raccordée à la bavette à l'aide d'une bande d'étanchéité distincte.

Dans le cas d'une bavette et d'une membrane d'étanchéité bitumineuse, les dimensions minimales de la bavette sont un carré dont les côtés mesurent minimum "150 mm + diamètre du trop-plein + 150 mm". Pour une membrane d'étanchéité synthétique, les dimensions des côtés de la bavette peuvent se limiter "100 mm + diamètre du trop-plein + 100 mm".

L'évacuation du trop-plein doit être placée dans un endroit où son fonctionnement est visible en vue de prévenir le gestionnaire du bâtiment.

Les prescriptions des fabricants doivent être respectées.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES**- Matériau**

[NBN 306]

[NIT 244]

- Exécution

[NIT 244]

MESURAGE**- code de mesurage:**

Quantité nette à la pièce : comptés distinctement.

33.42.1a.01

trop plein carport

QF

1,000

pc

34 Couvertures de toiture - Etanchéité**DESCRIPTION****- Définition / Comprend**

Ce tome concerne aussi bien les toitures à versants que les toitures plates. Il comprend leurs éléments constitutifs ainsi que les accessoires et finitions de même que les éléments de récolte des eaux.

- Remarques importantes

Les risques liés à la corrosion galvanique et aux écoulements acides sont mieux décrits au "33 Récoltes et évacuations des eaux de toiture", rubrique "MATÉRIAUX".

34.11 Tuiles en terre cuite**34.11.1a Tuiles en terre cuite a un ou plusieurs emboitements transversaux et latéraux****DESCRIPTION****- Définition / Comprend**

Ce paragraphe concerne tous les éléments spécifiques à une toiture couverte avec tuiles en terre cuite ; c'est-à-dire :

- les tuiles

- les liteaux et contre lattes : descriptif et précisions donnés dans l'article 31.34.2a Lattage et contre-lattage ;
- Le mise en œuvre
- les crochets de sécurité ;
- les éventuels accessoires.

- *Remarques importantes*

MATÉRIAUX : Actua 10 LT

Les tuiles sont conformes aux prescriptions géométriques et physiques telles que mentionnées dans la norme de produit pour tuiles terre cuite NBN EN 1304. Les produits portent la marque CE.

Conformément au "Référentiel de certification de la marque NF063 – Tuiles de Terre Cuite", qui est basé sur la norme européenne de produit Tuiles de Terre Cuite EN 1304, ces tuiles portent la "Marque de Conformité NF".

Elles sont du type tuiles céramiques à pureau plat et variable, double emboîtement latéral et double emboîtement de tête, environ 10 pièces/m² avec une distance de lattage maximale de ± 380 mm, posées à joints croisés. Une pose droite est possible lorsque la pente de toiture est de minimum 40° avec une distance gouttière-faîtage de maximum 8m.

Les tuiles seront de premier choix et la couleur de la tuile sera: **gris titane**

Caractéristiques générales

Longueur de recouvrement déclarée max. (lattage max.) : ± 380 mm

NBN EN 1024

Longueur de recouvrement déclarée min. (lattage min.) : ± 310 mm

NBN EN 1024

Largeur de recouvrement déclarée : ± 262 mm

NBN EN 1024

Imperméabilité : niveau 1 (≤ 0.5 cm³/cm².d)

NBN EN 539-1, méthode d'essai 1

Résistance au gel : satisfait

NBN EN 539-2, 150 cycles (niveau 1)

Le fabricant se réserve le droit de modifier son assortiment et les données techniques.

La résistance au gel de ces tuiles est garantie pendant 30 ans.

Cette garantie exceptionnellement longue et étendue implique la livraison et les frais de pose gratuits des tuiles à remplacer.

Pour pouvoir bénéficier de la garantie de 30 ans sur les tuiles en terre cuite de Koramic, il convient de respecter correctement les prescriptions de mise en place de Koramic et, en particulier, les règles suivantes:

La sous-toiture doit être placée correctement.

Les tuiles doivent être posées sur une structure double de lattes et de contre-lattes.

Les contre-lattes doivent avoir une épaisseur minimale de 15 mm.

Il doit y avoir une entrée d'air suffisante, soit par une ouverture continue de 15 mm à hauteur de la gouttière, soit par l'utilisation d'une latte de ventilation, soit par la pose de suffisamment de tuiles de ventilation.

Il doit y avoir une sortie d'air suffisante, soit par l'utilisation de sous-faîtières Koramic sèches et ventilées, soit par l'utilisation de suffisamment de tuiles de ventilation, soit par une sortie d'air continue de 15mm.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les accessoires céramiques et non céramiques auront la même provenance que les tuiles. La mise en œuvre des tuiles ainsi que des accessoires est à réaliser suivant la NIT175 de Buildwise (uniquement pour les détails d'exécution), NIT240 « toitures en tuiles » de Buildwise et les prescriptions de pose du fabricant.

Les tuiles sont posées à joints croisés.

Dans le cas d'une couverture de toiture (pente $<$ ou $= 75^\circ$), les tuiles doivent être fixées au moyen de crochets de tuile latéraux invisibles spécialement conçus en inox ou au moyen d'une vis en inox avec anneau en EPDM (4,5 x 60 mm). Pour des bâtiments fortement exposés il est conseillé que la fixation soit exécutée avec un crochet latéral spécialement conçu en acier inoxydable en combinaison avec une vis en inox avec anneau EPDM (4,5 x 60 mm).

Le nombre de fixations des tuiles est déterminé selon l'Eurocode 1 EN 1991-1-4 et son annexe nationale NBN EN 1991-1-4 ANB : 2010 et NIT240 « toitures en tuiles » de Buildwise ou par le module de calcul du fabricant : <https://www.wienerberger.be/fr/tuiles-a-fixer>.

Dans le cas d'un bardage (h $<$ 25m) et des pentes plus importantes que 75° , chaque tuile devra être fixée 2 fois et ceci à l'aide d'une vis en inox avec anneau en EPDM (4,5 x 60 mm) et un crochet latéral invisible en inox, spécialement conçu.

Les rives individuelles doivent toujours être fixées 1 sur 1 à l'aide de vis en inox pourvues d'un anneau EPDM (4,5 x 60 mm) ou pour des bâtiments fortement exposés en combinaison avec un crochet latéral invisible spécialement conçu en acier inoxydable ou une vis en inox supplémentaire pourvue d'un anneau EPDM (4,5 x 60mm). La nécessité doit être déterminée par le poseur même. Les faîtières et arêtières sont placés à sec / au mortier. Avec une pose à sec, les faîtières et arêtières doivent toujours être fixés 1 sur 1 au moyen d'un crochet de faîtière en aluminium et/ou une vis en inox colorée avec rondelle et anneau en néoprène (4,5 x 80 mm).

Lorsque l'on pose des faîtières et des arêtières à sec, une sous-faîtière à sec en aluminium recouvert / une sous-faîtière à sec en plomb recouvert / une sous-faîtière à sec souple – avec une garantie de 30 ans- est utilisée.

MESURAGE

- code de mesurage:

Selon 34.1 Couvertures

34.11.1a.01	ACTUA 10 LT - titan noir	QF	98,000	m ²
-------------	--------------------------	----	--------	----------------

34.2 Etanchéités

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce chapitre comprend toutes les fournitures et tous les travaux nécessaires pour la pose des revêtements d'étanchéité sur les toitures plates et/ou en légère pente en vue d'obtenir un ensemble parfaitement étanche.

Conformément aux clauses générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires cités pour ce poste comprennent, soit selon la ventilation effectuée dans le métré récapitulatif, soit dans leur totalité, respectivement :

- la vérification et la préparation du support;
- la fourniture et la mise en œuvre du revêtement de toiture, y compris les couches de désolidarisation et les sous-couches, les moyens de fixation et tous les accessoires;
- les éventuelles mesures de protections provisoires;
- les frais éventuels pour les essais d'étanchéité des joints.

MATÉRIAUX

Les étanchéités des toitures plates et en légères pentes se présentent sous plusieurs formes:

- les étanchéités en membranes bitumineuses (cfr 34.21 Membranes bitumineuses)
- les étanchéités en membranes synthétiques (lés ou bâches – cfr 34.22 Membranes synthétiques (hautement polymérisées))
- les étanchéités liquides (cfr 34.24 Etanchéités liquides)
- les revêtements épais (cfr 34.25 Revêtements épais - asphalte coulé, par ex.)

Les étanchéités en membranes, conservent de bonnes caractéristiques mécaniques et physiques, exposées au froid et à la chaleur, elles sont résistantes aux produits chimiques et aux influences atmosphériques.

Le choix de la membrane d'étanchéité doit être adapté au type de complexe de toiture plate choisi.

Les étanchéités liquides sont plus sensibles aux conditions climatiques au moment de la pose.

Les revêtements d'étanchéité de toiture sont couverts par une déclaration d'aptitude à l'utilisation telle que décrite au chapitre 02.42.1 Critères d'acceptabilité. En cas de toiture végétalisée, la déclaration d'aptitude à l'utilisation autorise cette application.

L'étanchéité est protégée ou résistante à l'enracinement (toitures végétalisées extensives).

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Le revêtement d'étanchéité est posé uniquement par des ouvriers qualifiés, spécialement formés à cet effet et qui ont de l'expérience dans la pose de ces étanchéités de toiture. Ils doivent en outre suivre à la lettre les dispositions de la déclaration d'aptitude décrite au chapitre 02.42.1 Critères d'acceptabilité et/ou les instructions du fabricant.

Les membranes d'étanchéité bitumineuses peuvent être posées en complexe « monocouche » ou « multicouche ». Les complexes « monocouche » requièrent davantage une exécution parfaite des raccords et des joints.

Les membranes d'étanchéité synthétiques sont des complexes « monocouche ». Leur mode de pose varie d'un produit à l'autre et est très différent de celui des matériaux d'étanchéité bitumineux.

Les étanchéités liquides peuvent être mises en œuvre par pistolage, par coulage /étalage ou à la brosse. Elles sont, la plupart du temps, appliquées en deux couches sur des supports stables, avec interposition d'une armature.

La mise en œuvre des étanchéités de toiture sera conforme aux prescriptions de la [NIT 215]

- Les raccords et les joints sont rendus étanches conformément à la [NIT 244].
- Les pare-vapeur sont décrits au sous-titre 32.22 Pare-vapeur et frein-vapeur souples

CONTRÔLES

Après l'exécution de l'étanchéité de toiture, l'étanchéité des recouvrements et des raccords est contrôlée.

Le cahier spécial des charges précise les moyens de contrôle nécessaires, comme par exemple la mise sous eau de la toiture plate qui permet de déterminer si le revêtement est ou non étanche à l'eau au moment de l'essai.

-

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Matériau

- [NBN EN 13707]
- [NBN EN 13956]
- [NBN EN 13501-1]
- [NBN EN 13501-2]
- [NBN EN 516]
- [NBN EN ISO 11925-2]

- Exécution

- [NBN EN 1991-1-4]

[NIT 196]
 [NIT 229]
 [NIT 239]
 [NIT 244]

34.22 Membranes synthétiques (hautement polymérisées)

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit d'un revêtement d'étanchéité monocouche constitué d'un matériau à base de hauts polymères. La couche d'adhérence et les autres accessoires seront compris dans le prix unitaire.

- Remarques importantes

Complété comme suit :

Classe **Broof (T1)** suivant arrêté ministériel du 21 novembre 2012

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- La pose sera effectuée sur un support sec et propre, débarrassé de toutes les inégalités.
- Le nombre de recouvrements des lés de toiture sera réduit à un minimum. Il est autorisé et même recommandé de faire fabriquer les membranes de grandes dimensions en atelier.
- La disposition des recouvrements longitudinaux et transversaux doit être choisie de façon à assurer un écoulement total des eaux
- Les recouvrements seront exécutés soigneusement sur toute leur largeur et comprimés. Les surfaces à coller ou à souder doivent être sèches et débarrassées de graisses et poussières.
- Les mesures nécessaires seront prises pour limiter le foulage de la toiture après l'exécution des travaux d'étanchéité.

34.22.1 Membranes synthétiques en élastomères

34.22.1a Membranes d'étanchéité en EPDM (copolymère d'éthylène de propylène et d'ène-monomère)

DESCRIPTION

EPDM RESITRIX

- Localisation

Toitures plates

MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

Membrane à base de caoutchouc synthétique, "EPDM" (Monomère d'Ethylène Propylène Diène)

Spécifications

ESITRIX SK W est une bande d'étanchéité avec une couche supérieure en caoutchouc EPDM armé et un contre-collage en polymère SBS autocollant. RESITRIX SK W est un produit d'étanchéité d'eau résistant aux racines (certifié FLL) convenant pour une application dans les toits verts. Seul un produit pour le traitement préalable de TOUS les fonds est nécessaire: le primer d'adhérence FG 35. RESITRIX SK W peut être collé partiellement ou totalement en fonction du type de fond. Pour l'application dans les toits verts intensive et en cas d'élévations, RESITRIX SK W doit toujours être collé complètement. Les recouvrements sont soudés à l'air chaud.

Bandes de 10 m x 1 m

Epaisseur: env. 2,5 mm - Poids: 2,75 kg/m²

Caractéristiques

La membrane a l'agrément technique belge portant le numéro ATG 1790 et est anti-racine (répond au test-FLL) et est livré

avec le contrat de garantie "Garantie VM Building Solutions".

- ✓ Résistance à la traction: ≥ 400 N/50 mm suivant EN 12311-2
- ✓ Allongement à la rupture: ≥ 400 % suivant EN 12311-2
- ✓ Flexibilité à basse température: -45 °C suivant EN 495-5
- ✓ Résistance à la déchirure au clou: ≥ 200 N/mm suivant EN 12310
- ✓ Recouvrement force de glissement: ≥ 200 N/50 mm suivant EN 12317-2
- résistance au pelage: ≥ 80 N/50 mm suivant EN 12316-2
- ✓ Retrait libre: $< 0,5$ % suivant EN 1107-2
- ✓ Réaction au feu suivant ATG: répond directement à BROOF (t1)
- répond à la classe A1 avec enduit ALULON
- ✓ Résistance à la pénétration des racines: répond au test-FLL

- Finitions

- Teinte : noir

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Primer d'adhérence FG 35

FG 35 est un primer à base de caoutchouc synthétique et de résine avec solvants organiques sans halogènes.

Peut être appliqué avec un rouleau à peinture ou une brosse sur le support. Il peut aussi être projeté sous pression.

Le primer d'adhérence est partiellement appliqué sur la surface plate (50 %). Contre les relevés, le primer d'adhérence est

appliqué entièrement contre la surface et les relevés sont travaillés avec le RESITRIX SK W full bond.

Consommation: 200 g/m² en adhérence totale.

Sur les supports très poreux ou sur les paillettes d'ardoises rugueuses, il est nécessaire d'appliquer deux couches de primer.

RESITRIX SK P partial bond est déroulé sur le support, entre 35 min. et 10 heures après l'application du primer

d'adhérence. Après avoir enlevé le film anti-adhésif, on exerce une pression avec un balai sur le lés. Souder les recouvrements avec l'air chaud

Les recouvrements sont exclusivement soudés avec l'air chaud, par exemple avec l'appareil LEISTER à souder

automatique ou manuel, équipé du bec de soudure plat d'une largeur de 40 mm. On veillera à ce que le reflux de bitume

sorte du recouvrement de manière égale. La soudure du joint de recouvrement à la flamme est

interdite. La largeur du recouvrement est de 50 mm minimum pour les applications en adhérence et en pose libre.

MESURAGE

- code de mesurage:

Surfaces horizontales nettes palcées jusqu'à extérieur rive

Rehausses non comptés mais incluses dans le prix

Y compris rehausse de 15cm derrière le pare pluie façade

34.22.1a.01	toiture carport	QF	45,200	m ²
-------------	-----------------	----	--------	----------------

34.4 Protections

34.41 Lestage (protections lourdes)

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le lestage se compose d'un matériau lourd (graviers, dalles, béton, asphalte coulé, végétation et substrat,...) qui est épandu sur toute la surface de toiture afin d'éviter que l'étanchéité et les couches inférieures ne s'envolent. Outre la protection vis-à-vis des UV, la limitation de la température superficielle et l'amélioration de l'aspect et du comportement au feu, un lestage lourd compense l'action du vent. Il est obligatoire dans le cas où l'étanchéité est posée en indépendance.

MATÉRIAUX

L'auteur de projet éventuellement assisté de l'ingénieur en techniques spéciales doit préalablement vérifier si le support a été calculé en fonction de la surcharge prescrite. Le lestage ne peut pas endommager le revêtement de toiture sous-jacent, ni exercer une pression trop importante sur ce dernier, compte tenu de la charge d'utilisation à prévoir. Lorsque le lestage est appliqué directement sur les panneaux d'isolation (toiture inversée), il faut éventuellement prévoir une membrane de désolidarisation souple, imputrescible et perméable. Cette membrane doit être perméable à la diffusion de la vapeur.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les protections en lestage sont mises en œuvre conformément à la déclaration d'aptitude de l'étanchéité.

Une étude des actions du vent auxquelles la toiture plate est soumise est préalablement effectuée selon la [NIT 239] ou la [NBN EN 1991-1-4] et soumise, ainsi qu'une étude hygrométrique des éléments de toiture

34.41.1 Graviers

34.41.1a Graviers de lestage

MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

La couche de lestage est réalisée en gravier de rivière roulé. Les granulats ne présentent pas d'arêtes vives qui risquent d'abîmer les autres matériaux, ou sont posés sur une couche de protection (voile polyester, treillis polyéthylène) si l'étanchéité n'est pas résistante à la perforation. Le gravier est exempt de sable et de saletés.

Spécifications

- Granulométrie : voir tableau 40 de la [NIT 280] (fonction de la charge de vent)
- Epaisseur de la couche : minimum 5 cm (fonction de la charge du vent).

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

Le gravier est étalé uniformément sur toute la surface de la toiture, immédiatement après la pose de la couche d'étanchéité. Le gravier est retenu de manière durable au droit des évacuations des eaux de toiture et des rives de toiture. A cet effet, les crapaudines sont comprises. Un modèle est préalablement soumis pour approbation.

