

JZH & Partners scrl

STABILITE

Bureau d'études

Avenue Louise, n°251/13 à B-1050 Bruxelles
tél 02/675.25.20

Jeanne LAMBEAU
Benoît MEERSSEMAN
Nicolas PASCUAL
Sébastien GOESSENS
Ingénieurs civils architectes

Maître de l'Ouvrage

Bouwheer

COMMUNE DE MOLENBEEK

20, Rue du Comte de Flandre

1080 Molenbeek-Saint-Jean

Projet

Project

**CONSTRUCTION D'UN IMMEUBLE
DE LOGEMENTS AVEC COMMERCE**

5-5b, Quai de l'industrie

1080 Molenbeek-Saint-Jean

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 01 : MODALITES DE L'ENTREPRISE 6

(01).01	Objet des travaux	6
(01).02	Documents formant le dossier de stabilité	6
(01).03	Quantités et repérage des travaux	6
(01).04	Primautés des documents	6
(01).05	Rôle de l'adjudicataire	6
(01).06	Etudes et documents d'exécution	7
(01).07	Précautions et remarques préliminaires	7
(01).08	Normes et codes de bonne pratique	8
(01).09	Assurance décennale et bureau de contrôle	8

CHAPITRE 02 : DESCRIPTION DU CHANTIER 9

(02).01	Description du contexte et des travaux à réaliser	9
---------	---	---

CHAPITRE 03 : TRAVAUX DE DEMONTAGES 10

PRESCRIPTIONS GENERALES D'EXECUTION DES DEMOLITIONS		10
(03).01	Mesures préventives	10
(03).02	Précautions par rapport aux ouvrages existants	10
(03).04	Imprévus	10
(03).05	Responsabilité et dégâts	10
DEMOLITIONS ET DEMONTAGES		10
(03).10	Structures classiques de support des structures neuves en cours de montage	10
(03).13	Démontage des structures de maintien horizontal temporaire du mur mitoyens	11
(03).23	Précautions pour le terrassement à front de voirie	11
SONDAGES		12
(03).30	Campagne géotechnique	12
(03).33	Fouilles permettant de sonder les dimensions et les profondeurs de fondations	13
TRAVAUX SPÉCIAUX		14
(03).40	Précautions pour la réalisation de carottages et passages dans les ouvrages en béton	14

CHAPITRE 10 : TERRASSEMENTS INFRASTRUCTURE 15

PRESCRIPTIONS GENERALES RELATIVES AUX TERRASSEMENTS		15
TERRASSEMENTS		15
(10).11	Terrassements généraux	15
(10).12	Terrassements en tranchées	16

PRESCRIPTIONS GENERALES DES REMBLAIS	17
REMBLAIS	18
(10).31 Remblais en sable	18
(10).32 Coffre en sable stabilisé sous radier	18
(10).33 Remblais en sable stabilisé	18
CHAPITRE 11 : REPRISE EN SOUS OEUVRE	20
PRESCRIPTIONS GENERALES	20
REPRISE EN SOUS ŒUVRE	20
(11).11 Rempiètements en fouilles blindées	20
CHAPITRE 12 : FONDATIONS DIRECTES	22
PRESCRIPTIONS GENERALES	22
OUVRAGE DE FONDATIONS	22
(12).11 Béton de propreté	22
(12).13 Radier de fondation sur pieux, avec surface de type poli-miroir	22
(12).14 Radier sur pieux	23
(12).15 Semelles, dés et poutres de fondations	24
CHAPITRE 13 : FONDATIONS PROFONDES	26
PRESCRIPTIONS GENERALES	26
FONDATIONS SUR PIEUX	26
(13).11 Pieux de fondations	26
CHAPITRE 20 : MACONNERIES PORTANTES	29
PRESCRIPTIONS GENERALES	29
TRAVAUX DE MACONNERIE NEUVE	29
(20).20 Qualité des matériaux	29
(20).21 Murs porteurs en élévation	30
(20).22 Maçonneries portantes destinées à rester apparentes	30
CHAPITRE 26 : BETON ARME	32
PRESCRIPTIONS GENERALES	32
(26).01 Principes généraux :	32
(26).02 Fabrication et qualité du béton :	33
(26).03 Mise en œuvre	33
(26).04 Armatures	34
(26).05 Béton apparents	34
(26).06 Coffrages pour bétons apparents	35
(26).07 Bétonnage en période hivernale :	37
(26).08 Critères de déformations et impact sur les autres ouvrages :	37
(26).09 Mesurage et prix unitaires :	37

OUVRAGES EN BETON ARME	38
(26).21 Piliers et colonnes destinés à rester apparents (soumis à des exigences esthétiques particulières)	38
(26).22 Piliers et colonnes destinés à être enduits ou cachés ou sans exigences particulières en termes esthétiques	38
(26).23 Voiles en béton destinés à rester apparents (soumis à des exigences esthétiques particulières)	39
(26).24 Voiles en béton destinés à être enduits ou sans exigences particulières en termes esthétiques	39
(26).26 Poutres destinées à rester apparentes (soumises à des exigences esthétiques particulières)	40
(26).27 Poutres destinées à être enduites ou cachées ou sans exigences particulières en termes esthétiques.	40
(26).29 Dalles pleines avec finition de type « poli-miroir »	40
(26).30 Dalles pleines sur coffrage métallique	41
(26).31 Dalles pleines destinées à être enduites ou cachées (ou sans exigences particulières)	42
FERRAILLAGE POUR BETON ARME	42
(26).XX Armatures pour béton armé	42
OUVRAGES PREFABRIQUES EN BETON	43
(26).40 Eléments préfabriqués : généralités	43
(26).41 Eléments préfabriqués : Calepinage	44
(26).42 Eléments préfabriqués : Tolérances	44
(26).43 Eléments préfabriqués : Manutention	44
(26).44 Eléments préfabriqués : Fixations	44
(26).45 Eléments préfabriqués : Mesurage	44
(26).54 Maçonnerie de blocs béton à bétonner	45
(26).60 Volées d'escalier droite, préfabriquées, finies	45
SCELLEMENTS ET ANCRAGES DE STRUCTURES BETON	46
(26).91 Scellements de barres d'armatures au moyen de résine	46
CHAPITRE 27 : ACIERS	48
PRESCRIPTIONS GENERALES	48
(27).01 Normes et code de bonne pratique :	48
(27).02 Qualité des matériaux :	48
(27).03 Préparation des aciers	48
(27).04 Aciers galvanisés	49
(27).05 Aciers métallisés	49
(27).06 Assemblages	49
(27).07 Montage, réglage et scellement	50
(27).08 Résistance au feu	50
(27).09 Plan d'exécution	50
(27).10 Critères de déformations et impact sur les autres ouvrages :	51
ELEMENTS DE STRUCTURES METALLIQUES	51
(27).22 Placement de nouveaux profilés en acier	51
(27).25 Placement de nouveaux profilés en acier métallisés	52
(27).26 Placement de nouveaux profilés en acier métallisés laqués	52
(27).40 Traitement des profilés métalliques par peinture intumescente	53

CHAPITRE 28 : DALLES PORTANTES EN BETON ARME **55**

PRESCRIPTIONS GENERALES	55
DALLES PREFABRIQUEES	56
(28).11 Planchers sur prédalles	56
(28).12 Planchers sur prédalles avec surface de type « poli-miroir ».	57

CHAPITRE 01 : MODALITES DE L'ENTREPRISE

(01).01 Objet des travaux

Le présent dossier décrit les travaux de stabilité nécessaires à la construction d'un immeuble neuf de logements comprenant un commerce au rez-de-chaussée, sur une parcelle vide d'angle Quai de l'industrie à Molenbeek.

(01).02 Documents formant le dossier de stabilité

Les documents formant le dossier de stabilité sont les suivants :

1. Les plans de coffrage (dossier 3625) :
2. Le présent cahier des charges
3. Le métré détaillé
4. Le métré récapitulatif

Ces documents sont complémentaires au dossier d'architecture établi par le bureau d'architecture « Vers.A », dont les bureaux sont établis au n°113, avenue Henri Jaspar à B-1060 Bruxelles.

En cas de contradiction au sein du dossier de stabilité, les plans et détails techniques font préséance sur l'ensemble des documents. Le cahier des charges et ses exigences font ensuite préséance sur la comptabilisation des métrés, qui sont donnés à titre indicatif à l'entreprise. Celle-ci doit réaliser par ailleurs sa propre vérification des quantités réelles à mettre en œuvre.

Toutes les contradictions éventuelles entre les divers documents d'adjudication et/ou d'exécution établis par les auteurs de projet, doivent être relevées par l'adjudicataire et signalées, par lui, au Maître de l'Ouvrage et aux auteurs de projet avant exécution des ouvrages décrits et représentés. Aucun supplément ne sera accordé à l'adjudicataire pour l'adaptation et/ou la démolition/reconstruction d'ouvrages exécutés mais non coordonnés.

(01).03 Quantités et repérage des travaux

Il est rappelé que les quantités établies aux métrés détaillés et récapitulatifs, établis par les Auteurs de Projet, ne sont données qu'à titre indicatif, les adjudicataires étant tenus de faire leur propre estimation de l'étendue des travaux à réaliser pour une exécution complète, irréprochable et conforme aux documents complets de soumission (plans et cahier des charges).

Après le dépôt de sa soumission, l'adjudicataire ne pourra plus élever aucune réclamation du chef des erreurs ou des lacunes qui se trouveraient dans le métré joint au présent cahier des charges. Plus clairement, l'entrepreneur ne pourra prétendre à aucune indemnité de quelque nature que ce soit si les quantités reprises au métré de stabilité ne correspondent pas aux quantités nécessaires pour réaliser le projet tel que décrit dans les plans architecture et stabilité selon les règles de l'art.

(01).04 Primautés des documents

Pour les postes décrits ci-après, le présent cahier des charges prime sur celui de l'architecte en ce qui concerne les aspects techniques propres à la stabilité.

(01).05 Rôle de l'adjudicataire

L'Adjudicataire se reconnaît capable d'exécuter les travaux suivant les documents contractuels et les règles de l'art. Il est tenu de remettre prix en parfaite conformité avec les documents

d'adjudication. Cependant, il ne peut en aucun cas se considérer comme l'exécutant incompetent et servile des solutions techniques prescrites par les auteurs de projet dans leurs études ou en cours d'exécution.

En sa qualité de praticien de la construction, l'Adjudicataire assume les responsabilités techniques de l'exécution. Il a l'obligation de prévenir le Maître de l'Ouvrage et les auteurs de projet de toutes les dispositions anormales ou contraires aux règles techniques qui existeraient dans les documents destinés à l'entreprise, tant dans le domaine de la conception que des méthodes d'exécution. S'il propose des variantes, celles-ci intègrent dès leur origine l'ensemble des contraintes techniques connues et décrites dans le présent cahier des charges.

(01).06 Etudes et documents d'exécution

Les études de stabilité sont réalisées par :

JZH & Partners sc, avenue Louise, 251 boîte 13 à B-1050 Bruxelles - tel 02/626.03.10

Spécifiquement et pour tout contact concernant le présent dossier, le dossier est géré par l'équipe de stabilité constituée de :

Jeanne LAMBEAU, Benoît MEERSSEMAN, Nicolas PASCUAL et Sébastien GOESSENS

j.lambeau@jzh.be - b.meersseman@jzh.be – n.pascual@jzh.be - s.goessens@jzh.be

Les plans détaillés d'exécution (plans de coffrage définitifs et plans de ferrailage avec bordereaux des aciers) seront fournis au fur et à mesure des besoins du chantier, compte tenu des plannings amont et des plannings de chantier réalistes présentés par l'adjudicataire et à faire approuver par le Maître de l'Ouvrage et par les auteurs de projet. Par défaut, les plans de coffrage nécessitant des commandes d'éléments préfabriqués seront transmis 6 semaines avant exécution, et les ferrailage des éléments coulés en place seront transmis 3 semaines avant leur mise en œuvre. En aucun cas les charges incomplètes de camions de ferrailage ne seront de la responsabilité du bureau d'études. Il appartient à l'entreprise d'intégrer le tout dans les prix unitaires de ses aciers.

Il appartient à l'entrepreneur de vérifier le bordereau d'armatures par rapport aux plans d'armatures et de coffrage avant de faire sa commande d'acier.

(01).07 Précautions et remarques préliminaires

Les travaux sont exécutés conformément aux indications des plans du bureau d'études.

Les matériaux utilisés sont conformes aux normes en vigueur et à leur usage. L'adjudicataire fournira au bureau d'études les certificats d'origine de ceux-ci, ou toute autre pièce de nature à prouver que les matériaux approvisionnés au chantier répondent à ces exigences.

Pendant l'exécution des ouvrages, l'adjudicataire prend toutes les mesures nécessaires et utiles afin de prévenir tout dommage aux constructions attenantes et/ou existantes, aux installations, plantations, équipements, voiries, etc., situés tant sur le domaine privé que public.

L'adjudicataire procède au nettoyage régulier du chantier et des voies d'accès. Avant la réception des travaux, il effectue un nettoyage complet.

L'adjudicataire mettra en permanence à disposition de la direction des travaux des bottes de chantier et des casques en nombre suffisant.

L'adjudicataire est tenu de se rendre sur les lieux afin de prendre connaissance de la situation existante. Il se fera accompagner par un représentant du Bureau d'Etude afin d'obtenir la totalité des explications nécessaire à la bonne compréhension du travail à réaliser.

Il appartient à l'adjudicataire de prévoir tant dans le phasage que dans le choix des engins utilisés, un mode d'exécution permettant d'obtenir le système décrit dans le présent cahier des charges. En aucun cas, les ouvrages existants ne peuvent être endommagés. Toutes les réparations qui découleraient de négligences de l'adjudicataire et/ou de ses sous-traitants lui seront directement facturées.

Les niveaux tant sur plan que dans le présent cahier des charges sont donnés à titre indicatif et sont à vérifier sur place et, le cas échéant, à adapter en fonction des constatations et mesures faites sur place. Les différences constatées entre les cotes théoriques et celles in situ ne peuvent donner lieu à aucune modification des prix unitaires.

L'adjudicataire est tenu de vérifier avant exécution la bonne coordination entre les différents éléments du projet, notamment entre les plans des différents intervenants : plans architecture, stabilité, techniques spéciales, paysage.... Aucun supplément ne sera accordé pour erreur ou manquement de coordination lors de la réalisation des travaux.