MESURAGE

Surface nette à couvrir

- code de mesurage:

Surface de toiture en projection horizontale, les ouvertures supérieures à 1m² sont déduites.

34.41.1a.01	Lestage gravier 2cm carport	QF	45,200	m²
--------------------	------------------------------------	-----------	---------------	----------------------

35 Ouvrages de raccords et finitions

35.1 Raccords de toiture

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Cet élément concerne les raccords de toiture. Poste pour mémoire : compris dans les postes couvertures.

35.11 Faitages

35.14 Raccords de rive

35.14.2 Raccords de rive par éléments rigides

DESCRIPTION

RIVE EN ALUMINIUM THERMO-LAQUE

- Définition / Comprend

Il s'agit d'éléments préfabriqués destinés à l'achèvement esthétique et étanche à l'eau de la face vue des rives de tête des toitures plates. Tous les éléments d'angle, d'assemblage et de fixation sont compris dans le prix unitaire.

On distingue 2 procédés de finition :

les profilés raccordés directement à l'étanchéité ;

les profilés composites dans lesquels on insère l'étanchéité ou une bande d'étanchéité.

Ces profilés sont conçus pour être utilisés avec des membranes synthétiques. Ils sont déconseillés pour les membranes bitumineuses, non seulement parce que l'épaisseur et la rigidité de ses dernières entravent leur intégration dans le profilé, mais également parce que la compression du matériau peut provoquer un reflux de bitume; en outre, leur raccord avec les hauts polymères n'est pas des plus aisés.

MATÉRIAUX

Les profils de rive de toiture sont compatibles avec les matériaux de couverture de toiture mis en œuvre et fixés de façon à prévenir les déformations suite aux variations de température. Les moyens de fixation sont résistants à la corrosion : ils sont en acier galvanisé.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les profils de rive de toiture seront posés de façon rectiligne et dans les plus grandes longueurs possibles. La fixation au support se fera à l'aide d'un mode de fixation adapté au support et à la couverture de toiture, conformément aux dessins de détail et/ou aux prescriptions du fabricant. Toutes les mesures nécessaires seront prises pour limiter l'encrassement de la façade (traînées d'eau) au droit de l'ouverture des joints. A cet effet, on veillera à ménager un espace suffisant entre le larmier du profilé et le plan de la façade; on fera en outre usage de raccords adéquats. Rives en butée contre un mur de maçonnerie : On appliquera sur le mur un panneau contreplaqué afin d'obtenir un support plat :

- Classe d'encollage (selon la [NBN EN 314-2]) : classe 3
- Durabilité biologique : le panneau doit être approprié pour la classe d'emploi 3 selon la [NBN EN 335] et ceci rendu possible par le choix d'une essence de bois suffisamment durable naturellement (classe de durabilité 1, 2 ou 3), y compris sur les chants apparents.
- Epaisseur : au moins 18 mm

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Exécution

[NIT 244] §6.4.1

35.14.2a Profilés de rive de toiture en aluminium extrudé

DESCRIPTION

RIVE EN ALUMINIUM THERMO-LAQUE

- Définition / Comprend

Il s'agit des finitions de rive en aluminium sur les acrotères de façade

MATÉRIAUX**- Caractéristiques générales**

Profils pliés industriellement dans un alliage d'aluminium Al.Mg.1 ou des profils d'alliage d'aluminium extrudé Al.Mg.Si. 0,5 F 22.

Spécifications

- Epaisseur des parois : minimum 2 mm
- Hauteur de la face visible : environ 50 mm.
- La queue horizontale est adaptée à l'épaisseur de la paroi
- Longueur du profil : environ 3 m
- Profilés percés de trous de forme ovale pour permettre un certain mouvement des fixations.
- Profilés munis d'un petit relevé afin de limiter l'humidification de la façade.
- Pièces d'angles : préfabriquées. Ailes des cornières : min. 300mm.

- Finitions

Traitement de la surface :

- Finition anodisée au moins 15 microns ;
- **couleur anthracite**

- Prescriptions complémentaires

Label Qualanod.
Label Qualicoat.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE**- Prescriptions générales**

En présence de revêtements bitumineux ou élastomères, le profilé de rive est inséré entre deux couches d'étanchéité.

Mise en œuvre avec un revêtement élastomère.

Cas Des Membranes Élastomères :

Profilé de rive posé sur le revêtement de toiture (le relevé étant fixé par des moyens mécaniques complémentaires). On applique une bande périphérique supplémentaire sur le profilé de rive; le joint entre l'étanchéité et la rive est ensuite obturée au mastic.

Pose en indépendance de l'étanchéité sur une zone de 25 mm de part et d'autre du joint entre les profilés. Au besoin, le profilé est muni d'un petit relevé oblique.

Fixation

Fixation dans l'élément d'obturation de la coulisse au moyen de vis disposées à 100 mm des abouts, tous les 400 mm au maximum et ce, au centre de l'aile horizontale.

Jeu de 3 mm au moins entre les profils juxtaposés.

Larmier situé au minimum à 10 mm du plan de la façade. Le profilé doit recouvrir le relevé prévu pour limiter l'humidification de la façade sur 25 mm au moins.

MESURAGE

Conformément aux indications spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou le métré récapitulatif, le mesurage est effectué comme suit :

- code de mesurage:

code de mesurage: Longueur nette placée

35.14.2a.01

Toiture carport

QF

27,000

m

4 T4 Fermetures / Finitions extérieures

41 Menuiseries extérieures

41.1 Fenêtres et portes-fenêtres

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste comprend la fourniture et la pose de tous les éléments nécessaires à la composition des portes-fenêtres et fenêtres extérieures, y compris toutes les pièces qui en font intrinsèquement partie. Conformément aux dispositions générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce poste doivent toujours comprendre, soit selon la ventilation dans le métré récapitulatif, soit dans leur totalité : le relevé la vérification sur place des dimensions exactes;

- le montage des profils de portes-fenêtres et fenêtres, y compris toute la quincaillerie;
- la fourniture et la pose des vitrages et/ou des éléments de remplissage, y compris les cales, les parclozes et les étanchéités;
- la fourniture et le montage des grilles de ventilation(OAR), conformément à la réglementation en vigueur et au cahier spécial des charges (descriptif repris au poste 61.51.1a Ventilation - dispositifs de transfert d'air - ouvertures d'alimentation réglables (OAR));
- la fourniture et la pose, y compris tous les moyens de fixation et/ou de suspension, ainsi que tous les ragréages étanches et la finition des joints entre la menuiserie et le gros-œuvre, ... ;

- Remarques importantes

- Il est possible que certains de ces éléments soient décrits dans des articles séparés (quincaillerie, vitrage, ...). Toutefois, sauf indication contraire dans le métré récapitulatif, ils doivent toujours être compris dans le prix unitaire.
- Le cas échéant, les seuils de fenêtre (sous-titre 41.71 Seuils), les tablettes de fenêtres (sous-titre 55.61 Tablettes (de fenêtres et autres)) et les habillages éventuels (sous-titre 55.51 Habillage de fenêtres) ne sont pas compris dans le prix unitaire et sont toujours considérés comme un poste séparé.
- Les éventuels travaux de démolition de la menuiserie extérieure existante, sont compris dans un poste séparé (voir 06.35.1a Démontages de menuiseries et vitrages extérieures)

MATÉRIAUX

Généralités

- L'entrepreneur soumet à l'avance les notes de calcul, les dessins de détail, les échantillons, etc. des différentes composantes (profils de portes-fenêtres et fenêtres, quincaillerie, mode d'ancrage au gros-œuvre) à l'approbation de l'auteur de projet.
- L'entrepreneur soumet, avant l'exécution, et sous la demande explicite, à l'approbation du maître d'ouvrage et de l'auteur de projet :
- les notes de calcul nécessaires, les certificats de garantie et autres marquage, protection contre la corrosion, ...
- les échantillons et/ou les prototypes des différentes composantes, c'est-à-dire au moins un angle ouvrant avec tous les profils qui en font partie tels que les profils d'assemblage encliquetables pour y glisser les éventuels habillages, les profils d'habillage, les encadrements décoratifs, les profils de seuil, les rejets d'eau, ... Cet échantillon est conservé dans la baraque de chantier jusqu'à la réception provisoire.
- une carte de couleurs de la gamme standard des couleurs livrées par le fabricant.

Critères de performances.

Les portes-fenêtres et fenêtres peuvent annoncer les performances définies dans la norme produit [NBN EN 14351-1:2006+A2] et reprises dans la [NBN B 25-002-1] . Les portes fenêtres et fenêtres doivent avoir un marquage CE dans lequel une partie des performances sont annoncées par le fabricant. Les exigences en termes de performance énergétique, perméabilité à l'air, étanchéité à l'eau, résistance au vent, efforts de manœuvre et prestations acoustiques sont décrites ci-dessous. Les autres performances (résistance à l'effraction, comportement entre deux climats, durabilité,

résistances aux balles, à l'explosion,..) sont définies dans la [NBN B 25-002-1]. Tout niveau de performance requis dans ce cahier des charges nécessitera de préciser les classes d'exigences pour chaque performance. Performance énergétique (isolation thermique & contrôle solaire) Les menuiseries extérieures doivent être conçues et réalisées de telle manière à ce que :

- leur coefficient de transmission thermique soit conforme à la réglementation régionale pour l'usage prévu (réglementation PEB – voir §00.5 Terminologie) ;
- les éléments de remplissage (vitrages et autres éléments transparents ou translucides) n'engendrent pas :
 - de surchauffe ou de consommation énergétique excessive de conditionnement d'air
 - d'inconfort visuel ou de consommation énergétique d'éclairage excessive.

La valeur U_w fenêtres et portes-fenêtre faisant partie de l'enveloppe délimitant le volume protégé du bâtiment est donc inférieure à $1.8 \text{ W/m}^2\text{K}$. La valeur U_D des portes opaques doit être inférieure à $2.0 \text{ W/m}^2\text{K}$. La valeur U_w des fenêtres et portes-fenêtres ainsi que la valeur U_D des portes mises en oeuvre est communiquée à l'auteur de projet et au responsable PEB. A défaut, le détail (valeur U_p des panneaux, valeur U_g des vitrages et valeur U_f des montants, ainsi que les matériaux et épaisseurs) est communiqué à l'auteur de projet et au responsable PEB afin qu'il(s) puisse(nt) calculer la valeur U_w . En ce qui concerne le contrôle solaire (facteur solaire et transmission lumineuse), on se réfère au descriptif du §42 Vitrages extérieurs et éléments de remplissage.

Perméabilité à l'air, Etanchéité à l'eau, Résistance au vent & Efforts de manœuvre

Profils

Tous les profils proviennent d'un seul et même fabricant. Les profilés et détails de mise en oeuvre des châssis sont conformes aux spécifications du fabricant et doivent être conformes aux éléments types testés dans le cadre du marquage CE. La note de calcul et/ou essais établis par le constructeur dans le cadre d'un marquage CE ou de ce chantier doivent tenir compte ou couvrir toutes les données existantes en ce qui concerne les sollicitations ou les efforts et des critères de performances précités. Les dimensions des profils seront exprimées en mm. La forme, le détail et les sections des profils correspondront aux indications sur les plans et aux éventuels détails de principe annexés au dossier. Ils doivent être adaptés à la composition des éléments fixes et/ou ouvrants, à la nature, aux dimensions et au mode de mise en oeuvre des vitrages, panneaux, quincailleries, grilles de ventilations, seuils, tablettes de fenêtre, finitions intérieures, volets éventuels, ... tels qu'ils sont prescrits. Sauf indications contraires dans le cahier spécial des charges et/ou les études détaillées, les profils seront conçus de façon telle que :

- tous les profils pour les parties ouvrantes soient au moins prévus avec une double frappe;
- l'évacuation des eaux des traverses horizontales soit réalisée à l'aide de rejets d'eau, larmiers, ...;
- les feuillures soient suffisamment hautes et profondes, ventilées et drainées (pour les doubles vitrages) l'évacuation se faisant par au moins deux ouvertures de drainage d'un diamètre de 8 mm plus de 6 mm et de surface de drainage supérieure à celles définies dans le tableau ci-dessous;

Types de portes et fenêtres

L'apparence des différents types de portes et fenêtres, la forme, l'aspect, la nature et la composition des parties ouvrantes et fixes sont indiqués sur les plans et/ou dans le métré détaillé. A défaut de dispositions spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou les études détaillées pour la fabrication, les prescriptions ci-dessous seront respectées; elles sont classées en fonction du type et de la nature des éléments de menuiserie : Les terminologies et schémas des portes et fenêtres sont donnés dans la norme [NBN EN 12519]. Une fenêtre ouvrant à gauche (droite) est comprise par telle que les points de suspension (charnières) sont fixés sur le côté gauche (droite) quand elle est vue de la face à l'ouverture. Pour le dessin des figures, le mouvement du vantail dans la direction de l'utilisateur est donné par le trait continu. Le mouvement du vantail dans la direction opposée à l'utilisateur est donné par le trait en pointillés.

CHASSIS OUVRANTS

Le nombre de points de suspension (paumelles, charnières) est défini par le fabricant de quincaillerie. Celui-ci donne le nombre de fixation en fonction du type de châssis, des dimensions et du poids. A défaut,

- On place au moins le nombre suivant de paumelles :
 - jusqu'à une hauteur de 1000 mm : deux
 - jusqu'à une hauteur de 1800 mm : trois

- plus de 1800 mm : quatre
- si le poids de l'ouvrant est supérieur à 100 Kg, 5 points de suspension sont nécessaires
- Le nombre et l'emplacement des paumelles prévues dépendent également de la largeur du vantail et de son poids ainsi que du vitrage prévu. Les spécifications du fabricant sont suivies

Les quincailleries répondent aux exigences définies dans la norme [NBN EN 13126-1]

Les poignées à ergots répondent aux exigences de la norme [NBN EN 13126-2] et [NBN EN 13126-4] Les châssis à vantaux ouvrants sont conçus comme suit :

- Ils sont équipés d'une Triple frappe, dont au moins une des frappes sera pourvue d'une bande d'étanchéité intégrée. Le joint d'étanchéité des parties ouvrantes est en néoprène ou en matière synthétique; il doit être creux et sous l'effet d'une pression, doit conserver une épaisseur minimum de 3 mm et/ou sera constitué d'un joint à lèvres. Les joints sont posés par longueurs complètes et les angles sont continu, vulcanisés ou soudés. Les joints correspondent à ceux utilisés pour les essais initiaux réalisés afin déterminer les performances d'étanchéité à l'air et à l'eau du châssis ;
- Ils sont équipés d'une chambre de décompression continue avec rainures anticapillaires.

Les points de fermetures et de suspensions correspondent à ceux utilisés pour les essais initiaux réalisés afin déterminer les performances d'étanchéité à l'eau du châssis. Les entre-distances des points de fermetures sont conformes aux spécifications du fabricant. Les châssis oscillo-battants sont conçus comme suit :

- La quincaillerie répond aux exigences de la norme [NBN EN 13126-3]
- Les châssis oscillo-battants sont actionnés avec une seule poignée à hauteur de main (3 positions).
- Le système anti-fausse manœuvre est tel qu'en position basculée, il soit impossible d'ouvrir ou de soulever le châssis de l'extérieur. Il est réglé de façon telle que le vantail ne puisse pas tomber du cadre par une manœuvre malhabile de la poignée; un mécanisme de blocage empêche le basculement du châssis lorsque la poignée est en position ouvrante et inversement.
- Tous les châssis oscillo-battants sont au moins munis d'une fermeture à trois points. Les châssis d'une largeur de vantail ou d'une hauteur de vantail supérieure à 1,2 m sont pourvus d'un point de fermeture supplémentaire dans les traverses inférieure et supérieure ou sur les montants; à partir de 1,8 m, il est prévu deux points de fermeture supplémentaires dans les traverses inférieure et supérieure, ou sur les montants.
- Dans la traverse supérieure du vantail se trouve un compas qui guide le vantail pendant le basculement. Ce compas permet de régler à la fois la force de compression du vantail sur le dormant et la symétrie par rapport à celui-ci.

Les châssis pivotants et basculants répondent aux critères de sécurité énoncés dans la norme [NBN EN 14351-1:2006+A2]. A défaut, ils sont conçus comme suit:

Les châssis coulissants sont conçus comme suit :

- La quincaillerie répond aux exigences de la norme [NBN EN 13126-15]
- La partie coulissante est supportée par un chariot composé d'au moins 4 roulements en inox. Le rail est fabriqué dans un profil inox. Deux butoirs sont prévus du côté opposé à la fermeture.

Les ensembles de châssis composés sont conçus comme suit :

- Les châssis composés sont constitués de plusieurs éléments dont les encadrements intermédiaires sont remplacés par des profils intercalaires fixes ou par l'assemblage entre les dormants. L'inertie des profilés assemblés doit répondre aux exigences de résistance au vent par calcul ou par essai tel que spécifié dans la norme [NBN B 25-002-1]. Ces éléments de grandes dimensions présentent toujours une rigidité suffisante afin que le nombre de fixations puisse rester réduit. Une attention particulière est accordée à l'étanchéité de l'assemblage entre les profils intermédiaires. Ainsi, les traverses creuses intermédiaires doivent être pourvues d'un dispositif d'évacuation de l'eau. Les profilés sont étanchéifiés lors de l'assemblage par / silicone.
- La composition de ces ensembles figure sur les plans et/ou dans les dessins de détail.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

généralités

- La menuiserie extérieure sera posée conformément aux exigences du cahier spécial des charges en ce qui concerne les éléments suivants : profils, vitrage, éléments de remplissage, matériaux d'étanchéité, profils d'évacuation, dormants, grilles de ventilation, quincaillerie, serrures, moyens d'ancrage, ragréages, profils de raccord, remplissages, vitrages, ventilateurs éventuels, pare-soleil à l'intérieur, pare-soleil à l'extérieur, ...
- Les dimensions indiquées sur les plans et dans le métré sont celles du gros-œuvre tel qu'il doit être exécuté et sont donc purement indicatives. L'entrepreneur est tenu de prendre lui-même les mesures sur le chantier avant de procéder à la fabrication des éléments.
- Les travaux seront exécutés par une firme spécialisée et par des ouvriers qualifiés.