(01).08 Normes et codes de bonne pratique

Sont d'application :

- toutes les normes NBN publiées par l'Institut Belge de Normalisation, particulièrement :
 - NBN EN 206-1 : « Béton – Partie 1 : Spécification, performance, production et conformité »
 - NBN B 15-001 : « Béton – Spécification, performances, production et conformité »
 - NBN EN 10080 : « Aciers pour l'armature du béton »
 - NBN EN 13670 et NBN B 15-400 : « Exécution des structures en béton »
 - NBN EN 13369 : « Règles communes pour les produits préfabriqués en béton », ainsi que toutes les normes en vigueur pour les produits structurels préfabriqués spécifiques
 - NBN EN 998 : « Définition et spécifications des mortiers pour maçonnerie »
 - NBN EN 771 : « Spécifications pour éléments de maçonnerie »
 - NBN B 24-201 à NBN B 24-213 : « Essais des matériaux de maçonnerie »
 - NBN EN 10025 : « Produits laminés à chaud en aciers de construction »
 - NBN EN 1090 : « Exécution des structures en acier et des structures en aluminium »
- tous les Eurocodes publiés par l'Institut Belge de Normalisation, particulièrement :
 - EUROCODE 0 : Bases du calcul des structures
 - EUROCODE 1 : Bases de calcul et actions sur les structures
 - EUROCODE 2 : Calcul des structures en béton
 - EUROCODE 3 : Calcul des structures en acier
 - EUROCODE 4 : Calcul des structures mixtes
 - EUROCODE 5 : Calcul des structures en bois
 - EUROCODE 6 : Calcul des structures en maçonnerie
 - EUROCODE 7 : Calcul géotechnique
 - EUROCODE 8 : Calcul des structures pour leur résistance aux séismes
- les notes d'information techniques publiées par BUILDWISE
- les prescriptions des fabricants et/ou importateurs des matériaux mis en œuvre.

(01).09 Assurance décennale et bureau de contrôle

Les travaux de stabilité nécessitent la signature d'une assurance décennale dans le chef de l'entreprise et des bureaux de conception, qui selon les cas, peut donner lieu à la supervision du chantier par un bureau de contrôle.

Le bureau d'étude n'est en aucun cas responsable de la gestion du bureau de contrôle, de la remise de son rapport et de ses approbations, et de sa présence sur chantier. La mission de JZH & Partners consiste en la délivrance des hypothèses et des résultats de calculs réalisés durant la phase de conception, mais c'est au bureau de contrôle de réaliser ses propres calculs et ses vérifications en phase d'exécution.

L'attention de l'adjudicataire est attirée sur le fait que les plannings de validation des documents d'exécution sont ralentis proportionnellement au nombre d'intervenant devant donner son avis et sa validation en cours d'exécution : dès lors, le planning amont et les délais considérés pour les allers-retours au sein de la direction de chantier et de l'entreprise doivent prendre en compte la présence ou non d'un bureau de contrôle au sein de l'équipe.

CHAPITRE 02 : DESCRIPTION DU CHANTIER

(02).01 Description du contexte et des travaux à réaliser

Contexte :

Le présent dossier décrit les travaux de stabilité nécessaires à la construction d'un immeuble de logements neuf avec commerce au rez-de-chaussée, sur une parcelle vide (mais anciennement bâtie) sur le quai de l'industrie.

Le contexte et les contraintes suivantes ont orienté les choix techniques :

- A. Les structures sont prévues majoritairement en béton afin de garantir le respect des normes de stabilité, d'acoustique et d'incendie selon un même complexe à épaisseur limitée, le tout dans le budget disponible du Maître d'Ouvrage.
- B. Une série de structures sont conservées apparentes. Les exigences liées sont décrites dans le présent cahier des charges, et l'adjudicataire doit anticiper et agir de manière pro-active pour garantir cette qualité de finition dans son gros œuvre. De manière non limitative, il faudra qu'il propose des calepinages, des phases de bétonnage et des endroits pour les reprises de bétonnage, qu'il contracte les éléments préfabriqués suffisamment tôt, qu'il anticipe l'intégration des techniques dans les bétons, qu'il fournisse les échantillons,...
- C. Des terrasses et accès sont prévus entre les deux parties du bâtiment. Ces structures, extérieures, sont prévues en dalles béton sur bacs aciers, repris par des profilés métalliques qui doivent être métallisés et couverts de peinture intumescente. Les produits devront être compatibles, couverts par un ATG et soumis à la direction de chantier suffisamment tôt. Les assemblages au bâtiment devront permettre la dilatation différentiel des structures intérieures et extérieures.
- D. Au vu des charges du projet, et la pauvre qualité du sol, le bâtiment est prévu sur pieux. La parcelle ayant été bâtie à une époque, le prix de l'adjudicataire doit inclure une purge préalable du site pour permettre le forage des pieux. Une campagne géotechnique doit être impérativement réalisée sur le site pour permettre au sous-traitant de dimensionner les pieux sur une base fiable. Cette campagne devra être anticipée pour ne pas mettre le planning du chantier en retard.
- E. Le site est pollué. Une excavation de la terre polluée et son remplacement est prévu au marché, et l'adjudicataire devra s'assurer de respecter les procédures et les demandes de la direction de chantier sur ce point. Le remblais se fait différemment selon les zones, via un coffre en stabilisé sous les radiers, et via un apport de terre au niveau extérieur. Le forage des pieux devra être réalisé avant les déblais/remblais ou devra se faire en prenant pour contrainte les types de remblais réalisés.
- F. Vu l'épaisseur d'excavation nécessaire pour cette dépollution, des rempiètements sont prévus le long de la mitoyenneté. Il faudra réaliser des sondages au démarrage du chantier pour vérifier la nécessité de ces rempiètements et leur hauteur. L'entreprise devra réaliser ces rempiètements dans une terre polluée et prend ce fait en considération dans sa remise de prix et dans sa gestion du chantier et des autorisations nécessaires.
- G. Par ailleurs, cette même excavation pour la dépollution impose une certaine prudence quant à la voirie et aux impétrants. L'adjudicataire prendra ses dispositions selon les informations récoltées avant exécution, et son prix devra couvrir la réalisation de parois de soutènement de faible hauteur.

CHAPITRE 03 : TRAVAUX DE DEMONTAGES

PRESCRIPTIONS GENERALES D'EXECUTION DES DEMOLITIONS

(03).01 Mesures préventives

Avant de commencer les travaux, l'adjudicataire, de commun accord et avec l'aide du Maître de l'Ouvrage veillera à ce qu'un spécialiste en la matière déconnecte les circuits d'électricité, eau, gaz, téléphone qui pourraient se trouver dans les zones des travaux.

Toutes les précautions adéquates (fermeture du chantier, panneaux d'interdiction de circuler sur le chantier, ...) sont prises sur chantier pour éviter les accidents éventuels durant la période des travaux.

(03).02 Précautions par rapport aux ouvrages existants

Les accès aux bâtiments avoisinants seront respectés et l'adjudicataire devra prendre à cet effet toutes mesures nécessaires à leur maintien en bon état et selon les règles de l'art afin d'éviter tout dommage. Tout endommagement aux ouvrages existants sera immédiatement signalé au Maître de l'Ouvrage et aux auteurs de projet et fera l'objet d'une réparation aux frais de l'adjudicataire.

Les éventuels avaloirs aux environs immédiats du chantier seront protégés par un couvercle. Les travaux seront exécutés de manière à éviter toutes détériorations des ouvrages voisins pendant les travaux. Les travaux de démolitions sont effectués sous la direction d'une personne compétente.

(03).04 Imprévus

Dans le cas où l'adjudicataire constaterait une anomalie, il prévient d'urgence le Maître de l'Ouvrage et les auteurs de projet. Les mesures de sécurité indispensables seront assurées dans les plus brefs délais par l'adjudicataire.