Livraison - Entreposage

- Les ensembles de portes-fenêtres et fenêtres ainsi que leurs accessoires doivent être transportés dans des circonstances qui protègent les matériaux contre toute dégradation; ils seront soigneusement empilés et amarrés. L'entreposage sur le chantier doit être limité au minimum et surtout ne pas excéder une semaine. Les éléments seront stockés à la verticale, à l'ombre et ne peuvent pas être entassés.
- Les feuilles de protection appliquées en usine sur les profils déjà laqués ne peuvent pas être enlevées plus tôt qu'un mois après la livraison sur le chantier. Ces mesures de protection essentielles servent à éviter que l'eau de pluie ou de condensation n'abîme les éléments avant qu'ils n'aient reçu leur traitement de surface définitif sur le chantier.

Montage

- La menuiserie extérieure sera posée symétriquement dans la baie et ajustée à la distance requise du gros-œuvre en fonction du système de ragréage prévu. La disposition sera parfaitement d'aplomb, de niveau et dans l'axe.
- Lorsqu'il s'agit d'une maçonnerie de parement ordinaire, en fonction de la section du dormant des châssis, au moins 30 mm du profil du châssis sera placé derrière le jour du gros-œuvre; à cet effet, une batée d'environ 50mm, avec un écart dimensionnel de maximum 5 mm, est prévue dans le gros-œuvre. Les joints entre les châssis et les ouvertures réservées dans la maçonnerie devront se situer entre au moins 5 et au plus 10 mm.
- Lorsque la façade est destinée à recevoir une isolation extérieure et/ou un revêtement de façade léger, le châssis sera placé selon les dessins de détails et/ou en concertation avec les entrepreneurs du gros-œuvre et des plafonnages.

Ancrage Au Gros-œuvre

- Pour des châssis de fenêtre de dimensions communes, les fixations sont décrites dans la [NIT 188].
- Les châssis seront fixés de manière telle que les sollicitations des châssis soient transférées sur le gros-œuvre et que les tassements du bâtiment n'aient pas d'influence sur la menuiserie extérieure. La fixation sera effectuée à l'aide de docs ou de vis et chevilles directement forées dans le mur. Le nombre de points de fixation sera suffisant pour résister aux actions du vents et à toute autre sollicitation éventuelle avec un coefficient de sécurité d'au moins 3. Tous les moyens de fixation seront fabriqués en acier inoxydable ou galvanisé (375g/m²).
- Afin de prévenir toute transmission de froid entre les murs et les châssis, les pattes d'ancrage seront en principe fixées derrière l'isolation du mur intérieur. Les fixations au mur extérieur seront uniquement autorisées lorsqu'on utilise des pattes d'ancrage spécialement isolées.
- Les fixations aux montants verticaux et aux traverses inférieure et supérieure du dormant seront respectivement prévues :
 - ⇒ en hauteur : au moins deux à une distance d'environ 20 cm de chaque angle, à hauteur des charnières et ensuite avec un espacement maximal de respectivement 100 cm pour les châssis en bois, 75 cm pour les châssis métalliques et 60 cm pour les châssis en PVC.
 - ⇒ en largeur : au moins une fixation par 1 m de largeur et au moins une fixation à hauteur de chaque montant intermédiaire ainsi qu'aux endroits les plus sollicités afin de prévenir toute déformation de la pièce.
 - ⇒ des fixations supplémentaires peuvent toujours être prévues afin de répondre à des exigences particulières qui s'imposent par le vitrage et/ou la prévention anti-effraction.

Jonction Avec Le Gros-œuvre

- La menuiserie extérieure devra être isolée tout autour du gros-œuvre. La pose garantira une jonction parfaite avec le gros-œuvre. La pose des châssis et la continuité avec les isolants sera réalisées conformément aux plans et coupes et constituera un nœud constructif PEB conforme.
- Les châssis posés directement dans le parement doivent être pourvus de membrane d'étanchéité EPDM et des couches d'étanchéité nécessaires (conformément aux indications sur les plans de détail).
- L'étanchéité sera obtenue en utilisant les cordons d'étanchéité appropriés et les mastics élastiques adaptés. Les mastics de resserrage sont conformes aux Spécification Technique [STS 56.1]. Les faces d'adhérence doivent être propres, sèches et exemptes de poussière. Les éclaboussures de mortier doivent être préalablement enlevées.
- Au droit du seuil on placera un cordon d'étanchéité qui sera partiellement comprimé de manière à réaliser un joint d'étanchéité. Dans la partie supérieure et sur les côtés de la maçonnerie extérieure, on posera un cordon ou une bande qui doit servir de fond à un mastic d'étanchéité appliqué au pistolet. Comme les joints plastiques peuvent uniquement adhérer dans deux directions, ils doivent être appliqués sur un support qui ne présente aucune adhérence au joint.
- Le fond de joint doit satisfaire à différents critères:
 - se présenter sous forme de profil semi-rigide et être calibré de manière à offrir un serrage suffisant dans l'ouverture du joint pour résister à la pression du mastic lors de la mise en oeuvre,
 - être suffisamment souple pour s'adapter aux irrégularités locales des flancs à jointoyer
 - être chimiquement inerte aux composants du mastic et imputrescible

Les cordons d'étanchéité seront posés dans les plus grandes longueurs possibles et de façon rectiligne. Le support se composera d'une matière plastique à structure cellulaire fermée suffisamment compressible afin de caler le châssis contre les éléments du gros-œuvre. La largeur de la bande d'étanchéité (= profondeur du remplissage) sera d'au moins 20 mm. L'épaisseur du joint sera d'au moins 5 mm et n'excédera pas 10 mm. Les cordons d'étanchéité sont posés conformément aux prescriptions du fabricant.

La finition intérieure (caissons, tablettes de fenêtres, ...) ne peut être appliquée que lorsque l'auteur de projet aura contrôlé l'isolation. Les vides qui subsistent entre la menuiserie et le gros-œuvre à l'intérieur seront complètement colmatés avec un matériau isolant et imputrescible afin d'obtenir une étanchéité complète au vent : le joint sera bien rempli de laine minérale

CONTRÔLES

Les châssis de fenêtre qui seraient endommagés avant et après la pose, ceux qui présenteraient des déformations anormales ou seraient abîmés par l'humidité, ne peuvent pas être mis en œuvre. Les certificats de résistance et de réaction au feu ainsi que les documents relatifs au marquage CE ou autres certification volontaire (type ATG) doivent être préalablement remis à l'architecte.

Tolérances

Les tolérances dimensionnelles sont reprises dans la [NBN B 25-002-1] et dans la [NIT 188].

Les écarts dimensionnels admissibles en largeur et en hauteur pour les vantaux ouvrants, mesurés dans les feuillures des vitrages ne dépasseront pas ± 1 mm, augmentés de 0,5 mm par mètre de hauteur ou de largeur complémentaire. En ce qui concerne l'équerrage des vantaux ouvrants, la longueur des diagonales, mesurée dans le bas des feuillures des vitrages, ne peut pas dépasser ± 2 mm, augmentée de 0,5 mm par mètre de diagonale supplémentaire, avec un maximum de 3 mm.

Pose

La dégradation des profils suite à la mise en place, griffes, évidements ou mauvaise fixation entraînera le refus et le remplacement de l'élément. Les critères de dégradation sont repris dans le [STS 52.1] pour les menuiseries en bois et [STS 52.3] pour les menuiseries en PVC.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN B 25-002-1]

[NBN B 03-004]

[NBN S 23-002]

Exigences de qualité et recommandations pour l'aluminium dans la CONSTRUCTION du Centre Belge de l'Aluminium

[NIT 221]

[NIT 192]

[NIT 203]

[NIT 222]

[NBN B 03-003]

[NBN EN 1627 à 1630 série]

[NBN D 50-001]

[NBN EN 1026]

[NBN EN 12207]

[NBN EN 12211]

[NBN EN 12210]

[NBN EN 1027]

[NBN EN 12208]

Marquage Ce

- Les menuiseries devront répondre aux directives suivantes :
Base légale Directives 83/189/CE et 98/34/CE
- Les Autres Directives applicables :
93/36/CE Procédures de passation de marchés publics de fournitures
93/37/CE Procédures de passation de marchés publics de travaux
85/374/CE Responsabilité du fait de la mise sur le marché de produits défectueux
92/59/CE Sécurité générale des produits
93/465/CE (Les produits fabriqués en conformité avec les normes harmonisées et évalués suivant les procédures d'attestation de conformité fixées par la Commission sont caractérisés par l'apposition du marquage CE. L'apposition du marquage CE sur un produit lui confère la présomption de conformité suffisante pour garantir sa libre circulation sur le marché unique.)
73/23/CE Equipement électrique à basse tension
89/106/CE Produits de construction
89/686/CE Equipements de protection individuelle
- Normes et planning :
[NBN EN 14351-1:2006+A2]
- Systèmes de contrôle du marquage CE:
Les menuiseries et/ou murs rideaux devront répondre à l'AoC = Attestation Of Conformity de niveau 3 et devront donc subir les contrôles suivants :
 - Contrôle des essais types ITT par un "NOTIFIED BODY" (par un organisme agréé)
 - Contrôle de la fabrication FPC par déclaration du fabricant (autocontrôle par le fabricant)
- Principe du marquage CE:
 - ITT = Initial Type Testing (essais sur la conformité du prototype initial)
 - FPC = Factory Production Control (contrôle sur la conformité de la production avec le prototype initial)

Visibilité du marquage CE:

Pour les produits sous l'attestation de Conformité niveau AoC 3

- sur les documents relatifs au produit
- Bons de livraison
- Emballage
- Confirmations de commandes
- PV de réception / Facturation

- Exécution

Pour réaliser une exécution soignée, les directives et prescriptions ci-dessous devront être respectées :

[STS 52.1] (+ addendum-PVC)

[NIT 188]

[NIT 176]

[NIT 188]

[NIT 221]

41.12 Fenêtres et portes-fenêtres en aluminium

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Les portes et fenêtres extérieures sont considérées comme menuiserie en aluminium lorsque seul le matériau "aluminium" assure la résistance mécanique des éléments de construction. Les autres revêtements de la face extérieure ne changent rien au fait que ces éléments appartiennent à la menuiserie en aluminium.

MATÉRIAUX

Profils

Profilés en aluminium à rupture de pont thermique : profilé en aluminium composé de deux ou plusieurs profilés en aluminium reliés de façon continue par au moins une partie thermiquement isolante (non métallique).

Les alliages les plus courants dans la construction et l'architecture sont ceux de type Al-Mg, Al-Mg-Mn et Al-Mg-Si.

La composition chimique et la désignation des états métallurgiques sont définies dans les normes [NBN EN 573-3] et [NBN EN 515]

Les alliages AW 6060 et AW 6033 sont conseillés pour les applications dans le bâtiment. La composition de cet alliage, fixée par la norme [NBN EN 755-2], s'établit comme suit

- La composition de cet alliage est la suivante :
 - Zn : $\leq 0,15$ %, Cu : $\leq 0,02$ %, Pb : $\leq 0,0022$, Si : $\leq 0,30-0,55$ %, Fe : $\leq 0,10-0,30$ %, Mg : $\leq 0,35-0,6$ %,
 - Mn : $\leq 0,10$ %, Cr : $\leq 0,05$ %, Ti : $\leq 0,10$ %, Al : solde, autres éléments séparément : $\leq 0,05$ %,
 - Autres éléments ensemble $\leq 0,15$ %

Alliages modifiés : L'industrie de l'aluminium a développé l'alliage AW 6060B et AW 6063 B, conseillé pour les applications dans le bâtiment. La composition de cet alliage, s'établit comme suit. La composition 6060B est plus sévère que les compositions 6060 et 6063 dans les domaines suivants :

- Cu : 5 fois moins que dans les alliages 6060 et 6063
- Cr : 2 fois moins que dans l'alliage 6063

Les tolérances dimensionnelles et de forme des profilés en aluminium extrudés doivent satisfaire à la norme [NBN EN 12020-2]. D'autres tolérances peuvent être livrées après concertation et accord de l'extrudeur.

Les mesures fonctionnelles des profilés isolés doivent être comprises entre les limites imposées par la norme [NBN EN 12020-2]

Les tolérances (déversement – gauchissement des faces droites) du profilés doit être de $+0-0,5$ mm

- Tous les profils fixes et mobiles sont à rupture thermique et doivent satisfaire aux conditions suivantes :
 - il ne peut y avoir aucun pont thermique entre le profil intérieur et le profil extérieur;
 - il ne peut y avoir de déformations durables; la résistance du joint thermique est telle que les profils assemblés peuvent être considérés comme un ensemble résistant à un usage intensif.
 - les assemblages doivent pouvoir absorber les dilatations différentielles entre les profils intérieurs et extérieurs sans déformation durable ou déstabilisation du profil.
- La rupture thermique peut être réalisée de par sertissage, collage ou emboîtement et doit satisfaire aux exigences énoncés dans le tableau de la [NBN EN 14024].

Forme, Type Et Dimensions Des Profils

- Toutes les pièces mobiles sont réalisées en profilés du type pourvu de 2 étanchéités.
- Les côtés froid et chaud des profilés sont séparés par un joint d'étanchéité médian en matière synthétique souple. Cette étanchéité garantit l'étanchéité au vent et à l'eau de la fenêtre sur tout son périmètre. La frappe de l'étanchéité médiane des systèmes de profilés thermiques s'effectue toujours sur les barrettes en polyamide et non sur l'aluminium. Une étanchéité acoustique est en outre prévue du côté intérieure des éléments ouvrants.

- Les joints d'étanchéité de vitrage ou de remplissage sont en EPDM, en TPE ou dans un produit similaire, qui satisfait à la [NIT 221]. Ils sont élastiques en permanence suivant la norme [DIN 7863-1]. Les joints sont placés par longueurs complètes dans les rainures profilées et sont coupés en biseau dans les angles et vulcanisés, ou assemblés avec des pièces angulaires préformées, ou soudées dans le cas d'étanchéités en TPE. Elles sont posées de façon à satisfaire longtemps aux exigences imposées et doivent être facilement remplaçables. Les joints acoustiques restent continus, même à hauteur des charnières.
- Tous les types de fenêtres doivent être pourvus d'un système de drainage dans les traverses inférieures ou dans les profilés horizontaux. Pour assurer une bonne étanchéité à l'eau, la construction des profilés est telle qu'une égalisation de la pression apparaît dans la chambre de décompression. L'évacuation vers l'extérieur de l'eau infiltrée est ainsi facilitée. Les ouvertures de drainage du battant et du cadre extérieur doivent être décalées l'une par rapport à l'autre. Pour une largeur de fenêtre de 100 cm, il faut au moins prévoir deux ouvertures ; une ouverture supplémentaire est prévue tous les 50 cm supplémentaires. Les ouvertures de drainage sont pratiquées le plus invisiblement possible (diamètre minimum 8 mm ou trous oblongs de 5 x 30 mm).
- Les profilés sont compatibles avec la quincailleries (système EURONUT est choisi par défaut)
- Profondeur de construction du profilé : minimum 5 pour les dormants extérieurs et minimum 6 pour les battants (à augmenter en fonction de la pression du vent à reprendre et du moment d'inertie des profilés).
- Largeur du profil : en fonction des dimensions des parties ouvrantes / limitée à un minimum conformément à la note de calcul et en tenant compte des assemblages de construction

Assemblage / Fabrication

- Pour l'usage, le traitement et la mise en place des profils préformés, on tient toujours compte des prescriptions du fournisseur du système.
- Tous les assemblages sont réalisés à l'aide d'accessoires standards provenant du même fabricant que les profils et totalement adaptés aux assemblages.
- Les profils sont sciés et ébarbés; les assemblages en T sont fraisés et ajustés de manière à respecter la forme des profils transversaux. Toutes les faces de sciage ou les surfaces fraisées reçoivent un traitement étanche à l'aide d'un produit anticorrosion spécial.
- Les angles sont assemblés par compression pneumatique avec des pièces angulaires crénelées et/ou coins à came excentrique vissés en aluminium. Les ailes du cadre et les profilés des battants doivent toujours être pourvus d'angles d'égalisation en inox pour maintenir les onglets plats. Ces assemblages angulaires et en T ne nuisent pas aux propriétés isolantes de la construction. Les onglets sont collés et les pièces d'assemblage sont collées et obturées avec des colles adaptées à cet effet afin d'obtenir une bonne adhérence. Les joints sont rendus complètement étanches.
- Les bandes isolantes de l'interruption thermique ne peuvent pas être touchées lors du fraisage des pièces des quincailleries et des trous de drainage

Traitement De Surface

- Toutes les structures et les montants intermédiaires, ainsi que les lattes à vitrage, subissent le même traitement de protection, convenant pour l'aluminium, suivant les directives du manuel de qualité. Les profilés sont parachevés avec l'un des traitements de surface ci-dessous, conformément aux spécifications du cahier spécial des charges.
- Pour garantir la qualité continue, seul un traitement de surface est autorisé en gestion propre du fournisseur de système, et l'alliage d'aluminium doit satisfaire aux critères ci-dessus. Une licence QUALICOAT (pour le revêtement par poudrage) et une licence QUALANOD doivent pouvoir être présentées immédiatement à la demande de l'architecte.
- Lors d'une observation perpendiculaire à la surface concernée sous une lumière diffuse (ciel couvert à l'extérieur et sans éclairage artificiel à l'intérieur), aucun défaut de surface décrit ci-après ne doit être visibles à l'oeil nu à une distance de 2 mètres :
 - surface rude, gouttes d'écoulement, boursoufflures, effet de peau d'orange, inclusions, cratères, taches mates, trous, griffes.
 - L'exécution laquée au four doit présenter une teinte et un éclat uniformes et doit être couvrante. Aucune différence de teinte incommode ne peut apparaître entre les pièces séparées. Tous les profilés, les tôles et les accessoires en exécution métallique doivent être

laqués au four avec une poudre du même lot, sans interruptions, et lors de commandes supplémentaires pour le même projet, il convient de donner un échantillon au laqueur afin de minimiser les différences de teinte.