Après examen de l'anomalie, l'architecte détermine les mesures définitives à prendre en accord avec le bureau d'études.

(03).05 Responsabilité et dégâts

L'adjudicataire exécute sous sa responsabilité tous les travaux de soutènement, d'entretoisement, de rempiètement, etc. destinés à empêcher tous dégâts quelconques aux bâtiments de même qu'à la voirie.

Toute détérioration d'éléments à conserver, fût-ce provisoirement, sera réparée dans les plus brefs délais, suivant les indications des architectes responsables, et ce aux frais de l'adjudicataire.

Les réparations éventuelles des dégâts occasionnés par l'adjudicataire au trottoir, à la voie publique et aux bâtiments voisins seront exécutées par lui et à ses frais.

DEMOLITIONS ET DEMONTAGES

(03).10 Structures classiques de support des structures neuves en cours de montage

Descriptif :

Les nouveaux étages doivent être supportés en phase temporaire et jusqu'à durcissement complet des bétons sur un nombre d'étages existants suffisants que pour garantir une propagation des charges (en flexion et en effort tranchant) des dalles.

La liste exhaustive des ouvrages à prévoir n'est pas jugée nécessaire, puisqu'il s'agit en ceci de précautions usuelles en gros œuvre et connus de l'entreprise. Pour rappel, les étais verticaux doivent toujours et impérativement être placés sur des ouvrages de répartition empêchant le poinçonnement des dalles, et la stabilité horizontale des ouvrages doit être autant étudiée et garantie que celle verticale.

Mesurage :

PM, compris dans l'ensemble des postes de gros œuvre du présent cahier des charges et dans l'installation de chantier du projet.

Les prix comprennent dès lors et de manière non limitative : les notes de calcul et justifications des mesures temporaires prévues à fournir à tout moment sur demande du bureau d'étude, la fourniture et la pose des dispositifs d'étaisement et de calage, les blocages horizontaux des ouvrages de grande hauteur ou des éléments fraîchement bétonnés (coffrages etc) et toutes sujétions comprises pour la bonne exécution de ces travaux. Est également compris dans le prix unitaire la dépose et l'évacuation de ces éléments, tous les ragréages nécessaires suite à leur placement, et les complexités de phasage dû à la présence desdits éléments sur chantier.

(03).13 Démontage des structures de maintien horizontal temporaire du mur mitoyen

Descriptif :

Une stabilisation temporaire du mur mitoyen a été réalisée à une certaine époque, sur le mitoyen de l'angle contenant la cage de circulation. Cette stabilisation est réalisée avec des épingleages dans les murs de refend de la maison voisine et des poutres de répartition plus conséquentes entre les scellements.

Il faut prévoir le démontage de ces structures, au fur et à mesure de l'avancement du chantier, et jamais avant le bétonnage et durcissement de 2 jours de la dalle située directement sous la poutre concernée.

Concerne :

Le mur mitoyen à l'extrémité du projet, côté cage de circulations.

Mesurage :

au prix global, en forfait (fft)

Comprenant la dépose et l'évacuation des ouvrages au fur et à mesure du chantier, et toutes réfections nécessaires après la stabilisation définitive des maçonneries.

(03).23 Précautions pour le terrassement à front de voirie

Descriptif :

Une dépollution doit être réalisée à front de la voirie, et les niveaux de terrassement à atteindre sont significatifs. Des précautions doivent être prises pour éviter l'éboulement de la terre, les dégâts au trottoir et surtout le mouvement des impétrants enterrés.

L'entreprise prendra toutes les précautions en vigueur au vu des informations transmises par les différentes régies, y compris la réalisation de fouilles blindées, la réalisation d'une paroi de soutènement de faible hauteur, un talus dans le domaine public sous condition de l'accord écrit de la commune et de la distance suffisante des impétrants avec remise en état en fin de chantier, ou toute autre méthodologie proposée par l'entreprise et validée par l'ensemble de la direction de chantier.

En fonction de la tenue des terres, le présent poste pourrait être appliqué à la tenue des terres contre l'entrée du garage du voisin, selon les mêmes modalités et exigences.

Concerne :

Le mur de façade sur toute sa longueur.

Mesurage : au mètre linéaire (ml), en quantité présumée (QP)

Fourniture, pose et toutes sujétions comprises pour la bonne exécution des ouvrages.

Les prix comprennent l'ensemble des fournitures et des prestations nécessaires à l'exécution complète des précautions décrites, dans le respect de toutes les règles de l'art, y compris les plans d'implantation, les allers-retours avec les entités concernées, les éventuelles fouilles blindées, la fourniture et la pose des profilés verticaux, les excavations, l'évacuation des éléments temporaires après réalisation des travaux, etc. (liste non limitative).

SONDAGES

(03).30 Campagne géotechnique

Descriptif :

Il est impératif de réaliser des essais de sol sur le terrain pour déterminer le type de pieux, leur diamètre et leur longueur en fonction de la nature exacte du sol sous le bâtiment. En aucun cas il ne sera permis de proposer des fondations profondes descendant plus profondément que l'essai le plus haut résultant de cette campagne.

Les essais seront exécutés aux endroits coordonnés avec la direction de chantier, et repris sur un plan d'implantation validé par tous.

Les essais peuvent être soit de type CPT-E (essais pénétrométriques électriques), soit PMT (essais pressiométriques en forage). Le choix du type d'essai est laissé à l'Adjudicataire. Ce choix est réalisé de telle sorte que la campagne puisse servir au dimensionnement des pieux prévus au dossier, selon les normes en vigueur (voir article des pieux) et avec les sécurités d'usage, dans les encombrements classiques prévus au dossier.

- Essais de type CPT-E :

Les essais sont de type continu, et réalisés au cône électrique (CPT-E). Le cône utilisé pour l'essai a une section de 10cm². La force totale d'enfoncement doit être adaptée à l'accessibilité du chantier. Dans la mesure du possible, les essais à 20 tonnes seront privilégiés : ceux-ci permettent d'atteindre des profondeurs plus importantes, et fournissent ainsi plus de résultats. L'Adjudicataire est réputé s'être assuré sur place de l'accessibilité du terrain.

Les essais sont conformes à la norme NBN EN ISO 22476-1 (CPT-E).

L'enfoncement des tiges est poursuivi jusqu'à 20 mètres de profondeur, ou jusqu'à la capacité maximale de la machine. En cas de refus à faible profondeur (<1,5m), l'essai est recommencé à proximité immédiate.

L'usage d'un réducteur de frottement est prévu d'office.

L'appareil CPT doit être équipé de manière à ce que, si les circonstances l'exigent ou à la demande du maître d'ouvrage, il soit possible de passer immédiatement du sondage électrique au sondage mécanique.

Les mesures réalisées lors des essais comprennent au minimum la résistance au cône, le frottement latéral sur le manchon et la longueur de pénétration. Le coefficient de frottement Rf (« friction ratio ») est calculé sur base de ces valeurs, et est ajouté au rapport d'essai.

- Essais de type PMT :

Les essais pressiométriques sont réalisés dans un forage destructif réalisé préalablement. Les techniques de forage sont laissées au choix de l'Adjudicataire, compte-tenu de l'accessibilité du chantier et du type de sonde pressiométrique utilisée.

Les essais sont conformes à la norme NF P 94-110.

Les essais sont réalisés suivant un espacement vertical d'un mètre maximum pour les dix premiers mètres, et peuvent être espacés d'un mètre cinquante à partir du onzième mètre de profondeur. Les essais sont exécutés de manière à atteindre la pression limite du sol, avec un maximum fixé à 8MPa.

Les mesures réalisées doivent permettre de déterminer la pression de fluage, la pression limite et la valeur conventionnelle du module pressiométrique E.

Une fois les essais réalisés et quel que soit leur type, leur localisation précise est indiquée sur un plan de situation clair, à l'aide de références valables. La précision de la mesure du niveau est d'au moins 5 centimètres. Les essais sont numérotés tels qu'indiqués sur le plan de situation.

Le rapport d'essais est établi dans la semaine qui suit l'exécution des essais. Celui-ci comprend les résultats des essais sous forme de tableau et de graphique, ainsi que, dans une partie distincte du rapport, des valeurs dérivées et des interprétations et avis (capacité portante, coefficients de compressibilité, niveau phréatique). Le plan de situation décrit ci-avant est joint en annexe du rapport.

Une copie du rapport est transmise au bureau d'études et au Maître d'Ouvrage.

Mesurage :

à la pièce (pce), en quantité forfaitaire (QF).

En ce compris le déplacement de la machine et son installation, l'implantation des essais, les forages préalables nécessaires aux essais pressiométriques (amenée et repli du matériel de forage, installation et démontage de la foreuse au droit de chaque forage, réalisation des forages, ...), l'amenée de l'eau et de tout le matériel et fournitures nécessaires, la récupération de la boue de forage et son évacuation, la réalisation des essais par du personnel qualifié et expérimenté, le relevé de l'implantation des essais, le remplissage au moyen d'argiles à faible perméabilité des trous de forage des essais pressiométriques, l'établissement du rapport et toutes sujétions comprises pour la bonne exécution du travail.

(03).33 Fouilles permettant de sonder les dimensions et les profondeurs de fondations

Descriptif :

Les fondations des différentes parties mitoyennes ne sont pas connues, hors la dépollution impose un terrassement sur une certaine profondeur à proximité directe de ces ouvrages.

Différents sondages sont donc à réaliser pour préparer l'éventuel travail de rempiètement. Ces sondages doivent servir essentiellement à connaître le type de la fondation sondée, ses dimensions et sa profondeur. La position et la dimension du sondage sont déterminées sur place par le Maître de l'Ouvrage et les auteurs de projet. L'Adjudicataire laisse le sondage ouvert jusqu'à l'obtention, par le Maître de l'Ouvrage et les auteurs de projet, de l'ordre de le refermer à l'aide de sable stabilisé compacté ou de concassé compacté (voir les prescriptions des articles (10).33 et (10).34 du présent cahier des charges).

Ces sondages permettront par ailleurs d'établir si les fonds de fouilles envisagés pour les rempiètements et dépollution pourront se faire à sec : à aucun moment les rempiètements ne pourront être effectués dans l'eau, et en cas de présence de la nappe phréatique à des niveaux trop élevés, la direction de chantier doit être immédiatement prévenue pour pouvoir prendre les décisions en fonction.

Concerne :

Les fondations des ouvrages mitoyens.

Localisation :

Selon indications sur chantier

Mesurage :

au m³, en quantité présumée (QP) ;

Le prix unitaire du m³ intègre le découpage du revêtement de sol existant, le terrassement et l'évacuation des gravats, de même que la fermeture du sondage au sable stabilisé jusqu'au niveau de terrassement futur du projet.

TRAVAUX SPÉCIAUX**(03).40 Précautions pour la réalisation de carottages et passages dans les ouvrages en béton**Descriptif :

Certains ouvrages en béton nécessitent d'être carottés pour le passage de techniques. Pour autant que les dimensions des percements ne soient pas excessives, il est possible de mettre en œuvre ces carottages limités et ponctuels.

Même si elle n'est pas décrite et comptée explicitement dans les dossiers Architecture ou Techniques Spéciales, la séquence à suivre est la suivante :

- Scanning préalable obligatoire pour repérer les armatures. Décapage en cas de doute, jusqu'à visualisation des armatures.
- Marquage préalable obligatoire.
- Approbation par les bureaux d'études. La position du carottage dans l'ouvrage se fait avec l'approbation des BE TS/STAB. Déplacement éventuel des percements en fonction des constatations.
- Carottages proprement dits en suivant les indications du Maître de l'Ouvrage et des auteurs de projet.
- Réparations éventuelles des sondages préalables

Les carottages doivent impérativement être séparés par au moins 2 étriers. La distance entre axes de percements correspond à minimum 3 fois le diamètre.

Les diamètres de percement dans les poutres ne dépassent pas 100 mm.

La position, le diamètre, et la fréquence des percements doivent être validés par l'ensemble de la direction de chantier avant toute mise en œuvre

Les précautions à prendre comportent outre l'étalement, toutes les mesures de protection des ouvrages adjacents. En aucun cas, les carottages ne doivent occasionner de découpe d'étriers ou barres d'armatures existantes en dehors de celles validées par le bureau d'étude en stabilité, seul juge en la matière.

Le prix comprend le ragréage de la zone décapée au moyen de produit adéquat.

Mesurage :

Pour mémoire (PM) ;

Le coût de l'ensemble de ces précautions doit être intégré dans les prix unitaires des ouvrages de techniques spéciales nécessitant ces percements.

CHAPITRE 10 : TERRASSEMENTS INFRASTRUCTURE

PRESCRIPTIONS GENERALES RELATIVES AUX TERRASSEMENTS

Le mode d'exécution des fouilles est laissé à l'initiative de l'adjudicataire. Cependant, l'adjudicataire veillera à utiliser des engins de dimensions compatibles avec la précision des résultats à obtenir. L'adjudicataire sera présent sur place en permanence de manière à surveiller l'avancement du terrassement et sa conformité avec le plan approuvé.

Les fouilles et les travaux de terrassement seront organisés de manière à garantir la stabilité des talus et à éviter l'altération du sol du fait des agents atmosphériques ou des engins de chantier eux-mêmes.

Les talus sont protégés par un film plastique destiné à maintenir le taux d'humidité nécessaire à la cohésion du terrain et à empêcher le ravinement par les eaux de pluie.

Tous les travaux s'effectuent à sec. Les fouilles sont asséchées et maintenues telles de façon continue aux frais de l'adjudicataire aussi longtemps qu'il est nécessaire pour la bonne exécution des travaux ainsi que pour éviter les ruptures d'équilibre dans le sol des fondations ou le ramollissement du fond des fouilles.

En cas d'éboulement des talus ou si la surface d'assiette des ouvrages de fondation subit des altérations que le Maître de l'Ouvrage et les auteurs de projet estiment de nature à compromettre la solidité ou le comportement des ouvrages, l'adjudicataire supportera seul les frais d'exécution des travaux supplémentaires requis, tant en terrassement qu'en fondation, maçonnerie, etc. et ce sans prolongation de délai.

Les terrassements généraux et les fouilles mécaniques ou manuelles pour fondations seront effectuées aux dimensions minimales strictement nécessaires pour l'exécution des ouvrages prévus.

Le prix des ouvrages comprend le déblai, le chargement, le transport et l'évacuation en dehors du site sur des décharges appropriées à trouver par l'adjudicataire. Le fond de fouille est réceptionné par l'ingénieur, immédiatement avant coulée des bétons.

L'attention des adjudicataires est attirée sur le maintien de la stabilité des bâtiments contigus existants, et des canalisations qui y sont contenues. Toutes les dispositions à prendre pour assurer le maintien de ces ouvrages sont incluses dans le présent poste.