Laquages / Revêtements

- Le procédé de finition par laquage doit être conforme aux normes suivantes [NBN EN 12206-1]
- Les couches de peinture résistent aux chocs et ne peuvent pas s'écailler aux bords lors d'opérations mécaniques (forage, sciage, fraisage, poinçonnage,...). Les échantillons de profilés nécessaires doivent être préalablement soumis à l'auteur de projet.
- **Teinte à confirmer par le maître de l'ouvrage**

quincaillerie

La quincaillerie est encastrée et doit permettre l'ouverture dans le sens indiqué. Les parties visibles auront une couleur et une finition identiques à celles des profils.

- L'entrepreneur accorde une garantie de dix ans sur l'étanchéité au vent et à l'eau de l'ensemble de la menuiserie extérieure, lorsqu'elle entretenue normalement par le propriétaire.
- Les laquages au four sont couverts par les garanties suivantes : 5 ans pour l'inaltérabilité des couleurs et 10 ans pour l'adhérence. Les profils griffés ou endommagés seront refusés.

Les quincailleries sont décrites dans la section 41.72 Quincailleries

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Les châssis sont posés conformément aux dispositions de l'article 41.1 Fenêtres et portes-fenêtres portes et fenêtres extérieures - généralités
- Le raccordement entre la coupure thermique dans la menuiserie extérieure en aluminium et l'isolation thermique du gros oeuvre doit être effectué soigneusement et partout en ajustement parfait. Ce raccordement est exécuté par l'installateur avec de la laine de roche

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Matériau

[STS 36]

[NIT 188]

Exigences de qualité et Recommandations pour l'Aluminium dans la Construction. Editions de l'Aluminium Center Belgium

[DIN 1748/17615 - 4108]

[NBN EN ISO 3211]

41.12.2 Fenêtres et portes-fenêtres en aluminium avec coupure thermique

41.12.2a Fenêtres et portes-fenêtres en aluminium avec coupure thermique

DESCRIPTION

Châssis Aliplast, Van Beveren, Reynaers, Schucco acceptée. Le soumissionnaire doit présenter un dossier technique avec son offre.

- Définition / Comprend

Cet article décrit la fourniture et la pose des menuiseries extérieures (fenêtres et portes-fenêtres) en aluminium disposant d'une coupure thermique.

pose sur panneau PURENIT

Remarques importantes:

Toutes les fenêtres sont soumises au Règlement Produits de Construction (RPC). Un marquage CE est imposé à ces produits suivant la [NBN EN 14351-1:2006+A2] afin d'attester qu'ils soient conformes aux spécifications techniques de ce règlement.

- Localisation

La localisation des fenêtres et portes-fenêtres est la suivante : l'ensemble du projet

Voir plans et métrés détaillés

MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

Les profilés se composent de deux demi-coques en aluminium de forme tubulaire, qui sont assemblées mécaniquement par le concepteur du système, au moyen de deux barrettes isolantes continues en polyamide PA6.6 HF25 munies de cordons de colle, pour constituer des profilés à trois chambres. Les barrettes isolantes ont une profondeur de 40 mm. Les parois structurelles des profilés ont une épaisseur nominale entre 1,6 mm et 2,5 mm, en fonction de la géométrie du profilé. Le drainage dans le bas se fait de manière cachée ou via l'avant et recouvert de capuchons de drainage.

Le système permet l'utilisation d'une couleur différente pour l'intérieur et l'extérieur. En outre, les profilés répondant à la norme EURONUT, les types de quincailleries les plus courants sont aisément encastrables dans les profilés.

Sur la variante HI+, les profilés sont équipés de barrettes en Reynisol présentant une valeur lambda améliorée. Les barrettes sont équipées de jambages verticaux pourvus d'un film Low-E. Ce film Low-E réfléchit la chaleur ou le froid.

Ce système à trois chambres est couvert par les certificats de qualité suivants :

- ☒ un agrément technique permanent de l'UBAtc avec certification sur les prestations fonctionnelles du système (étanchéité à l'air et à l'eau, ainsi que résistance au vent) (demande UBAtc en cours)
- ☒ un agrément technique permanent UBAtc avec certification sur le système d'assemblage par barrettes en polyamide (ATG 10/H722)
- ☒ un agrément technique permanent UBAtc avec certification sur les barrettes isolantes utilisées et leurs matériaux constitutifs (ATG 08/H672 ou ATG 06/H730 ou ATG 08/H719)
- ☒ des rapports d'essais ITT conformément à la norme produit EN 14351-1 en vigueur dans le cadre du marquage CE qui est obligatoire.
- ☒ un certificat ISO 9001 du fournisseur du système (qualité de la conception à la livraison)
- ☒ une garantie système couverte par une assurance, se composant d'une garantie décennale sur :
 - l'aluminium (alliage),
 - le laquage (adhérence, farinage, décoloration),
 - l'isolation,
 - les propriétés fonctionnelles des accessoires (garantie de 5 ans sur les pièces d'usure).
- ☒ un certificat Qualicoat et/ou Qualanod.
- ☒ Les profilés en aluminium sont extrudés en alliage EN-AW6060B conformément à la norme EN 573-3 avec des exigences complémentaires pour augmenter la résistance à la corrosion : Zn ≤ 0,15 %, Cu ≤ 0,02 %, Pb ≤ 0,022 %, Si : 0,30 – 0,55 %, Fe : 0,10 – 0,30 %, Mg : 0,35 – 0,60 %, Mn ≤ 0,10 %, Cr ≤ 0,05%, Ti ≤ 0,10%, autres composants individuellement ≤ 0,05 % et ensemble ≤ 0,15 %. Les caractéristiques mécaniques répondent à la norme EN 755-2 avec finition T66 ou à la norme DIN 1748-1 avec F22. Les tolérances sont basées sur la norme EN 12020-2 ou DIN 17615-3.

Les copies de ces certificats et rapports de tests devront pouvoir être présentées sur demande de l'architecte.

Le constructeur doit travailler suivant la norme produit EN 14351-1 en vigueur. Les documents du marquage CE (label CE, déclaration des substances réglementées et déclaration de conformité) doivent pouvoir être soumis, accompagnés d'un certificat de processus délivré par un organisme de contrôle belge reconnu, et qui atteste que la production est conforme à la norme EN 14351-1.

Les profilés en aluminium à rupture thermique ont une profondeur d'encastrement de 77 mm pour les dormants et les profilés T et de 87 mm pour les ouvrants. À l'extérieur, les profilés ouvrants et dormants sont parfaitement coplanaires. À l'intérieur, le profilé ouvrant est 10 mm plus profond que le profilé dormant et présente un chevauchement de 6 mm. La hauteur des parcloles à l'extérieur est de 27 mm. La feuillure entre le dormant et l'ouvrant est de 7 mm. La latte à vitrage a un aspect rectangulaire et une hauteur de 25 mm. Les parcloles sont toujours dans le même plan que le dormant ou l'ouvrant. Le système permet l'utilisation de vitrages allant jusqu'à une épaisseur de 72 mm pour les parties ouvrantes et de 62 mm pour les parties fixes. La combinaison cadre-ouvrant la plus étroite a une largeur visible de 97 mm. Le système est disponible en 3 niveaux d'isolation : standard, HI et HI+.

Standard : Petit joint d'étanchéité central en EPDM ou TPE
Le système est pourvu de 2 joints d'étanchéité : - un joint central (standard ou HI)
- un joint acoustique à l'intérieur

Performances

Performances thermiques / Partie fixe / Partie ouvrante

Masterline 8 Standard **1,6 01.9 W/m²K 1.7 02.1 W/m²K**

Perméabilité à l'air, à l'eau et au vent Classe

Perméabilité à l'air EN 12207 : **classe 4**

Étanchéité à l'eau EN 12208 classe: 9A (élément Dk = E1200)

Résistance au vent EN 12210 : C5

- Finitions

châssis de teinte **RAL STRUCTURE** teinte gris foncé à définir sur base d'échantillons

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

La pose des châssis s'effectue selon l'élément 41.1 Fenêtres et portes-fenêtres et conformément à la [NIT 188].

L'entretien sera conforme à la [NBN B 25-002-1] complété par les [STS 52.2].

Les versions standard et HI sont équipées de barrettes de forme oméga en polyamide 6.6 renforcé de fibre de verre (min. 25 %). La largeur de ces barrettes isolantes est de 40 mm. Les barrettes étant divisées, la zone d'isolation est compartimentée en plusieurs chambres.

Les barrettes sont tenues dans les rainures crantées des profilés par un pinçage mécanique qui déforme le profilé sur la barrette lors de l'assemblage. En cas de laquage au four après l'isolation des profilés, la solidarisation ainsi que l'étanchéité à l'eau et au vent entre les profilés et les barrettes isolantes sont garanties par la fusion des cordons de colle.

L'assemblage des profilés doit toujours être effectué par le fournisseur du système. Un autocontrôle est prévu pendant le processus. Les résultats de ce contrôle devront pouvoir être présentés à l'architecte.

4. Assemblages

4.1 Jonctions transversales

Les traverses sont fixées au moyen de jonctions T dans la chambre intérieure. La chambre extérieur est fixée au moyen de 2 équerres de support à visser noires à gauche et à droite de la bride extérieure, puis collée avec une colle à deux composants. La coupe est enduite de Reynaprotector. La jonction T est fixée dans le dormant par un pion à frapper.

Deux coussins d'étanchéité sont placés sous le profilé T, puis l'assemblage est rendu étanche au moyen d'un produit d'étanchéité à élasticité permanente.

Ces jonctions angulaires et jonctions T n'affectent pas les propriétés isolantes de la construction

5. Joints d'étanchéité

Les fenêtres ouvrantes sont pourvues d'un joint central et d'une isolation acoustique en EPDM suivant NBN EN 12365 ou en TPE.

Le joint central se trouve sur le dormant et repose contre la lèvre de frappe de la barrette isolante de l'ouvrant. Le chevauchement entre la lèvre de frappe de la barrette isolante et le joint central est de 4,5 mm. Dans les angles, le joint central en EPDM est soit coupé en onglet, puis vulcanisé, soit coupé droit avec des coins vulcanisés. Le joint en TPE peut être soudé par chauffage de la coupe. Ceci permet de fabriquer des châssis mécaniquement pour une étanchéité optimale. Le joint central assure l'étanchéité au vent et à l'eau sur tout le pourtour de la fenêtre. En plus, la forme du joint permet un bon écoulement des eaux d'infiltration vers les canaux de drainage des traverses.

Le joint central constitue une cloison entre les chambres « froides » et « chaudes » et évite toute influence de la chambre froide sur les parties intérieures des profilés.

Le joint acoustique en EPDM se situe à l'intérieur des ouvrants.

6. Drainage

Pour le drainage des fenêtres ouvrant vers l'intérieur, on prévoit des orifices de drainage oblongs (15 X 5 mm) dans la traverse basse de l'ouvrant, au moins tous les 500 mm (en respectant une distance minimale de 150 mm et une distance maximale de 250 mm jusqu'à l'angle de l'onglet). Ces orifices sont percés dans la chambre extérieure et non dans les barrettes en polyamide.

Côté charnières et côté crémone de l'ouvrant, on perce toujours 2 ouvertures de 5 mm de diamètre, à 250 mm à partir du bas et du haut. Ceci garantit l'égalisation de la pression sur le pourtour du vitrage.

Une ouverture de 34 mm de long est forée ou fraisée à hauteur du niveau le plus bas du dormant, pour évacuer les eaux de drainage. Ce principe de drainage est également appliqué aux inverseurs et montants T ainsi qu'aux châssis de fenêtres fixes. Les orifices de drainage sont occultés par des capuchons de drainage en noir/blanc ou gris ou dans le coloris des fenêtres.

Le drainage du dormant inférieur est assuré :

- par des orifices de drainage dans un profilé de sous-seuil : cette solution permet de rendre le drainage invisible à l'extérieur,
- des orifices de drainage dans le bas du dormant qui est placé sur un joint en EPDM conçu à cet effet. De ce fait, la partie inférieure de la fenêtre est éloignée de 5 mm de la structure sous-jacente.

Les orifices de drainage de l'ouvrant et du dormant doivent être décalés les uns par rapport aux autres.

7. Quincailleries pour fenêtres ouvrantes/ oscillo-battantes/ tombantes-ouvrantes/ à double ouvrant et tombantes

Les profilés répondent à la norme EURONUT. Les poignées sont en aluminium ou en acier inoxydable. Les modèles proposés seront soumis à l'approbation préalable de l'architecte.

La quincaillerie est de type **invisible** :

Les charnières invisibles sont essentiellement en acier inoxydable austénitique et autres matériaux haut de gamme. La quincaillerie est entièrement invisible en position fermée. L'angle d'ouverture maximal est réglable à 90° ou 105°. Le poids maximal de l'ouvrant est normalement de 130 kg. Il peut être augmenté à 200 kg à condition de prévoir un set de renforcement. La quincaillerie est équipée d'une protection contre le déboîtement de la fenêtre en position oscillante. Les tringles du système oscillo-battant sont en polyamide renforcé de fibre de verre. Ceci est impératif pour pouvoir garantir un fonctionnement silencieux. Les fenêtres oscillo-battantes sont équipées d'une sécurité fermeture brusque et d'un anti-fausse manœuvre. L'acier chromé n'est en aucun cas autorisé. Toute la visserie est en acier inoxydable.

Quincaillerie retardant l'effraction pour fenêtres oscillo-battantes et tombantes-ouvrantes (RC2)

On installe toujours une quincaillerie de type oscillo-battant ou tombant-ouvrant sur les fenêtres ouvrantes à l'épreuve de l'effraction. De cette manière, les quatre côtés de la fenêtre sont pourvus de points de fermeture.

La quincaillerie oscillo-battante ou tombante-ouvrante retardant l'effraction est constituée d'une garniture de base, complétée par :

- Des points de fermeture à tétons en acier inoxydable en forme de champignon.
- Des gâches de sécurité en aluminium coulé.
- Une poignée retardant l'effraction.

Accessoires complémentaires retardant l'effraction à ajouter à la garniture de base.

a) Des points de fermeture à tétons en acier inoxydable en forme de champignon.

Ces tétons sont rivetés sur des pièces de jonction en aluminium coulé, qui sont à leur tour solidarisées aux accessoires de la garniture de base et tringles de l'ouvrant.

Les tétons en forme de champignon sont disposés sur chaque côté de l'ouvrant oscillo-battant ou tombant-ouvrant.

En ce qui concerne le nombre de ces têtes « champignon », la distance les séparant et la distance maximale d'un point de fermeture jusqu'à un angle, il convient de se référer aux spécifications du fabricant de la quincaillerie.

b) Gâches de fermeture supplémentaires en aluminium coulé.

A chaque tête « champignon » en acier inoxydable est assortie une gâche supplémentaire en aluminium coulé.

Ces gâches ont une forme telle qu'en position fermée, elles enrobent entièrement les têtes « champignon » en acier inoxydable et protègent ainsi le point de fermeture contre toute tentative d'agression extérieure.

c) Poignée retardant l'effraction.

La poignée retardant l'effraction est toujours équipée d'un cylindre de sécurité.

La poignée peut être verrouillée en position de fermeture, d'ouverture ou en position oscillante.

La poignée avec cylindre de sécurité retardant l'effraction est fixée au moyen de vis à tête conique en acier inoxydable. Ce qui rend plus difficile le forage de la tête de vis par l'extérieur.

La fourche d'entraînement renforcée à hauteur de la crémonne est vissée sur la tringle.

La poignée est également utilisable pour des fenêtres ouvrantes, afin de conserver le même aspect esthétique lorsque ces fenêtres sont posées à côté de fenêtres oscillo-battantes ou tombantes-ouvrantes.

Les fenêtres oscillo-battantes peuvent aussi être équipées d'une poignée verrouillable sans rosace ou d'une variante en acier inoxydable.

On obtient ainsi des portes ouvrantes qui sont conformes à une classe de résistance **RC2**, à condition de prendre également des mesures empêchant le retrait du vitrage (parclozes tubulaires et collage du vitrage ou profilés pourvus de renforts à lèbres).

POSE ET ANCRAGE

Les portes et fenêtres doivent être placées parfaitement d'équerre et de niveau. La fixation au gros-œuvre se fait soit directement à travers les profilés, par exemple avec des vis et des chevilles, soit à l'aide de pattes de fixation.

- Les fixations ne peuvent pas être placées à moins de 40 mm du mur du gros-œuvre
 - pose sur panneaux **PURENIT**
 - La patte de fixation ne peut en aucun cas influencer la force portante des éléments de construction adjacents.
 - Tous les dispositifs de fixation qui ne sont pas en aluminium ou en inox doivent être suffisamment protégés contre la corrosion et n'attaquant pas l'aluminium.
 - Il faut prévoir un nombre suffisant de fixations à la pose des fenêtres :
- o Il faut placer au moins deux fixations sur chaque côté avec une distance maximale de 200 mm de l'angle.

o La distance entre deux fixations est de 700 mm au maximum.

o Il faut placer une patte de fixation à 200 mm au maximum du raccordement d'une traverse ou d'un montant intermédiaire, ou d'une traverse supérieure ou inférieure. L'objectif est que la traverse ou le montant intermédiaire puisse se dilater (suite à une variation de température) sans subir de dommage.

o Il est conseillé de placer les fixations à hauteur de chaque charnière et point de fermeture.

Les châssis doivent être placés suffisamment en retrait de la maçonnerie afin de pouvoir réaliser un bon joint entre les deux.

Remarque : Les ancrages doivent être placés de manière à ne jamais transmettre aucune force du gros-œuvre à la menuiserie.

Resserrage châssis / gros-œuvre en rapport avec les nœuds constructifs PEB conformes, combiné à une étanchéité à l'air renforcée entre le châssis et le gros-œuvre (Reynaconnect)

- Pour un bon chevauchement de la finition intérieure avec la menuiserie, un profilé de resserrage supplémentaire d'une largeur de 15 mm est prévu autour du châssis de porte ou de fenêtre. Le profilé se situe à hauteur de la coquille intérieure des profilés du dormant. Il facilite la pose des pattes de fixation du châssis et prévient les problèmes de finition ultérieure.