Sont à intégrer dans les prix toutes les mesures nécessaires à la bonne exécution de ces terrassements, c'est-à-dire (liste non limitative) : pompage, blindage, étançonnement, surcoûts liés aux phasages des travaux, etc.

De manière spécifique à ce projet, les terres à évacuer sont polluées. L'adjudicataire doit dès lors intégrer cette donnée et toutes les conséquences qui en découlent dans l'ensemble des prix unitaires des postes qui concernent les terrassements. Aucun supplément ne sera accepté par le Maître de l'Ouvrage et les auteurs de projet pour des décomptes résultant de ces terres impropres.

Les quantités réelles de terrassement seront contrôlées par l'équipe de conception, soit au moyen d'un relevé géomètre aux frais de l'adjudicataire, soit via la somme des bons de terrassement évacués. Le coefficient de foisonnement considéré sera de 1.3 et la masse volumique de 1500 kg/m³.

TERRASSEMENTS

(10).11 Terrassements généraux

Descriptif :

Sur base des plans et coupes fournis par les auteurs de projet, l'entrepreneur établit un plan de terrassement général tenant compte des conditions d'évolution des machines de forage des pieux, des ouvrages à maintenir, du phasage de chantier et respectant les ouvrages voisins ou déjà exécutés dans le cadre du chantier.

En aucun cas ces terrassements ne peuvent se faire en dessous des niveaux des fondations des immeubles voisins.

Préalablement à ce terrassement général, des sondages doivent permettre de vérifier le niveau d'assise des fondations des ouvrages voisins et éventuellement de les rempiéter.

Si cela est nécessaire pour le chantier, il convient de rempiéter l'ensemble des fondations situés dans la zone d'influence du terrassement avant la poursuite de ceux-ci (voir poste (11).11) du présent CDC).

Concerne :

Les terrassements nécessaires pour la dépollution, voir CDC de l'architecte

Mesurage :

On distingue :

- a) L'enlèvement des terres au m³, en quantité présumée (QP). Y compris l'évacuation de l'ensemble, des déchets, détritiques, plastiques et autres objets situés sur ou dans le terrain.
- b) L'enlèvement des massifs en maçonnerie, en béton ou en béton armé au m³, en quantité présumée (QP), pour autant que les éléments mesurent individuellement plus de 0.5 m³, et à condition de nécessiter l'intervention de moyens mécaniques supplémentaires (marteau pic, brise-roche, etc.) pour en obtenir la fragmentation. Dans le cas contraire, ces massifs sont intégrés dans le poste a) ci-dessus

Pour les terres : le volume mesuré est le volume des terres avant foisonnement et correspond au volume des terres en place dans le sol.

Pour les massifs enterrés : les quantités de massifs sont déterminées par constat contradictoire sur chantier avant démolition. Aucun volume ne pourra être porté en compte s'il n'a pas fait l'objet d'un constat contradictoire en cours de terrassement.

Le prix comprend le déblai, le chargement, le transport et l'évacuation en dehors du site, les traitements nécessaires et toutes les taxes à acquitter pour le versage dans les décharges appropriées.

Les prix comprennent également le maintien à sec des fouilles pendant toute la durée nécessaire (pompage et évacuation des eaux phréatiques et/ou météoriques, ...).

Il a été considéré que la dépollution devrait être effectuée sur un mètre de profondeur sur l'ensemble du site, et que les déblais complémentaires (dés, fosse ascenseur,...) sont réalisés avec une sur largeur moyenne de 10cm sur toute la périphérie. Si pour des questions d'exécution, l'entrepreneur décide de réaliser plus de terrassements que ce qui est prévu au dossier, cela sera considéré comme une variante d'entreprise et ne fera pas l'objet de budget complémentaire.

(10).12 Terrassements en tranchées

Descriptif :

Les fouilles sont creusées jusqu'au niveau nécessaire pour l'établissement des bases de fondations, c'est-à-dire sous le niveau du sable stabilisé ou du béton de propreté des fondations. Au vu du premier terrassement général à 1m de profondeur, le présent poste concerne les déblais complémentaires liés à la fosse ascenseur et au déblais complémentaires nécessaires pour les dés et poutres de fondations qui le nécessitent.

Lors des terrassements, si l'on constate la présence de poches de terrains de très mauvaise qualité, il est procédé au remplacement de ces dernières dans leur intégralité. Le terrain enlevé est alors remplacé par des remblais en sable stabilisé compacté.

Si par erreur, les fouilles sont descendues à un niveau inférieur à celui prévu, l'adjudicataire augmente à ses frais l'épaisseur des fondations de manière à retrouver la situation prévue.

Les parois des fouilles sont réalisées suivant des plans aussi proches que possible de la verticale ; toutefois, si des éboulements sont à craindre au cours des travaux, les parois sont talutées. Si l'espace nécessaire pour réaliser de tels talus fait défaut, l'adjudicataire

prend toutes les dispositions utiles (telles que blindages, butonnage, etc.) pour la parfaite exécution de ce travail.

Les fonds de fouilles sont nivelés suivant un plan ou des plans successifs horizontaux (sous formes de gradins). L'adjudicataire prend toutes les dispositions nécessaires pour éviter que le fond de fouilles ne soit dégradé par des engins ou par l'action de l'eau ou du gel. Les fonds dégradés doivent être assainis.

Les fonds de fouilles doivent être réceptionnés par le bureau d'ingénieur avant tout bétonnage.

En cas de présence d'eau lors du terrassement, l'adjudicataire prévient immédiatement la direction de chantier afin d'évaluer les mesures à prendre (pompage, modification des niveaux à atteindre,...).

Concerne :

Les terrassements nécessaires pour les dés et poutres de fondation en béton armé ainsi que pour la fosse de la cage d'ascenseur.

Mesurage :

On distingue :

- a) L'enlèvement des terres au m³, en quantité présumée (QP). Y compris l'évacuation de l'ensemble, des déchets, détritiques, plastiques et autres objets situés sur ou dans le terrain.
- b) L'enlèvement des massifs en maçonnerie, en béton ou en béton armé au m³, en quantité présumée (QP), pour autant que les éléments mesurent individuellement plus de 0.5 m³, et à condition de nécessiter l'intervention de moyens mécaniques supplémentaires (marteau pic, brise-roche, etc.) pour en obtenir la fragmentation. Dans le cas contraire, ces massifs sont intégrés dans le poste a) ci-dessus

Pour les terres : le volume mesuré est le volume des terres avant foisonnement et correspond au volume des terre en place dans le sol.

Pour les massifs enterrés : les quantités de massifs sont déterminées par constat contradictoire sur chantier avant démolition. Aucun volume ne pourra être porté en compte s'il n'a pas fait l'objet d'un constat contradictoire en cours de terrassement.

La largeur des fouilles est considérée avec 10cm de surplus latéral de part et d'autre de la poutre. La hauteur considérée est la différence de hauteur entre le dessous du stabilisé sous poutre par rapport au dessous du coffre en sable stabilisé sous dalle.

Le prix comprend le déblai, le chargement, le transport et l'évacuation en dehors du site, les traitements éventuels et toutes les taxes à acquitter pour le versage dans les décharges appropriées.

Les prix comprennent également le maintien à sec des fouilles pendant toute la durée nécessaire (pompage et évacuation des eaux phréatiques et/ou météoriques, ...).