- La menuiserie reçoit une finition entièrement étanche à l'air avec une membrane de polyéthylène copolymère (membrane duo). Du côté menuiserie, la membrane est collée par une bande adhésive contre *

o Soit le côté latéral du châssis de fenêtre ou de porte. Les pattes de fixation à emboîter de la menuiserie restent d'application. On peut encore prévoir le profilé de resserrage supplémentaire et dans ce cas, il maintient la membrane bien à sa place. La membrane est appliquée en atelier (Membrane duo préfab)

o Soit l'arrière du châssis de porte ou de fenêtre, élargi ou non avec le profilé de resserrage. La membrane est appliquée sur le chantier (membrane duo).

Du côté gros œuvre, la membrane est collée à l'aide d'une pâte adhésive MS-Polymère (OT 300) convenant pour tout support. La membrane a une largeur de 140 ou 200 mm.

- L'espace entre la menuiserie et le gros-œuvre doit être rempli par de la mousse polyuréthane à un composant durcissant à l'humidité. La valeur lambda de la mousse est de 0,025 W/mK ou moins. La mousse contribue aussi à la bonne isolation acoustique. Pour une largeur de joint de 30 mm, on atteint une réduction R (C; Ctr) = 59 dB(-1; -3). À cette fin, l'entrepreneur doit toujours pouvoir présenter un rapport d'essai d'un organisme notifié agréé. Cette isolation doit être posée de manière à combler entièrement l'espace entre la menuiserie et l'isolation du mur. On veillera à recouvrir entièrement l'isolation thermique des profilés. Il faut éviter un contact direct entre la mousse et la partie extérieure du mur à coulisse. La mousse présente une souplesse suffisante pour compenser les mouvements entre la menuiserie et le gros-œuvre.

- Entre la face avant de la menuiserie et le côté arrière de la partie extérieure du mur à coulisse (contre la batée), on placera une bande gonflante en mousse polyuréthane à cellules ouvertes, imprégnée de résine acrylique (Illmod 600). La bande gonflante est précomprimée en rouleaux et est adhésive d'un côté pour assurer une bonne adhérence sur la menuiserie. Elle résiste aux UV et aux intempéries. Elle est étanche à la pluie battante jusqu'à 600 Pa au moins. La bande gonflante dispose d'un agrément technique BUtgb permanent (ATG 08/2315).

Si ce système étanche à l'air est combiné avec des bavettes en EPDM du côté extérieur, il faut prévenir la formation de condensation contre ces bavettes en EPDM. En d'autres termes, il faut veiller avec ce système que l'étanchéité à la vapeur du système d'étanchéité à l'air soit supérieure à celle des bavettes en EPDM.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

- Matériau

[NBN EN 14351-1:2006+A2]

[STS 52.2]

[NBN EN 755-2]

[NBN EN 14024]

[NBN EN ISO 7599]

[NBN B 25-002-1]

- Exécution

[NIT 188]

MESURAGE

- code de mesure:

Surface nette en développement des dimensions dans l'œuvre vu extérieur.

Ventilé selon le type ou le modèle conformément aux indications dans le métré récapitulatif annexé au dossier d'adjudication.

41.12.2a.01	01 fixe	QF	0,066	m²
41.12.2a.02	01 fixe dessous	QF	1,320	m²
41.12.2a.03	02 fixe avec 80cm OB droite	QF	4,950	m²
41.12.2a.04	03 fixe avec 80cm fixe gauche	QF	3,600	m²
41.12.2a.05	raccord coin 02 - 03	QF	0,375	m²

41.12.2a.06	04 fixe	QF	1,280	m ²
41.12.2a.07	05 OB	QF	0,800	m ²
41.12.2a.08	06 fixe avec 80cm OB gauche	QF	2,500	m ²
41.12.2a.09	07 OB - avec garde-corps	QF	1,890	m ²
41.12.2a.10	08 battant	QF	0,952	m ²
41.12.2a.11	09 coulissante	QF	5,880	m ²
41.12.2a.12	10 OB	QF	1,680	m ²
41.12.2a.13	11 fixe avec 80cm OB gauche	QF	2,500	m ²
41.12.2a.14	12 OB	QF	2,180	m ²
41.12.2a.15	raccord 13 - 07	QF	0,675	m ²

41.12.2x Moustiquaires

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Moustiquaires intégrées dans les ouvrants des châssis concernés

MESURAGE

- code de mesure:

a la pièce

41.12.2x.01	Moustiquaires 80/100	QF	4,000	pc
41.12.2x.02	Moustiquaires coulissante 90/210	QF	3,000	pc
41.12.2x.03	Moustiquaires coulissante 140/210	QF	1,000	pc

41.2 Portes d'entrée

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce poste comprend la fourniture et la pose de tous les éléments nécessaires à la composition des portes extérieures, y compris toutes les pièces qui en font intrinsèquement partie. Conformément aux dispositions générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ce poste doivent toujours comprendre, soit selon la ventilation dans le métré récapitulatif, soit dans leur totalité :

- le relevé la vérification sur place des dimensions exactes;
- le montage des profils de portes, y compris toute la quincaillerie;
- la fourniture et la pose des éléments de remplissage et/ou des vitrages, y compris les cales, les parclozes et les étanchéités;
- la fourniture et la pose, y compris tous les moyens de fixation et/ou de suspension, ainsi que tous les ragréages étanches et la finition des joints entre le dormant de la porte et le gros-œuvre, ... ;

- Remarques importantes

- Il est possible que certains de ces éléments soient décrits dans des articles séparés (quincaillerie, vitrage, ...). Toutefois, sauf indication contraire dans le métré récapitulatif, ils doivent toujours être compris dans le prix unitaire.
- Si la porte présente un seuil participant à l'étanchéité de la porte, ce profilé ainsi que sa pose sont compris dans ce poste.
- Les éventuels travaux de démolition de la porte existante, sont compris dans un poste séparé (voir 06.24.1a Démolitions d'éléments de structures et de support de toitures)

MATÉRIAUX

Généralités

L'entrepreneur soumet, avant l'exécution, à l'approbation du maître d'ouvrage et de l'auteur de projet :

- les notes de calcul nécessaires, les certificats de garantie et autres marquage, ...
- les dessins de détail et bordereaux de commande,

- une carte de couleurs de la gamme des couleurs livrées par le fabricant.

Critères de performances.

Les portes doivent annoncer les performances définies dans le marquage CE de la norme produit [NBN EN 14351-1:2006+A2] et dont les exigences sont reprises dans les [STS 53.1].

Performance énergétique (isolation thermique & contrôle solaire).

Par défaut, sans spécification dans le cahier spécial des charges, les performances énergétiques sont au moins conformes aux réglementations régionales. Les valeurs U_d des portes sont communiquées à l'auteur de projet et, le cas échéant, au responsable PEB. A défaut, le détail (valeur U_p des panneaux, valeur U_g des vitrages et valeur U_f des profilés, ainsi que les matériaux et épaisseurs) est communiqué à l'auteur de projet et, le cas échéant, au responsable PEB. En ce qui concerne le contrôle solaire (facteur solaire et transmission lumineuse), on se réfère au descriptif du 42 Vitrages extérieurs et éléments de remplissage

Perméabilité à l'air, Etanchéité à l'eau

Tous les ensembles des portes doivent satisfaire aux critères minimum de performance générale en matière de perméabilité à l'air, d'étanchéité à l'eau tels qu'ils figurent respectivement dans les paragraphes §53.1.4.3.3 (classes L1 à L4), §53.1.4.3.4 (classes E1 à E6 – voire meilleurs) de la [STS 53.1].

Effort de manœuvre

Les performances de forces de manipulation sont mesurées suivant la norme [NBN EN 12046-2] – les spécifications sont données dans la norme [NBN EN 12217]. Les classes sont notées de F1 à F4. Par défaut la Classe F2 (force de mouvement de la porte 50 N – couple de manœuvre 10 Nm)

Les Classes F3 et F4 sont donc recommandées pour une utilisation notamment par des personnes à mobilité réduite (PMR).

Performances d'abus d'utilisation

Les performances d'efforts de résistance aux abus d'utilisation sont définies, suivant les [NBN EN 947] et [NBN EN 948], les niveaux de performances sont reprise dans le § 53.1.4.2.2 du [STS 53.1] et dans la [NBN EN 1192]. Les classes sont données M1 à M4. Des classes MA5 à MA7 sont définies dans le § 53.1.4.3.9. du [STS 53.1]. Par défaut la classe M2 est choisie.

Prestations acoustiques

La norme [NBN S 01-400-1] prévoit 2 qualités de confort acoustique, à savoir un « confort acoustique normal » et un « confort acoustique supérieur ». Toutes les exigences sont données pour le bâtiment parachevé.

Remarque :1) L'isolation acoustique aux bruits aériens d'un élément s'exprime au moyen d'un indicateur à valeur unique dont le calcul a été uniformisé à la [NBN EN ISO 717-1]. L'isolation acoustique aux bruits aériens d'un élément s'exprime au moyen d'un spectre d'isolation ou par un indicateur à valeur unique suivi de deux termes : X_w (C; Ctr) et $X_{Atr} = X_w + Ctr$

- § X_w : représente l'indicateur à valeur unique (les valeurs pondérées) de l'unité X (dB)
- Par exemple :
 - o $X_w = R_w =$ l'indice d'affaiblissement acoustique mesuré pour des éléments de construction normaux
 - o $X_w = D_{ne,w}$ l'isolation acoustique des grilles de ventilation, etc...
- § C est le facteur d'adaptation pour le bruit rose (spectre 1);
- § Ctr est le facteur d'adaptation pour le bruit de trafic (spectre 2).

Les deux termes d'adaptation ont été définis de manière à tenir compte du type de bruit dont il faut s'isoler: le spectre 2 menant au calcul du facteur d'adaptation Ctr donne une indication de l'isolation du bruit de basse fréquence. La norme belge ne se base que sur les valeurs uniques auxquelles on a ajouté le terme d'adaptation Ctr correspondant à un trafic urbain type.2) Les performances d'un élément de construction sont exprimées avec une grandeur (en relation avec le rapport entre l'énergie acoustique transmise et celle incidente) qui n'est pas du tout égale aux prestations in situ d'un pan de façade (en relation avec la différence entre les niveaux de pression de bruit), même lorsque ce pan de façade est entièrement constitué par le même élément. Le tableau "classification des bruits extérieurs" selon la [NBN EN ISO 717-1] donne la répartition la plus courante.

L'isolation acoustique d'une façade est conditionnée par le niveau du bruit auquel cette dernière est soumise. Cette isolation est fonction du niveau de fréquence. Elle peut être calculée dans plusieurs circonstances: en laboratoires entre deux chambres de résonance; sur place en prenant

comme source le bruit extérieur ou un haut-parleur placé devant la façade. Le facteur déterminant est bien entendu la différence de niveau de bruit constatée entre l'émetteur et le récepteur, hauteur de bruit qu'il conviendra parfois de corriger par des mesures spécifiques. La transformation de la valeur obtenue en valeur globale, celle qui est indiquée par un seul nombre, se déroule de la même façon que pour l'isolation phonique. La procédure est décrite en [NBN EN ISO 717-1]. Prenons comme exemple la façon de déterminer la qualité acoustique d'un vitrage. On s'efforcera d'atteindre comme résultat une valeur qui s'exprime par la formule suivante: $R_w(C;Ctr) = 30(-1;-5)$ dB, Ce qui signifie que la performance au point de vue de l'isolation acoustique en ce qui concerne le type I s'exprime par: $30-1=29$ dB. Pour le type II ce sera: $30-5=25$ dB.

Résistance à l'effraction

Le choix de la classe de résistance à l'effraction doit être établi en tenant compte de ce qui suit:

- L'évaluation des besoins en matière de protection contre l'effraction résulte d'une analyse tenant compte des facteurs objectifs ou subjectifs suivants:
 - la situation géographique de la construction,
 - son intégration urbaine,
 - son accessibilité aisée ou non,
 - la présence de système de protection complémentaire,
 - la valeur, la taille, le nombre, l'encombrement, le poids des biens à protéger,
 - la fonction du bâtiment,
 - tous autres facteurs spécifiques, psychologiques et humains.

Résistance aux chocs

La résistance aux chocs peut concerner le vitrage et/ou la porte; la résistance aux chocs des vitrages est décrite dans les normes [NBN EN 949] et [NBN EN 950]. Le niveau de performance est donné dans la [NBN EN 1192] et le § 53.1.4.2.2. des [STS 53.1]. Elles définissent 4 classes M1 à M4. Par défaut la classe M2 est sélectionnées.

Profils

Tous les profils de porte proviennent d'un seul et même fabricant. Les profilés et détails de mise en œuvre des portes sont conformes aux spécifications du fabricant et doivent être conformes aux éléments types testés dans le cadre du marquage CE. La note de calcul et/ou essais établis par le constructeur dans le cadre d'un marquage CE ou de ce chantier doivent tenir compte ou couvrir toutes les données existantes en ce qui concerne les sollicitations ou les efforts et des critères de performances précités. Les dimensions des profils seront exprimées en mm. La forme, le détail et les sections des profils correspondront aux indications sur les plans et aux éventuels détails de principe annexés au dossier. Ils doivent être adaptés à la composition des éléments fixes et/ou ouvrants, à la nature, aux dimensions et au mode de mise en œuvre des vitrages, panneaux, quincailleries, profil de seuils, d'appui, finitions intérieures, volets éventuels, ... tels qu'ils sont prescrits.

Sauf indications contraires dans le cahier spécial des charges et/ou les études détaillées, les profils seront conçus de façon telle que :

- Les feuillures soient conformes aux spécifications de la [NIT 221] (ou conformément aux descriptions du fabricant et validée par des essais initiaux), soient ventilées et drainées l'évacuation se faisant par au moins deux ouvertures de drainage d'un diamètre de 8 mm plus de 6 mm;
- Les orifices de la chambre de décompression seront réalisés afin d'atteindre les performances requises d'étanchéité à l'eau

Types de portes

L'apparence des différents types de portes, la forme, l'aspect, la nature et la composition des parties ouvrantes et fixes sont indiqués sur les plans et/ou dans le métré détaillé. A défaut de dispositions spécifiques dans le cahier spécial des charges et/ou les études détaillées pour la fabrication, les prescriptions ci-dessous seront respectées; elles sont classées en fonction du type et de la nature des éléments de porte. Les terminologies et schémas des portes sont conformes à la norme [NBN EN 12519]. Par exemple, une porte ouvrant à gauche est comprise de telle manière

les points de paumelles sont fixés sur le côté gauche, vue intérieure. Pour le dessin des figures, le mouvement du vantail dans la direction de l'utilisateur est donné par le trait continu. Le mouvement du vantail dans la direction opposée à l'utilisateur est donné par le trait en pointillés.

Dans les portes, le nombre de points de suspension (paumelles, charnières) est défini par le fabricant de quincaillerie. Celui-ci donne le nombre de fixation en fonction du type de châssis, des dimensions et du poids. A défaut,

- On place au moins le nombre suivant de points de suspension (paumelles, charnières,...):
 - jusqu'à une hauteur de 1000 mm : deux
 - jusqu'à une hauteur de 1800 mm : trois
 - plus de 1800 mm : quatre
 - si le poids de l'ouvrant est supérieur à 100 Kg, 5 points de suspension sont nécessaires
- Le nombre et l'emplacement des points de suspension prévus dépendent également de la feuille de porte et de son poids ainsi que du vitrage prévu et du niveau d'exigence de la résistance aux abus d'utilisation, à l'effraction.

Les quincailleries et ferrures répondent aux exigences définies dans les normes suivantes

[NBN EN 1125]

[NBN EN 1935]

[NBN EN 13637]

[NBN EN 12209]

[NBN EN 14846]

[NBN EN 1906]

Les portes sont conçues comme suit :

- Elles sont équipées d'une ou plusieurs frappes, dont au moins une des frappes sera pourvue d'une bande d'étanchéité intégrée. Le joint d'étanchéité des parties ouvrantes est en néoprène ou en matière synthétique; il doit se comprimer sous l'effet d'une pression. Les joints ne sont pas étirés lors de la pose et doivent permettre une continuité de l'étanchéité. Les joints correspondent à ceux utilisés pour les essais initiaux réalisés afin déterminer les performances d'étanchéité à l'air et à l'eau de la porte; La liaison entre les profilés verticaux et le profilé de seuil ou le système assurant l'étanchéité basse est continue.
- Les exigences complémentaires relatives aux quincailleries et dispositifs de manœuvre sont fournies dans le 41.72 Quincailleries

Les ensembles composés reprenant une porte sont conçus comme suit :

- Les châssis composés sont constitués de plusieurs éléments dont les encadrements intermédiaires sont remplacés par des profils fixes ou par l'assemblage entre les dormants. L'inertie des profilés assemblés doit répondre aux exigences de résistance au vent par calcul ou par essai tel que spécifié dans les spécifications [STS 53.1]. Une attention particulière est accordée à l'étanchéité de l'assemblage entre les profils intermédiaires. Ainsi, les traverses creuses intermédiaires doivent être pourvues d'un dispositif d'évacuation de l'eau. Les profilés sont étanchéifiés lors de l'assemblage par profilé d'étanchéité, joint, collage continu, Kit d'étanchéité, etc....
- La composition de ces ensembles figure sur les plans et/ou dans les dessins de détail.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Généralités

- Les portes extérieures sont posées conformément à la [NIT 188] (à défaut d'autre document) ou aux exigences du cahier spécial des charges en ce qui concerne les éléments suivants : profils, vitrage, éléments de remplissage, matériaux d'étanchéité, profils d'évacuation, dormants, grilles de ventilation, quincaillerie, serrures, moyens d'ancrage, ragréages, profils de raccord, remplissages, vitrages, ventilateurs éventuels, pare-soleil à l'intérieur, pare-soleil à l'extérieur, ...
- Les dimensions indiquées sur les plans et dans le métré sont celles du gros-œuvre tel qu'il doit être exécuté et sont donc purement indicatives. L'entrepreneur est tenu de prendre lui-même

les mesures sur le chantier avant de procéder à la fabrication des éléments sauf dans le cas d'une pose par pré-cadre pour laquelle les modalités particulières seront convenues.

- Les travaux seront exécutés par une firme spécialisée et par des ouvriers qualifiés.

Livraison - Entreposage

- Les ensembles de portes ainsi que leurs accessoires doivent être transportés dans des circonstances qui protègent les matériaux contre toute dégradation; ils seront soigneusement amarrés. L'entreposage sur le chantier doit être limité au minimum et surtout ne pas excéder une semaine. Les éléments seront stockés et transportés à la verticale, protégés et ventilés.
- Les protections appliquées sur les profils ne peuvent pas être enlevées avant autorisation écrite de l'auteur de projet.

Montage

- Les portes sont posées symétriquement dans la baie et ajustée à la distance requise du gros-œuvre en fonction du système de ragréage prévu. La disposition sera parfaitement d'aplomb, de niveau et dans l'axe.
- Lorsqu'il s'agit d'une maçonnerie de parement ordinaire, en fonction de la section du dormant des portes, au moins 30 mm du profil sera placé derrière le jour du gros-œuvre. Les joints entre les portes et les ouvertures réservées dans la maçonnerie sont de l'ordre de 5 à 10 mm.
- Lorsque la façade est destinée à recevoir une isolation extérieure et/ou un revêtement de façade léger, la porte est placée selon les dessins de détails et/ou en concertation avec les entrepreneurs du gros-œuvre et des plafonnages.

Ancrage au gros-œuvre

- Pour des portes, la pose est décrite dans le §53.1.5.1.5 des [STS 53.1] et, à défaut d'autre document référentiels, le resserrage est décrit dans la [NIT 188].
- Les châssis seront fixés de manière telle que les sollicitations des châssis soient transférées sur le gros-œuvre et que les tassements du bâtiment n'aient pas d'influence sur la menuiserie extérieure.
- Le système d'ancrage au gros œuvre est réalisé par :

Pattes de fixation : Les pattes et leurs positions seront conformes aux spécifications de la [NIT 188]. Elles permettront une protection contre la corrosion de grade 3 ou supérieure selon la [NBN EN 1670].

Caisson : Les caissons seront assemblés pour permettre une étanchéité au raccord caisson-châssis. Les caissons seront réalisés en panneaux d'une épaisseur min de 18 mm pour permettre la reprise des charges horizontales et verticales. La durabilité des panneaux est spécifiée dans le [STS 04 série] pour une application en paroi extérieure.

Pré-cadre : Le système de pré-cadre est en conformité avec les spécifications du fabricant et décrit 41.74 Ouvrages de raccord et finition

- Si le bâtiment est soumis à la réglementation PEB, l'assemblage doit répondre au minimum aux règles soumises pour les nœuds constructifs PEB conforme et soumis à l'approbation de l'auteur de projet et, le cas échéant, au responsable PEB.

Jonction avec le gros-œuvre

- Continuité d'isolation : La pose des portes et la continuité avec les isolants est réalisées conformément aux plans et coupes et constituera un nœud constructif PEB conforme.
- L'étanchéité à l'eau : Les continuités de l'étanchéité à l'eau sont conformes aux descriptions données dans la [NIT 188]
- L'étanchéité à l'air : Les continuités de l'étanchéité à l'air sont conformes aux descriptions données dans les [NIT 188] et [NIT 255].
- Continuité acoustique : Lorsque le cahier de charge prescrit des performances acoustiques particulières, la continuité de l'isolation acoustique doit être prévue au niveau du resserrage. Les détails et choix des matériaux de resserrage font l'objet d'une étude à soumettre à l'auteur du projet.

La finition intérieure est réalisée en fonction de la nature du matériau de finition des murs intérieurs et selon les directives de l'auteur de projet, soit à l'aide d'une latte de finition, soit avec un mastic, soit un profilé d'étanchéité. Ces travaux sont également compris.

CONTRÔLES

Les portes endommagées avant et après la pose, celles qui présentent des déformations anormales ou sont abîmés par l'humidité, ne peuvent pas être mises en œuvre. Les documents relatifs au marquage CE (ou déclaration d'aptitude du matériau) ou aux performances exigées dans le cahier spéciale des charges doivent être préalablement remis à l'auteur de projet.

Essais

- Si le marquage du produit (déclaration d'aptitude du matériau) ne spécifie pas les performances requises, des essais sont systématiquement exigés dont les frais sont intégralement supportés par l'entrepreneur jusqu'à ce que satisfaction complète soit obtenue. Si l'élément de menuiserie ne satisfait pas aux essais, l'auteur de projet est en droit d'imposer une nouvelle série d'essais jusqu'à obtention des performances requises.
- Les essais seront exécutés par un laboratoire indépendant notifié, selon la [NBN EN 14351-1:2006+A2], les exigences sont reprises dans la [STS 53.1].
- La porte testée et approuvée est marquée et conservée comme référence. Au cas où les produits ne satisfont pas aux essais, l'auteur de projet peut faire arrêter les travaux immédiatement.

Tolérances

Les tolérances dimensionnelles sont reprises dans la [STS 53.1] et dans la [NIT 188].

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN EN 947]
[NBN EN 948]
[NBN EN 949]
[NBN EN 950]
[NBN EN 952]
[NBN EN 1121]
[NBN EN 1125]
[NBN EN 1191]
[NBN EN 1192]
[NBN EN 1363-1]
[NBN EN 1363-2]
[NBN EN 1364-1]
[NBN EN 1364-3]
[NBN EN 1522]
[NBN EN 1529]
[NBN EN 1530]
[NBN EN 1627]
[NBN EN 1906]
[NBN EN 1935]
[NBN EN 12046-2]
[NBN EN 12217]
[NBN EN 12209]
[NBN EN 12400]
[NBN EN 13501-1]
[NBN EN 13501-2]
[NBN EN 13637]
[NBN EN 14351-1:2006+A2]
[NBN EN 14846]
[NBN EN 15998]
[NBN 713-020]
[NBN EN 717-1]
[NBN S 01-400-1]

- *Exécution*

[NIT 188]
[NIT 221]
[NIT 255]
[STS 53.1]

41.22 Portes d'entrée en aluminium

41.22.2 Portes d'entrée en aluminium avec coupure thermique

41.22.2a Portes d'entrée en aluminium avec coupure thermique

DESCRIPTION

Porte d'entrée : châssis **Reynaers Masterline 8 Fonctionnel**

- *Définition / Comprend*

Cet article décrit la fourniture et la pose des portes en aluminium disposant d'une coupure thermique.

Remarques importantes

Toutes les portes sont soumises au Règlement Produits de Construction (RPC). Un marquage CE est imposé à ces produits suivant la [NBN EN 14351-1:2006+A2] afin d'attester qu'ils soient conformes aux spécifications techniques de ce règlement.

- *Localisation*

La localisation des portes est la suivante : entrée et garage
Voir plans et métrés détaillés

MATÉRIAUX

- *Caractéristiques générales*

Les portes planes ont la même profondeur d'encastrement que les profilés dormants de Masterline 8 (77 mm). Les profilés dormants et ouvrants sont coplanaires à l'intérieur et à l'extérieur. Les profilés sont équipés de barrettes en polyamide de 32 mm de largeur. Les barrettes dans les profilés ouvrants sont perforées pour permettre la dilatation distincte de la coquille extérieure et de la coquille intérieure et limiter ainsi le gauchissement de la porte sous l'effet des rayons du soleil ou du froid. Ces perforations ne sont pas visibles car elles sont protégées par un profilé ajustable continu.

L'étanchéité du bas de porte est assurée par :

- une combinaison brosse / plinthe automatique.
- avec un joint qui assure la frappe sur un profilé de seuil extraplat.

Le bas des portes est équipé à gauche et à droite d'un embout brosse en matière synthétique qui est monté, d'une part, sur le châssis et, d'autre part, sur le profilé ouvrant, ces embouts étant compatibles avec la plinthe automatique et le joint brosse.

Les portes peuvent également être équipées d'un profilé de seuil extraplat. L'étanchéité est réalisée par un joint en EPDM dans le jet d'eau en traverse basse, qui assure la frappe contre le profilé placé au sol.

Les portes planes sont suspendues :

- au moyen de charnières **invisibles** : Ces charnières sont invisibles en position fermée et sont encastrées dans les profilés par fraisage. Le poids maximal de la porte est de 120 kg et l'angle d'ouverture maximal de 110°.

Dans le cas d'une double porte, le vantail secondaire est équipé d'un verrouillage central qui manœuvre 2 tringles de fermeture en acier inoxydable. La fermeture du vantail secondaire s'effectue toujours en bas et en haut.

La fermeture est réalisée par :

- une serrure automatique à 3 points de fermeture. Cette serrure se verrouille automatiquement en 3 points lorsque la porte est fermée.

En verrouillant le cylindre de sécurité avec la clé, le verrouillage de nuit est activé et la poignée est bloquée.

Les portes peuvent être équipées sur demande d'un panneau recouvrant le cadre ouvrant à l'extérieur et à l'intérieur. On utilise pour cela un profilé ouvrant spécial qui est muni d'un profilé vissé en aluminium anodisé. Après dégraissage des profilés, le panneau est collé au moyen d'une colle à deux composants.

Les portes sont disponibles en variante ouvrant intérieur et ouvrant extérieur.

Portes retardant l'effraction (RC2)

Les portes sont équipées d'une serrure multipoints homologuée (marque Fuhr) avec plusieurs points de fermeture encastrés (minimum 3) et d'un cylindre anti-effraction. Le cylindre est fourni avec 3 clés. Dans les angles, le vitrage est collé dans la feuillure, à chaque fois sur une longueur de 300 mm, au moyen d'adhésif Rotabond.

Les parcloses dans le profilé ouvrant de la porte sont de forme tubulaire.

Un pêne anti-dégondage est toujours placé à hauteur de chaque charnière. Le nombre de pênes anti-dégondage sur une porte doit toujours être identique au nombre de charnières.

- Finitions

Les profils sont sciés et ébarbés; les assemblages sont fraisés et ajustés de manière à respecter la forme des profils transversaux. Toutes les faces de sciage ou les surfaces fraisées reçoivent un traitement étanche à l'aide d'un produit anticorrosion. Les profilés sont conformes aux exigences définies dans la [STS 52.2]

- Pour garantir la qualité continue, seul un traitement de surface est autorisé en gestion propre du fournisseur de système, et l'alliage d'aluminium doit satisfaire aux critères ci-dessus. Ce traitement dispose d'une validation de la durabilité qui doit pouvoir être présentées à la demande de l'architecte.
- Lors d'une observation perpendiculaire à la surface concernée sous une lumière diffuse (ciel couvert à l'extérieur et sans éclairage artificiel à l'intérieur), aucun défaut de surface décrit ci-après ne doit être visible à l'œil nu à une distance de 2 mètres:
 - Surface rude, gouttes d'écoulement, boursouflures, effet de peau d'orange, inclusions, cratères, taches mates, trous, griffes.
 - L'exécution laquée au four doit présenter une teinte et un éclat uniformes et doit être couvrante. Aucune différence de teinte incommode ne peut apparaître entre les pièces séparées. Tous les profilés, les tôles et les accessoires en exécution métallique doivent être laqués au four avec une poudre du même lot, sans interruptions, et lors de commandes supplémentaires pour le même projet, il convient de donner un échantillon au laqueur afin de minimiser les différences de teinte.
 - L'aspect de la face visible des profilés anodisés ne peut présenter aucune différence de teinte ni de taches incommodes qui pourraient être jugées gênantes.
- Les possibilités de traitement de surface sont les suivantes (à déterminer ultérieurement) : Laquage et revêtement par poudrage (laquage au four) (par défaut) / Laquage de peinture liquide / Anodisation / ***

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

L'entretien sera conforme à la norme [STS 53.1] complété par les [STS 52.2]

- Notes d'exécution complémentaires

Le resserrage de la porte sera pourvu de continuité des performances mécaniques, d'étanchéité à l'eau.

Pour la continuité de l'étanchéité à l'air le resserrage sera muni d'une **membrane** étanche

Pour la continuité de l'isolation acoustique le resserrage sera muni d'une laine de roche

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES**- Matériau**

[NBN EN 14351-1:2006+A2]

[STS 52.2]

[STS 53.1]

[NBN EN 755-2]

[NBN EN 14024]

[NBN EN ISO 7599]

[NBN B 25-002-1]

[NBN EN 12206-1]

- Exécution

[NIT 188]

MESURAGE**- code de mesure:**

Surface nette vue en développement des dimensions dans l'œuvre ventilé selon le type ou le modèle conformément aux indications dans le métré récapitulatif annexé au dossier d'adjudication)

41.22.2a.01	Porte entrée	QF	2,310	m²
41.22.2a.02	Porte buanderie	QF	1,890	m²

42 Vitrages extérieurs et éléments de remplissage**DESCRIPTION****- Définition / Comprend**

Ce chapitre comprend tous les travaux et fournitures indispensables à la pose des vitrages extérieurs et/ou des panneaux de remplissages prescrits dans le cahier spécial des charges, y compris tous les accessoires, c'est-à-dire le vitrage, les cales, les mastics d'étanchéité, etc.

Attention

Les parcloses et leurs moyens de fixation sont décrits dans le chapitre des profils des fenêtres, titre 41.1 Fenêtres et portes-fenêtres

MATÉRIAUX**Mode de fabrication - Différents types de vitrage**

- L'aspect, les caractéristiques particulières et les critères de qualité des types de vitrage prescrits sont établis dans le cahier spécial des charges et doivent correspondre aux dispositions de la norme [NBN S 23-002]
- L'entrepreneur doit veiller à ce que les vitrages soient commandés et fournis à temps. Il est également seul responsable des dimensions et de l'épaisseur exacte des vitrages. Sur simple demande de l'administration, l'entrepreneur lui remet une documentation explicite et/ou des échantillons pour approbation. En ce qui concerne les vitrages de sécurité, les rapports des essais correspondants doivent également être soumis.
- Conformément à la norme [NBN S 23-002] on distingue :
 - ⇒ Glace (aussi dénommé verre flotté ou verre float ou verre simple)
 - ⇒ Verre étiré
 - ⇒ Verre coulé
 - ⇒ Verre moulé
 - ⇒ Verre à caractéristiques particulières
 - ⇒ Vitrage de sécurité

⇒ Vitrage isolant

- Pour plus d'informations, consultez le site de la 'Fédération de l'industrie du verre' (<http://www.vgi-fiv.be>).

Détermination de l'épaisseur des plaques de verre.

- L'épaisseur des vitres doit être déterminée par l'entrepreneur des vitrages, conformément aux normes [NBN S 23-002] et [NBN S 23-002-3].

Les vitrages sont marqués CE conformément aux normes harmonisées d'application. Les caractéristiques performantes sont déclarées.

L'entrepreneur remet au maître d'ouvrage un certificat daté et signé par le producteur, qui s'engage à garantir le vitrage pour une durée de 10 ans, à compter de la date de fabrication mentionnée, contre tout trouble provoqué par la condensation ou les dépôts de poussière. La garantie oblige l'entrepreneur à livrer gratuitement un nouveau vitrage, y compris les frais de démontage et de pose.

Valeur de l'isolation

La valeur déclarée (λ D ou RD) des produits pour lesquels l'isolation est une propriété importante est déterminée selon les principes donnés dans la [NBN EN ISO 10456].

La valeur U_g des vitrages est calculée ou mesurée selon les normes belges [NBN B 62-004] et/ou [NBN EN 674].

La valeur U (ou U_g) exigée des Vitrages, sans tenir compte des effets d'arêtes, s'élève à maximum $1 \text{ W/m}^2\text{K}$.

Contrôle solaire (pour les vitrages et éléments translucides ou transparents)

La transmission lumineuse (facteur τ_v) est d'au moins 70 %. La teinte du verre sera neutre.

Le facteur solaire (facteur g) est d'au moins 60 %.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Feuillures - Parcloses

- Les vitrages ne peuvent être posés que lorsque les feuillures et les parcloses ont reçu la couche de finition des châssis de fenêtre.
- Les dimensions des feuilles de verre sont telles qu'elles s'adaptent librement dans les feuillures. Avant la pose des vitrages, les feuillures, les parcloses et les bords des vitres seront nettoyés et dégraissés. Le vitrage sera toujours posé de l'intérieur, les parcloses se situeront également à l'intérieur.
- Les dimensions des parcloses sont accordées à l'épaisseur du vitrage, de la feuillure, du profil des châssis et elles sont fixées sur toute leur longueur à l'aide d'un système à enclenchement ou avec des vis ou clous inoxydables (pour les profilés en bois).
- La hauteur utile des feuillures est conforme à la [NIT 221].

Fixation du vitrage - Cales à vitrage

- Aucune feuille de verre ne peut être en contact direct avec des matériaux durs, sans intercalage de cales à vitrage à la fois compatibles avec le vitrage et le mastic et/ou les profils d'étanchéité continus. Pour les cales à vitrage, on peut utiliser [NIT 221]:

⇒ des cales en matériau synthétique, élastique et imputrescible, dureté Shore-A 50 à 95, selon leur fonction (cales de support C1 -> 705 à 95, cales de distance C2 -> 70 à 95, cales d'espacement C3 -> 50 à 70).

⇒ des cales en bois dur imprégné, prêtes à l'usage (hêtre, sipo, teak, etc.) qui résistent à une pression de 15 kg/cm^2 (l'épaisseur des cales est indiquée par un code de couleur);

Attention : ne peuvent pas être utilisés comme cales d'espacement!