PRESCRIPTIONS GENERALES DES REMBLAIS

Les remblais sont à exécuter d'après un plan de nivellement et par couches horizontales. Chacune de ces couches doit être compactée séparément et leur épaisseur initiale ne peut dépasser 20 cm. Le damage est effectué au moyen de la dame lourde, de la grenouille ou de tout autre moyen de compactage donnant des résultats équivalents.

Le remblai se fait sur un terrain nettoyé.

Le remblai n'est effectué que lorsque les éléments de maçonnerie et de béton sur lesquels il s'appuie ont acquis une résistance suffisante et après accord du Maître de l'Ouvrage et des auteurs de projet.

REMBLAIS**(10).31 Remblais en sable**Descriptif :

Le sable de remblai est rude et exempt de toute matière étrangère.

Le compactage s'effectue par couche de 20 cm d'épaisseur maximum après avoir éventuellement humidifié le sable.

Concerne :

Tous les endroits de remblais qui ne nécessitent pas de qualité structurelle spécifique, comme pour les abords entre les bâtiments.

Mesurage :

PM, voir dossier d'architecture.

(10).32 Coffre en sable stabilisé sous radierDescriptif :

Le coffre sous radier est constitué d'une couche de sable stabilisé (150 kg de ciment/m³) revêtu d'un film étanche en polyéthylène de 0,2 mm d'épaisseur (recouvrement 1,00 m). Le sable stabilisé est étendu sur un géotextile anti contaminant non tissé de 270 gr/m² minimum et compacté à la plaque vibrante.

Les coffres doivent être parfaitement nivelés de manière à pouvoir placer correctement les armatures.

Concerne :

Les remblais nécessaires entre le niveau de terrassement prévu pour la dépollution (1m de profondeur) et le niveau bas des radiers sous les bâtiments. Il est prévu que soit décompté de cette épaisseur le volume des dés, fosses et fondations présents à ces niveaux, et qui sont comptés dans le chapitre béton.

Mesurage :

au m³, en quantité présumée (QP)

Le volume mesuré correspond au volume APRES mise en place et compactage.

Le prix comprend l'ensemble des fournitures (géotextiles, film étanche en polyéthylène) et des prestations nécessaires à la réalisation du coffre décrit conformément aux règles de l'art.

(10).33 Remblais en sable stabiliséDescriptif :

Le ciment est dosé à raison de 150 kg/m³. Le mélange est réalisé mécaniquement.

Le compactage s'effectue par couches successives de 20 cm d'épaisseur maximum après avoir éventuellement humidifié le sable stabilisé.

Concerne :

Les remblais en sable stabilisé sont réalisés aux endroits prévus aux plans, à savoir en face latérale des fondations sous le niveau du coffre décrit ci-dessus, de même qu'autour de la fosse de l'ascenseur.

Mesurage :

Au m³, en quantité présumée (QP).

Le volume mesuré correspond au volume APRES mise en place et compactage.

Préparation du sol, fourniture du sable stabilisé, damage et toutes autres prestations pour réaliser les travaux conformément aux règles de l'art.

Les remblais en sable stabilisé pour combler une sur-profondeur, dues à des fouilles trop profondes, sont à charge de l'adjudicataire.

Pour les remblais latéraux contre les fondations, on considère une surlargeur de 10cm de part et d'autre des parois bétons.

Les remblais pour les ouvrages d'égouts ou non structurels doivent être compris dans le prix de ces ouvrages.

CHAPITRE 11 : REPRISE EN SOUS OEUVRE

PRESCRIPTIONS GENERALES

Les travaux d'étalement et de reprise en sous œuvre sont réalisés par du personnel ayant l'expérience d'au moins 10 ans dans ce type de travaux.

Les méthodes et procédés d'exécution prévus par l'adjudicataire sont soumis à l'approbation préalable du Maître de l'Ouvrage et des auteurs de projet. Avant de commencer les travaux, l'adjudicataire dresse un plan d'exécution des travaux décrits, des notes de calcul justifiant les dispositions envisagées et le soumet au bureau d'études pour approbation.

REPRISE EN SOUS ŒUVRE

(11).11 Rempiètements en fouilles blindées

Descriptif :

Les rempiètements sont réalisés en fouilles blindées ; c'est-à-dire qu'à aucun moment des décompressions des terres ne sont admis de part et d'autre de la fouille en cours de réalisation. Le blindage est réalisé au moyen de prédalles du côté des terres destinées à rester en place derrière les fondations à rempiéter, et au moyen de gîtes en bois de section suffisante sur les trois autres cotés.

Les rempiètements sont réalisés par tronçons de longueur limitée (maximum 1.20m). Les phases d'exécution sont organisées de manière à éviter tout mouvement des ouvrages existants (rythme ternaire : tronçons 1, 4, 7, ... puis 2, 5, 8, ... puis 3, 6, 9, ...etc. avec un délai d'attente de deux jours avant l'exécution d'un tronçon adjacent à un autre déjà exécuté).

Est à charge du soumissionnaire de prévoir les éventuels travaux connexes de blindage, étançonnement, épuisement des eaux, remblayage provisoire, etc. nécessaires à la bonne exécution des rempiètements. Ils sont considérés comme une charge de l'entreprise et sont à intégrer dans les prix unitaires de ce poste.

Les rempiètements proprement dits sont réalisés en béton armé (C25/30 EE2). Un empattement horizontal en pied du rempiètement doit permettre d'assurer le report efficace des charges verticales sur le terrain mais également reprendre les poussées des terres existantes situées derrière le rempiètement. Si nécessaire, lorsque l'empattement est insuffisant pour garantir l'équilibre des rempiètements sous la poussée des terres, des ancrages doivent être réalisés. Le cout de ces ancrages doit être intégré dans les prix unitaires de ce poste.

L'entreprise devra apporter la preuve de la capacité de son équipe ou de son sous-traitant à gérer des situations similaires, aussi bien en charges à reprendre qu'en complexité de phasage, lors de sa remise d'offre. La sous-évaluation du présent poste dû à une lecture insuffisante du présent cahier des charges ou à une expérience insuffisante dans ce type d'ouvrage n'est pas une excuse donnant droit à un décompte en phase de chantier. Par ailleurs, la capacité de l'entreprise qui réalisera les travaux implique que celle-ci sait faire une évaluation des charges s'appliquant sur les structures à maintenir, et ne pourra pas faire valoir une méconnaissance des charges lors de la remise des prix pour modifier son prix en cours de chantier.

Les tronçons de bétonnage successifs sont soigneusement liaisonnés par des barres de ferrailage (BE500), conformément aux plans de ferrailages établis par le bureau d'étude. Une variante avec des boîtes d'attente pour armatures, de manière à obtenir un résultat final présentant toutes les garanties d'une parfaite continuité, est acceptée. Le prix de ces boîtes d'attente doit être intégré dans les prix unitaires du présent poste.

La sous face de la semelle existante est redressée et parfaitement nettoyée avant le bétonnage pour offrir une surface de reprise incompressible.

Un soin très particulier est apporté au bétonnage pour assurer la parfaite fermeture du joint entre les maçonneries existantes et le béton du rempiètement. Cette fermeture doit également être réalisée au moyen de mortier sans retrait parfaitement compacté dans les vides restant.

Après le durcissement complet du rempiètement, le dépassant de la semelle existante est arasé dans le plan de la maçonnerie.

De manière générale, aucun matériau putrescible de blindage ne peut être abandonné dans la fouille. De la même manière, aucun vide ne peut être laissé derrière le rempiètement.

Les méthodes et procédés d'exécution prévus par l'adjudicataire sont soumis à l'approbation préalable du Maître de l'Ouvrage et des auteurs de projet. Avant de commencer les travaux, l'adjudicataire dresse un plan d'exécution des rempiètements et le soumet au bureau d'études.