L'épaisseur, la largeur et la longueur minimales des cales à vitrage répondent, selon la fonction des blocs (support, réglage, espacement), aux dispositions de la [NIT 221]. Pour déterminer la position des cales, il faut tenir compte du type de châssis et de leur mode de suspension, du système de verrouillage et de la garantie que :

⇒ le drainage du fond de feuillure ne soit pas empêché et les ouvertures de drainage obturées;

⇒ toute l'épaisseur du vitrage repose sur les cales et qu'elles les puissent porter tout le poids du vitrage;

⇒ l'équerrage du châssis de fenêtre et son bon fonctionnement soient assurés et que les déformations soient exclues;

Le vitrier vérifie à l'avance s'il n'y a pas, dans les environs des vitrages, des éléments qui risquent de former de l'ombre (protections solaires, garde-corps, ...) afin de prévenir la rupture thermique.

Joints du vitrage - Parcloles - Joints Plastiques

(VOIR ÉGALEMENT [NIT 221] et [STS 56.1])

Tous les mastics utilisés doivent être compatibles avec les matériaux adjacents. Après le rejointoiement, l'étanchéité au vent et à l'eau est parfaite. Il est conseillé d'utiliser des mastics qui satisfont aux critères d'acceptabilité du produit tels que définis dans l'article 02.42.1 Critères d'acceptabilité. Les prescriptions de mise en œuvre du fabricant, telles qu'elles sont publiées dans l'agrément technique, doivent être scrupuleusement respectées.

Produits d'étanchéité

Les produits d'étanchéité sont conformes aux [STS 56.1] et à la [NIT 221]. (voir également [NBN S 23-002])

Conformément à la rubrique 01.44 PSS travaux de façade, établie par le coordinateur-projet et annexée au cahier spécial des charges. Toutes les directives en la matière et les indications concrètes données par le coordinateur-réalisation sont scrupuleusement respectées.

CONTRÔLES

Après la pose du vitrage, il est indispensable de contrôler la bonne adhérence entre le vitrage, l'étanchéité des joints et les profilés. Après la pose et avant la réception provisoire, les vitres sont débarrassées des étiquettes et inscriptions, qui sont remises au maître d'ouvrage. Avant la réception provisoire, tous les vitrages et miroirs sont soigneusement dégraissés et entièrement nettoyés; il ne peut subsister aucune trace de doigts, de mastic, d'étiquettes ou de poussière.

Défauts Entraînant Le Refus

(Voir également [FIV Note 03])

⇒ Les feuilles doivent être bien planes de façon à être bien jointives entre elles et contre la feuillure.

⇒ Le vitrage a partout la même couleur et est exempt de bulles, lentilles, bouillons, fils, taches de cuisson, trous, reflets ou autres défauts suite aux opérations de soufflage, d'étirage et de découpage.

⇒ Il ne peut se produire aucune déformation lorsqu'on regarde le vitrage de gauche à droite et du bas en haut et inversement.

⇒ La présence d'anneaux de Newton dans le verre est également considérée comme un défaut et entraîne le rebut.

⇒ Le verre à vitres doit peser au moins 2,4 kg par mètre carré de surface et par millimètre d'épaisseur.

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN EN 13501-2]

[NBN EN 15998]

[NBN S 23-002]

[NBN S 23-002-2]

[NBN S 23-002-3]

[NBN S 23-002]

[NIT 176]

[NIT 214]

[NIT 221]

[NBN EN 572 série]

[NBN EN 572-1:2012+A1]

[NBN EN 356]

[NBN EN 410]

[NBN EN 1096 série]

[NBN EN 1288 série]

[NBN EN 12898]

[NBN EN 1748 série]

[NBN EN 1863-1]

[NBN EN ISO 12543 série]
[NBN EN 675]
[NBN B 62-004]
[STS 56.1]

- *Exécution*

[NBN S 23-002]
[NIT 176]
[NIT 214]
[NIT 221]
[FIV Note 03]

Les prescriptions et les recommandations du fabricant des profilés et du vitrage ou des éléments de remplissage

42.2 Vitrages multiples

42.22 Vitrages multiples - Gaz

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

Les vitrages sont posés selon la norme [NBN S 23-002] et la [NIT 221] et les prescriptions du fabricant (voir également la rubrique 42 Vitrages extérieurs et éléments de remplissage). Le choix des mastics est réalisé conformément aux [STS 56.1] et à la [NIT 221]. Avant la pose des vitrages, les feuillures et les parcloles sont nettoyées ainsi que les bords du vitrage. Tout mastic utilisé doit être compatible chimiquement avec les matériaux adjacents dont les profilés ou les produits de traitement de la menuiserie extérieure. Lorsque le fabricant de mastics le préconise, un primer est préalablement appliqué.

CONTRÔLES

Les feuilles de verre ne peuvent être ni ternes ni tachées, ni porter des traces durables de souillure. L'entrepreneur remet au maître d'ouvrage un certificat daté et signé par le producteur qui s'engage à garantir le vitrage pour une durée de 10 ans, à compter de la date de fabrication mentionnée, contre tout trouble provoqué par la condensation ou les dépôts de poussière. Un certificat attestant de la classe du mastic et/ou de la classe du profil d'étanchéité est soumis pour approbation à l'auteur de projet.

Pour Vitrage À Isolation Acoustique Améliorée

[NBN EN ISO 16283-1]

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- *Matériau*

[NBN S 01-400-1]
[NBN EN 1279-1]

42.22.2 Vitrages triples - Gaz

42.22.2a Vitrages triples - Gaz

DESCRIPTION

- *Définition / Comprend*

Cet article décrit la fourniture et la pose des vitrages triples – gaz conformes à la [NBN EN 1279-1].

Remarques importantes

Tous les vitrages isolants sont soumis au Règlement Produits de Construction (RPC). Un marquage CE est imposé à ces produits suivant la [NBN EN 1279-5] afin d'attester qu'ils soient conformes aux spécifications techniques de ce règlement.

- *Localisation*

La localisation des vitrages triples - gaz est la suivante :
Voir plans et métrés détaillés

MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

Le triple vitrage rempli de gaz doit satisfaire aux [NBN S 23-002] et [NBN EN 1279-1], [NBN EN 1279-2], [NBN EN 1279-3], [NBN EN 1279-4], [NBN EN 1279-5], [NBN EN 1279-6]. Il se compose de trois feuilles de verre assemblées et scellées en usine, et séparées par deux espaces hermétiques clos renfermant un gaz déshydraté. En fonction des performances demandées, chaque feuille de verre peut être de type différent (float, verre trempé, verre feuilleté, verre à couche, ...).

Les faces d'un triple vitrage sont conventionnellement numérotées en "position" 1 à 6 de l'ambiance extérieure vers l'ambiance intérieure.

Le triple vitrage – gaz se compose des éléments suivants:

- trois feuilles de verre
- un espaceur servant à fixer la largeur de l'espace entre les feuilles de verre en matériau synthétique noir
- deux barrières d'étanchéité; la première en polyisobuthylène (butyle) et la seconde le plus souvent formée de polyuréthane, de silicone ou de polysulfure
- un dessiccateur introduit dans l'espaceur.

Le gaz est de l'argon

Le triple vitrage rempli de gaz est conforme aux prescriptions des [NBN EN 1279-1] et [NBN S 23-002].

L'épaisseur du vitrage extérieur répond à la [NBN S 23-002-2] et [NBN S 23-002-3] (par défaut)

Le facteur solaire (g) (ou facteur énergétique global) est mesuré conformément à [NBN EN 410] : maximum 0.71

Le facteur de transmission lumineuse est mesuré conformément à [NBN EN 410] : relatif au facteur solaire

- Prescriptions complémentaires

Le triple vitrage satisfait aux critères d'acceptabilité du produit pour la composition et les performances concernées tels que définis dans l'élément 02.42.1 Critères d'acceptabilité.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

La pose est effectuée conformément à la [NBN S 23-002] et à la [NIT 221].

L'épaisseur des différents composants du triple vitrage est déterminée en fonction des sollicitations, des dimensions du verre et de son mode de fixation conformément aux [NBN S 23-002], [NBN S 23-002-2] et [NBN S 23-002-3] et aux spécifications relatives à l'ouvrage vitré dans lequel il est intégré.

Les garnitures d'étanchéité placées entre le vitrage et le châssis afin d'assurer l'étanchéité à l'eau et à l'air et d'absorber les dilatations différentielles sont réalisées à l'aide d'un mastic de classe conforme aux [STS 56.1] et à la [NIT 221] (par défaut) / un profilé (préformé) d'étanchéité conforme à la [NBN EN 12365-1] et à la [NIT 221].

- Notes d'exécution complémentaires

- Les moyens de manutention et de mise en œuvre devront être adaptés aux dimensions et au poids des vitrages
- Les menuiseries doivent être dimensionnées en fonction de l'épaisseur et du poids du vitrage. Dans le cas d'éléments de menuiserie ouvrants, elles seront équipées d'éléments de quincaillerie en nombre suffisant et dimensionnés pour les dimensions et le poids de l'ouvrant.
- Les cales de support, de distance et d'espacement sont en matière synthétique
- Pour éviter le développement de contraintes de cisaillement au niveau des joints de scellement des triples vitrages, le calage de tous les composants verriers est requis. La longueur des cales de support est calculée conformément à la [NBN EN 12488].
- À défaut de ne pouvoir garantir une hauteur de prise en feuillure minimale conforme à la [NBN S 23-002] à la [NIT 221], la seconde barrière d'étanchéité constituant le joint de scellement du vitrage sera réalisé avec un mastic de type silicone.
- La couleur du du profil d'étanchéité est noir

- Les mastics peuvent être peints

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE COMPLÉMENTAIRES

- Matériau

[NBN S 23-002]
 [NBN S 23-002-2]
 [NBN S 23-002-3]
 [NBN EN 1279-1]
 [NBN EN 1279-2]
 [NBN EN 1279-3]
 [NBN EN 1279-4]
 [NBN EN 1279-5]
 [NBN EN 1279-6]
 [NBN EN 410]

- Exécution

[NBN S 23-002-2]
 [NBN S 23-002-3]
 [NBN EN 12365-1]
 [STS 56.1]
 [NIT 221]
 [NBN EN 12488]

MESURAGE

- code de mesurage:

Compris dans les prix unitaires châssis

42.22.2a.01

Vitrages

PM

43 Revêtements de façade

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Le poste "revêtements de façade" comprend tous les éléments, travaux et fournitures en vue de la réalisation soignée des revêtements de façade (légers) décrits sur les plans de détail et dans le cahier spécial des charges. Ce poste comprend également la structure portante ou de réglage, les éléments d'habillage et d'ancrage, les étanchéités nécessaires et les raccordements. Conformément aux dispositions générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires repris dans ce poste doivent toujours comprendre, soit selon la ventilation dans le métré récapitulatif, soit dans leur totalité :

- le relevé sur place des dimensions ou l'exécution conformément aux indications sur le plan;
- la mise en place et l'enlèvement, ultérieurement, des échafaudages nécessaires et des bâches de protection ainsi que de toutes les mesures de protection propres à l'ouvrage;
- la fourniture et la pose des lattages prévus, y compris tous les accessoires et les éléments de fixation;
- la fourniture et la pose du revêtement proprement dit (plaques, bandes, tuiles, ardoises, ...), y compris tous les accessoires et éléments de fixation;
- la fourniture et la pose des finitions d'angle, la jonction avec les autres matériaux de façade, ...;
- l'évacuation et la gestion des déchets issus de travaux de démolition, de rénovation ou de construction font l'objet d'un ou plusieurs postes spécifiques, détaillés en section 07 - Déchets : Préventions, tris sélectifs sur chantier, stockages, transports et traitements des déchets.

Attention:

L'isolation des façades est comprise dans un poste distinct au titre 26.4 Isolation.

Les façades-rideaux en bandes de verre profilé sont repris au titre 42.4 Systèmes en vitrages.

- Le montage des revêtements de façade prescrits s'effectue en étroite collaboration avec l'exécution des autres éléments de façade auxquels ils se raccordent, l'isolation des façades, les portes et fenêtres extérieures, les seuils de portes et fenêtres, les plinthes et la finition des rives de toiture, ... Avant d'appliquer le revêtement de façade, l'entrepreneur doit vérifier si la structure portante correspond aux indications sur les plans et aux prescriptions et si l'exécution parfaite des ouvrages peut être assurée. Dans la négative, il en informe l'auteur de projet en temps utile afin que ce dernier puisse prendre les mesures qui s'imposent.
- L'entrepreneur est tenu d'effectuer tous les travaux en temps utile. Tous les dégâts survenant en raison de l'exécution tardive des travaux seront mis à sa charge.
- Les surfaces extérieures au rez-de-chaussée jusqu'à une hauteur de 180 cm au-dessus des seuils d'entrée sont réalisées en matériaux anti-chocs. Elles ne peuvent comporter de bords aigus, d'ébarbures ou d'irrégularités qui, lors d'un usage normal, sont de nature à blesser les personnes qui se frotteraient à ces surfaces.

MATÉRIAUX

- Réaction au feu : Les revêtements de façades en combinaison avec les matériaux sous-jacents (« end use condition ») doivent satisfaire aux exigences requises en fonction du type de bâtiment.
- Support aux prescripteurs : guide B de la prévention passive référencé dans le cahier des références

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Matériau

[NBN EN 12865]
[NBN EN 12153]
[NBN EN 12154]
[NBN EN 12155]
[NBN EN 12179]
[NBN EN 13050]
[NBN EN 13986+A1]

- Exécution

Conformément à la rubrique 01.44 PSS travaux de façade, établie par le coordinateur-projet et annexée au cahier spécial des charges. Toutes les directives en la matière et les indications concrètes données par le coordinateur-réalisation sont scrupuleusement respectées.

43.1 Structures de support du revêtement de façade

43.11 Profils de support continu du revêtement de façade

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Il s'agit d'une structure (de réglage) indépendante et non porteuse pour la fixation des éléments d'habillage des façades sur la structure portante attenante. Dans ce projet, il s'agit du support de l'habillage de sous-toiture de la terrasse et de la colonnade, ainsi que des fixations pour les habillages métalliques au-dessus des fenêtres.

MATÉRIAUX

Le système et les matériaux sont préalablement soumis à l'approbation de l'administration.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- La pose et la mise en œuvre sont effectuées par une entreprise professionnelle ayant de l'expérience en ce qui concerne le système d'habillage prescrit. Après la réalisation de la maçonnerie intérieure portante et/ou de l'ossature, la structure de façade légère est soigneusement alignée (en coordination avec le montage des portes et fenêtres extérieures). Les matériaux d'isolation de façade se raccordent parfaitement à la menuiserie extérieure afin d'obtenir l'étanchéité au vent.

- Les sections et l'espacement des montants ainsi que le nombre de moyens de fixation sont déterminés en fonction du poids et de la modulation des éléments d'habillage, des caractéristiques de la structure portante attenante et de la conception générale de la façade rideau, selon les indications sur le plan de principe. Aux endroits nécessaires, les rejets d'eau et les joints de dilatation sont prévus.
- Les moyens de fixation à utiliser doivent être inoxydables et sont choisis en fonction du support. En fonction du poids et de la résistance au vent du revêtement prévu, les trous sont forés suffisamment profondément afin d'ancrer solidement le lattage à la structure portante attenante.

43.11.1 Profilés de support continu en bois du revêtement de façade

43.11.1a Profilés de support continu en bois du revêtement de façade

DESCRIPTION

Lattage (et) contre lattage

MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

Il s'agit d'un lattage simple réalisé en montants de bois. Les sections à prévoir ainsi que l'écartement entre les montants et tous les moyens de fixation sont déterminés en fonction du poids et de la modulation des éléments d'habillage, des caractéristiques de la structure porteuse attenante, de l'épaisseur de l'isolant prescrit et conformément aux indications sur les plans de principe. Les moyens de fixation sont tous inoxydables, de longueur suffisante et ils sont posés à intervalle régulier.

- Finitions

- Essence du bois : *** / Sapin rouge du Nord ou Résineux d'Europe (n° 416 ou 107 selon la [NBN EN 13556])
- Imprégnation : produit de classe 1, les faces sciées sont traitées sur le chantier.
- Dimensions :

⇒ section des montants horizontaux : au moins 32 x 40 mm

- Ecartement vertical (axe en axe) : 40 cm
- Ecartement horizontal (axe en axe) : en fonction du revêtement

MESURAGE

- code de mesurage:

Compris dans le prix unitaire des revêtements de surfaces prévus.

43.11.1a.01 Lattage pour panneau trespa - façade avant + mur carport + acrotère carport **PM**

43.2 Revêtements de façade rigides fixés mécaniquement

43.24.2c Revêtements de façade rigides fixés mécaniquement - panneaux en stratifié décoratif haute pression (HPL)

DESCRIPTION

Panneau TRESPA® METEON®

- Localisation

Retour des baies de porte et fenêtre
localisation derrière certaines partie du bardage ajouré

MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

Stratifié décoratif haute pression compact conforme à la norme EN 438-6:2016 d'épaisseur **8 mm** ($\pm \frac{1}{4}$ in) ou supérieur pour usage en extérieur. Plaques constituées de couches de fibres naturelles (papier et/ou bois) imprégnées de résines thermodurcissables intégrant sur l'une des faces ou les deux faces des couleurs ou des motifs décoratifs. Un revêtement de surface transparent est ajouté et polymérisé sous un faisceau d'électrons (EBC) au moyen d'une technologie disponible chez Trespa afin d'améliorer les caractéristiques de résistance aux intempéries et à la lumière. Les composants sont liés entre eux par application simultanée de chaleur et d'une haute pression spécifique afin d'obtenir un matériau homogène de densité élevée et à surface décorative intégrée et fermée. Ils sont disponibles en qualité standard (EDS; pas disponible dans toutes les régions du monde) et en qualité ignifugée (EDF).

- Finitions

- Epaisseur des plaques : **8mm**
- Densité : > 1400 kg/m³
- Structure de la surface : une face mate
- Couleur : couleur RAL n° selon le tableau des couleurs (échantillons à soumettre au maître d'ouvrage)
- Le matériau dispose d'une garantie sur le produit de 10 ans.
- épaisseur des joints : **10mm**

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- Prescriptions générales

La mise en œuvre s'effectue selon les prescriptions du fabricant.

Les bords sciés sont soigneusement achevés.

Lors de la fixation des plaques, on veille à ce qu'elles puissent se dilater librement et uniformément. La largeur des joints entre les plaques est > 2,5 mm / m. La disposition des joints est convenue à l'avance avec l'auteur de projet.

La distance entre les vis de montage est déterminée selon les directives du fabricant des plaques. Des vis de montage spéciales en acier inoxydable sont utilisées, qui sont recouvertes de capuchons ronds colorés en matière synthétique, de la même couleur que les panneaux.

Mode de fixation :

Épaisseur et ventilation de la lame d'air:

Trespa recommande de prévoir une lame d'air ininterrompue de 20 à 50 mm d'épaisseur entre le bardage et l'isolation ou le mur, afin de permettre à l'air ambiant de circuler entre les entrées et sorties d'air et d'assurer une ventilation continue à l'arrière du panneau. Ces entrées et sorties de ventilation doivent être prévues sur l'ensemble de la façade et faire au minimum 50 cm² par mètre linéaire. L'épaisseur de la lame d'air ainsi que les entrées et sorties de ventilation doivent être conformes aux normes de construction, réglementations et certificats applicables.

Ossature:

Les panneaux Trespa® Meteon® doivent être posés sur une ossature présentant une résistance suffisante et une excellente durabilité. La qualité et/ou le traitement de l'ossature doivent être conformes aux certificats, réglementations et normes de construction applicables. Trespa recommande également l'emploi de **bandes plates en EPDM** couvrant toute la largeur des chevrons verticaux de l'ossature.

Détails de fixation:

Les panneaux Trespa® Meteon® d'épaisseur 6, 8 et 10 mm peuvent être fixés sur l'ossature au moyen de vis Torx (disponibles dans une large gamme de coloris Trespa® auprès de fournisseurs indépendants). Chaque panneau doit être maintenu en position par un point fixe situé au centre du panneau.

Point fixe – diamètre du trou :

- 5 mm pour la vis Torx
- égal au diamètre de la tige pour les autres vis

Point coulissant – diamètre du trou :

- 8 mm pour la vis Torx
- diamètre de la tige + 3 mm pour les autres vis

Les vis doivent être impérativement centrées dans les trous et ne pas être serrées excessivement.

Distance du bord :

Minimum 20 mm et maximum 10 x épaisseur du panneau

MESURAGE

- code de mesure:

Surface nette, toutes les ouvertures $\geq 0,5 \text{ m}^2$ sont déduites. Les jours des ouvertures et de fenêtres ainsi que le bas des linteaux sont uniquement comptés (surface nette) lorsque leur largeur est $>$ l'épaisseur du revêtement de façade.

43.24.2c.01	façade avant	QF	15,600	m²
43.24.2c.02	façade carport	QF	17,800	m²
43.24.2c.03	Acrotère carport	QF	14,820	m²

43.34.2 Revêtements de façades rigides collés – système « isolant + pierre agglomérée (béton, ...) »

DESCRIPTION

Revêtement de plaquettes de pierre collé sur la façade blocs en EPS. Il comprend une armature fixée mécaniquement dans le béton à travers la mousse EPS.

Il s'agit de toutes les fournitures et travaux nécessaires en vue de la réalisation d'un système de carreaux ou dalles en pierre agglomérée encollés sur des panneaux d'isolation extérieure soit : en usine (systèmes préfabriqués 'vêtures' voir 43.34.2a Revêtements de façades rigides collés – système « isolant + pierre agglomérée (béton, ...) » - préfabriqué)

assemblé sur chantier avec ou sans enduit de base renforcé (voir 43.34.2b Revêtements de façades rigides collés – système « isolant + pierre agglomérée (béton, ...) » - assemblé sur place).

Les carreaux ou dalles sont jointoyées ou non afin de constituer un ouvrage parfaitement fini.

Les zones de façades courantes se distinguent de la zone de plinthe située entre 50 cm sous le niveau de sol extérieur et minimum 30 cm au-dessus. Les spécifications relatives au système et ses composants sont plus strictes dans ce dernier cas.

Conformément aux dispositions générales et/ou spécifiques du cahier spécial des charges, les prix unitaires compris dans ces postes comprennent toujours, soit selon la ventilation dans le métré récapitulatif, soit dans leur totalité, notamment :

la pose et l'enlèvement des échafaudages et des bâches nécessaires à l'exécution ;

le cas échéant, l'enlèvement et la remise en place des descentes d'eau de pluie ;

la protection provisoire des parties de façade qui ne sont pas destinées à recevoir le système (menuiserie et vitrage par exemple) ;

l'installation d'un dispositif de protection contre toute évolution défavorable des conditions climatiques durant l'exécution des travaux ;

le contrôle de l'état du support (planéité, verticalité, ...) afin de s'assurer de la pertinence de la technique de pose prévue ;

la préparation et le nettoyage du support ;

l'application d'un produit de prétraitement, pour autant que l'assemblage support/système d'isolation l'exige ;

la fourniture et la pose de la couche d'isolation ;

l'application de l'enduit de base renforcé si le système le prévoit ainsi que tous les renforts et profilés nécessaires (entoilage dans les zones de concentrations de contraintes, profilés d'angle ou de dilatation, etc.) ;

l'encollage des carreaux par double encollage pour les systèmes assemblés sur place, toutes fournitures comprises (notamment les carreaux, les produits de pose et de jointoiment, – y compris les joints souples) ;

l'enlèvement de toutes les protections, la remise en place de tous les éléments démontés et le rangement du chantier ;

l'évacuation et la gestion des déchets issus de travaux de démolition, de rénovation ou de construction font l'objet d'un ou plusieurs postes spécifiques, détaillés en section 07 Déchets, matériaux et éléments réemployables.

Sauf disposition contraire dans le cahier spécial des charges, les opérations suivantes ne font pas parties du présent travail et sont décrites dans des articles relatifs à la préparation du support sous le 43.31 Revêtements de façade rigides collés - préparation du support ou autre tel que précisé :

l'augmentation de la rugosité du support ;

l'élimination des inégalités importantes du support en procédant, par exemple, à l'application d'une couche d'égalisation visant à corriger les surfaces hors tolérances ;

l'enlèvement ou la neutralisation des produits de décoffrage ;

la protection contre la corrosion des parties métalliques (tuyauteries, par exemple) ;

l'élimination des efflorescences éventuelles ;

toute protection autre que celles généralement prévues (voir ci-dessus) ;

la fourniture et l'application d'un traitement tel qu'un antigraffiti (voir 8 T8 Travaux de peinture / Traitements de surface).

MATÉRIAUX

Le système - caractérisé par ses composants identifiés - dispose d'une déclaration d'aptitude à l'utilisation suivant les prescriptions au 02.42.1 Critères d'acceptabilité.

Il répond au moins aux spécifications de l'[EAD 040287-00-0404] (système avec enduit de base renforcé) et de l'[ETAG 017] pour les vêtements (système composite revêtement + isolant assemblé en usine). Les spécifications pour un système sans enduit de base renforcé se basent sur le premier document cité (sous réserve de certains critères plus strictes et de la réussite d'un essai de résistance aux pluies battantes, voir [NIT 279]).

Isolant

L'isolant répond aux spécifications de la norme 'produit' qui le vise.

Par exemple :

le polystyrène expansé (EPS) : [NBN EN 13163:2012+A2] pour les systèmes avec enduit de base ;

le polystyrène extrudé (XPS) : [NBN EN 13164+A1] ou le polystyrène expansé de haute densité (EPS) : [NBN EN 13163:2012+A2], pour les systèmes sans enduit de base ;

le polyuréthane (PU) : [NBN EN 13165:2012+A2] pour les systèmes préfabriqués.

En outre, il répond à des critères plus stricts pour cet usage particulier (voir [NIT 279]).

Dans le cas des systèmes sans enduit de base renforcé et des vêtements, tant les panneaux d'isolation que leurs jonctions assurent l'étanchéité à l'eau. Le produit de calfeutrement décrit dans la documentation technique est utilisé à cet égard. La pression d'étanchéité à l'eau admise est déterminée sur la base de la [NBN EN 12865].

Pierre agglomérée

Les carreaux ou dalles en pierre agglomérée répondent aux spécifications de la [NBN EN 15286].

Seuls les éléments de classe A sont à considérer. Le liant des éléments est soit le ciment (élément en béton) soit un liant organique.

Moyens de fixation mécaniques

Les moyens de fixation mécaniques répondent aux spécifications de l'[EAD 330196-01-0604] (conversion de l'[ETAG 014]).

Colle à carrelage

La colle à carrelage répond de préférence aux spécifications de la [NBN EN 12004-1]. Son aptitude au sein du système est démontrée par la réussite d'essais selon la [NBN B 62-400] ou méthode équivalente.

Les types - à savoir C (mortier-colle), D (colle en dispersion) ou R (colle réactive) - les classes (colle normale ou améliorée) et les propriétés additionnelles éventuelles (temps ouvert allongé E, durcissement rapide F, glissement limité T, déformabilité S1 ou S2) sont compatibles avec la plaquette, choisis en fonction de l'usage et de la nature du support (isolant ou enduit de base renforcé).

Des alternatives à ces colles à carrelage issues de procédés de préfabrication spécifiques (vêtues) sont autorisées sous réserve de la réussite d'essais selon la [NBN B 62-400] ou méthode équivalente.

Enduit de base renforcé

L'éventuel enduit de base renforcé satisfait les essais selon la [NBN B 62-400] ou méthode équivalente. Le cas échéant, le treillis d'armature en fibres de verre est de préférence de classe AR (alkali résistant).

Mortier de jointoiment

Le mortier de jointoiment éventuel répond aux spécifications de la [NBN EN 998-2] et du [PTV 651] (jointoiment de maçonnerie) de la [NBN EN 13888] (jointoiment de carrelage) ou bien est dosé in situ (voir [NIT 279]).

Profilés

Les profilés sont compatibles avec les matériaux mis en œuvre et sont aptes à l'usage en extérieur.

Bande d'étanchéité pré-comprimée

La bande d'étanchéité pré-comprimée est étanche à l'eau jusqu'à une pression d'étanchéité déterminée : 600 Pa (par défaut) / *** en fonction de la sollicitation aux pluies battantes. Elle est perméable à la vapeur d'eau ($s_d \leq 0,5$ m), résistant aux températures (- 30 °C à + 90 °C). Elle présente des caractéristiques mécaniques suffisantes et est peu conductrice thermiquement ($\lambda \sim 0,05$ W/m.K). Elle n'entre en aucun cas en contact avec des solvants ou produits chimiques.

Mastic d'étanchéité

Les mastics d'étanchéité des façades sont, quant à eux, chimiquement compatibles avec tous les matériaux avec lesquels ils sont en contact. Ils appartiennent en outre à la classe [STS 56.1]-F – 25 LM.

Produit pour joints de mouvement

Les produits pour joints de mouvement répondent aux spécifications de la [NBN EN ISO 11600] et des [STS 56.1].

Pour le choix d'un système et de ses composants ainsi que pour la mise en œuvre, il importe de se conformer aux instructions et informations techniques accompagnant le système et ses composants.

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

L'entrepreneur soumet le descriptif du système et sa configuration (nombre de fixations par exemple) à l'auteur de projet pour approbation. La mise en œuvre et la réalisation des raccords aux ouvrages existants suivent les recommandations de la [NIT 279] et la documentation technique accompagnant le système.

Quelle que soit la technique de pose, les joints de structure ou de gros œuvre sont obligatoirement répercutés, sans décalage, dans l'ouvrage de parachèvement. Des joints de fractionnement sont projetés et réalisés conformément à la documentation technique accompagnant le système.

Pendant la période de séchage, les ouvrages sont protégés contre le rayonnement solaire direct, l'humidité anormale, les températures élevées et le gel.

L'exécution est réalisée conformément à la [NIT 279] et à la documentation technique spécifique accompagnant le produit.

Le choix des produits de pose et de la technique de pose sont déterminés notamment par les caractéristiques du support.

L'entrepreneur contrôle dans quelle mesure le support répond aux exigences spécifiées en termes de stabilité et déformabilité, sensibilité à l'humidité, cohésion de surface et rugosité, niveau, planéité et horizontalité du support.

Si un support ancien ne présente pas l'exigence requise décrite, l'entrepreneur propose les travaux d'adaptation dans son offre de prix (décrits et comptabilisés séparément).

Si un support neuf ne présente pas l'exigence requise décrite, l'entrepreneur en avertit le donneur d'ordre. L'exécution des travaux de mise en conformité des supports et/ou la mise en œuvre d'un ouvrage intermédiaire préparatoire sont alors nécessaires. Ces travaux sont décrits et comptabilisés séparément (à charge de l'entreprise en charge de l'exécution du support).

CONTRÔLES**Contrôle du support (couche de fixation) avant mise en œuvre**

Contrôle de la présence d'une humidification anormale.

Contrôle visuel de l'état de la paroi (fissures, etc.).

Vérification des tolérances du support : critères voir [NIT 279]

Vérification éventuelle de la résistance mécanique des moyens de fixation in situ

Lorsque l'adhérence de la colle est contrôlée in situ (essai destructif), elle est basée sur les principes des EAD précités.

Lorsque la résistance à l'arrachement de la fixation mécanique hors du support est vérifiée, la base de référence est [EOTA TR051].

Eventuel contrôle des tolérances en cas d'imperfections constatés après mise en œuvre

Vérification des tolérances du système : critères voir [NIT 279]

DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

- Matériau

[NIT 279, Revêtements durs sur isolation extérieure (ETICS avec revêtements durs).]

[NBN EN 15286, Pierres agglomérées - Carreaux et plaques pour finitions murales (intérieures et extérieures)]

[NBN EN 998-2, Définitions et spécifications des mortiers pour maçonnerie - Partie 2: Mortiers de montage des éléments de maçonnerie]

[PTV 651, Mortier de maçonnerie et mortier de jointoyage]

[NBN EN 13888, Mortiers de jointoiement pour carreaux et dalles céramiques - Exigences, évaluation de conformité, classification et désignation]

[NBN EN ISO 11600, Construction immobilière - Produits pour joints - Classification et exigences pour les mastics (ISO 11600:2002)]

[STS 56.1, Mastics d'étanchéité des façades]

[EAD 040287-00-0404, Kits for external thermal insulation composite system (ETICS) with panels as thermal insulation and discontinuous claddings as exterior skin]

[ETAG 017, Vecture Kits]

[EAD 330196-01-0604, Plastic anchors made of virgin or non-virgin material for fixing of external thermal insulation composite systems with rendering]

[EOTA TR051, Recommendations for job site tests of plastic anchors and screws]

[Buildwise Pathologie Infofiche 11, Classes de climat intérieur]

[NIT 255, L'étanchéité à l'air des bâtiments]

- Exécution

[NIT 279, Revêtements durs sur isolation extérieure (ETICS avec revêtements durs).]

[NIT 208, Jointoiement des maçonneries.]

Voir annexe B2 de l'[AGW 2014-05-15 PEB, Arrêté du Gouvernement wallon portant exécution du décret du 28 novembre 2013 relatif à la performance énergétique des bâtiments]

MESURAGE

- code de mesurage:

Surface nette, toutes les ouvertures sont déduites. Le retour du matériau autour des ouvertures contre les fenêtres a été compté.

43.24.2c.01	façade avant	QF	18,500	m²
43.24.2c.02	façade gauche	QF	51,200	m²
43.24.2c.03	façade arrière	QF	40,200	m²
43.24.2c.04	façade droite	QF	47,300	m²
43.24.2c.05	façade carport	QF	19,500	m²

44 Etanchéisation et isolation des parois extérieures

44.1 Etanchéité aux matières liquides

44.13 Pare-pluie souples

DESCRIPTION

- Définition / Comprend

Ce chapitre concerne les panneaux et membranes de protection contre la pluie pour les parois verticales (murs de façade).

Les sous-toitures souples sont reprises au chapitre 32.11 Sous-toitures souples

44.13.1 Pare-pluie en membranes

44.13.1a Membranes en polypropylène

DESCRIPTION

Pare-pluie anti UV SOLITEX UV noir

- Définition / Comprend

Fourniture et pose d'un pare-vent / pare-pluie derrière le bardage en Tresap

- Localisation

Les façades bardées du projet

MATÉRIAUX

- Caractéristiques générales

Grammage NF EN 1849-2 : 180 g/m²

Epaisseur NF EN 1849-2 : 0,60 mm

Coeff. de résistance diffusion vapeur μ NF EN ISO 12572 : 80

Valeur sd NF EN ISO 12572 : 0,05 m

Réaction au feu NF EN 13501-1 : Euroclasse E

Exposition aux intempéries 6 mois

Étanchéité des jonctions avec les raccords connect ou par collage de TESCON VANA NF EN 13859-1 W1

Garantie matériel, déposée ZVDH: oui

Colonne d'eau NF EN ISO 811 : 10 000 mm

Étanchéité à l'eau non-vieillie/vieillie* NF EN 13859-2 : W1 / W1

Force de traction max. longit./transv. NF EN 13859-2 (A) : 290 N/5 cm / 220 N/5 cm

Force de traction max. longit./transv. vieillie* NF EN 13859-2 (A) : 200 N/5 cm / 135 N/5 cm

Allongement en traction longit./transv. NF EN 13859-2 (A) : 50 % / 70 %

Allongement en traction longit./transv. vieillie* NF EN 13859-2 (A) : 30 % / 40 %

Résistance à la déchirure longit./transv. NF EN 13859-2 (B) : 220 N / 300 N

*) Durabilité après vieillissement artificiel NF EN 1297 / NF EN : 1296 réussi (spécifique aux façades ajourées)

Comportement au pliage à froid NF EN 1109: -40 °C

Résistance à la température stable entre -40 °C et +100 °C

Conductivité thermique : 0,04 W/(m.K)

Marquage CE NF EN 13859-2 existant

EXÉCUTION / MISE EN ŒUVRE

- pose suivant les prescriptions du fabricant ;

- recouvrement des bandes réglementaire dans le sens de l'écoulement ;

- tape autocollant noir au recouvrement des bandes et contre les châssis ;

44.13.1a.01

pare-pluie anti UV SOLITEX UV noir

PM