Pour rappel, il est à charge du soumissionnaire de prévoir tous les moyens complémentaires et jugés utiles pour garantir l'étanchéité des ouvrages enterrés. Ils doivent donc être intégrés dans les prix unitaires.

Concerne :

Les fondations du mitoyen, si leur niveau bas est incompatible avec le niveau prévu pour le terrassement de la dépollution ou pour la réalisation des fondations. Des sondages préalables, prévus au chapitre 03 du présent cahier des charges, permettront d'évaluer la nécessité et les quantités réelles de rempiètement à réaliser.

Mesurage :

en quantité présumée (QP) les postes suivants :

- a) le déblai manuel au m³ ;
- b) les prédalles de fond de coffrage, au m² ;
- c) le béton armé (coffrages compris), au m³ ;
- d) le ferrailage, voir poste 26.XX du présent cahier des charges ;
- e) l'arasement de la semelle existante au m³.
- f) les remblais en sable, au m³.

Les prix unitaires comprennent (liste non limitative) : la note de calcul, la fourniture des matériaux, les ancrages, les boîtes d'attente, la pose et toutes sujétions comprises pour réaliser le travail selon les règles de l'art y compris tous les moyens d'ancrages, de blindages et d'étanchonnement, et toutes les mesures nécessaires pour garantir l'étanchéité des ouvrages réalisés.

CHAPITRE 12 : FONDATIONS DIRECTES

PRESCRIPTIONS GENERALES

Les ouvrages de fondation en béton armé sont conformes aux prescriptions générales applicables aux ouvrages en béton armé (chapitre 26 ci-dessous).

Les ouvrages enterrés en béton armé ont une fonction d'étanchéité couplée à leur fonction structurelle. En conséquence, l'adjudicataire prend toutes les dispositions nécessaires (liste non limitative : joints de bentonite, tôles noyées, tuyaux d'injection et leur injection, ...) pour garantir l'étanchéité absolue et permanente des ouvrages vis-à-vis des eaux provenant du sol. Les prix unitaires de ces dispositifs doivent être intégrés dans les prix unitaires des différents postes décrit ci-dessous.

OUVRAGE DE FONDATIONS

(12).11 Béton de propreté

Descriptif :

Le béton de propreté est mis en œuvre sous les fondations, radiers, et dés sur sous le niveau de dépollution du projet, avec une épaisseur minimale de 5cm. Il est coulé avec une sur-largeur de 10 cm par rapport aux dimensions des ouvrages (un coffrage latéral sera placé si nécessaire).

Le béton de propreté est coulé dès la fin des terrassements de manière à éviter l'altération du fond de fouille sous divers facteurs. Le fond de fouille doit impérativement être réceptionné par l'Adjudicataire avant la mise en place du béton de propreté.

Le béton de propreté doit être parfaitement nivelé de manière à pouvoir placer correctement les armatures des dalles.

Le béton mis en place est un C16/20 EE1.

Concerne :

Mis en place dans les fonds de fouille qui sont plus bas que le niveau de dépollution (et donc plus bas que le coffre en stabilisé).

Mesurage :

Au m², en quantité forfaitaire (QF), sur base des largeurs exactes des ouvrages (surface nette du bâtiment) et ce, même lorsqu'une sur-largeur de 10cm est demandée comme sous les fondations.

(12).13 Radier de fondation sur pieux, avec surface de type poli-miroir

Descriptif :

Le béton du radier est un C30/37 EE3.

Le radier est coulé sur le coffre en sable stabilisé du poste (10).32.

Des armatures traditionnelles (barres ou treillis) sont à prévoir. Les armatures dégagées lors du recepage des pieux sont intégrées dans le radier.

Les faces latérales sont coffrées (voir coupes) :

- par des panneaux de coffrage pour les faces extérieures ;
- par un talutage au sable stabilisé pour les faces sous radier.

L'usage de coffrage perdu n'est pas autorisé.

Si le réseau d'égouttage devait être localement inclus dans l'épaisseur du radier, un enrobage minimum de 10 cm en tout point du tracé doit être conservé. L'ensemble est

fermement maintenu dans sa géométrie définitive par l'usage d'étriers et armatures pour ne pas bouger au moment du coulage du béton.

Le surcoût engendré par l'intégration du réseau d'égout dans le radier doit être intégré dans les prix unitaires du radier.

Autour du réseau d'égouttage et de la sortie de la boucle de terre, toutes les précautions sont prises pour que l'étanchéité du radier soit maintenue.

Pour optimiser l'étanchéité, l'adjudicataire s'organise pour réaliser le bétonnage du radier et des poutres de fondation sous-jacentes en une seule phase. Les dés et le radier forment donc un ensemble. Cela nécessite de planifier soigneusement le coulage (recette adaptée, temps d'attente de camions, pompe de réserve proche en cas de défaillance, ...)

La face supérieure des radiers coulés en C30/37 est renforcée par saupoudrage d'un mélange de quartz et de ciment de manière à réaliser une couche d'usure de 3 mm d'épaisseur minimum. Elle est lissée mécaniquement afin d'obtenir une surface de finition "poli-miroir". La surface supérieure est parfaitement nivelée en respectant la classe de planéité I (voir NIT 204), c'est-à-dire une tolérance de 3 mm sur la règle de 2 m. Elle est protégée d'une dessiccation trop rapide par l'application d'un produit de cure.

Les ouvrages enterrés en béton armé ont une fonction d'étanchéité couplée à leur fonction structurelle. En conséquence, l'adjudicataire prend toutes les dispositions nécessaires (liste non limitative : joints de bentonite, tôles noyées, tuyaux d'injection et leur injection, ...) pour garantir l'étanchéité absolue et permanente des ouvrages vis-à-vis des eaux provenant du sol. Les prix unitaires de ces dispositifs doivent être intégrés dans les prix unitaires des différents postes décrit ci-dessous.

Une isolation thermique sera à prévoir, conformément au dossier de l'Architecte. Si cette isolation est placée sous le radier, elle devra présenter une contrainte de min. 100 kPa pour une déformation inférieure à 2% à 50ans.

Les radiers sont destinés à rester apparents : un soin tout particulier doit être apporté à leur réalisation ; ils doivent de plus être très soigneusement protégés durant toute la durée du chantier pour éviter tous dégâts. Le coût de cette protection est à intégrer dans les prix unitaires de ce poste.

Concerne :

Les radiers sur pieux de la cage de circulation, destinés à rester apparents.

Mesurage :

- a) le radier, au m³ de béton, en quantité forfaitaire (QF)
- b) l'intégration du réseau d'égouttage dans le radier. PM.
- c) Les armatures traditionnelles, en quantité présumée (QP) , sont comptées au poste (26).XX

Les prix comprennent l'ensemble des fournitures et des prestations nécessaires à la réalisation complète de l'ouvrage décrit selon toutes les règles de l'art, y compris les coffrages et toute intervention éventuellement nécessaire pour obtenir l'étanchéité parfaite de l'ouvrage, de même que l'ensemble des fournitures et travaux de main d'œuvre destinés au traitement surfacique et à la protection du radier après travaux.

(12).14 Radier sur pieux

Descriptif :

Le béton du radier est un C30/37 EE3.

Le radier est coulé sur sable stabilisé du poste (10).32 ou béton de propreté du poste (12).11.

Des armatures traditionnelles (barres ou treillis) sont à prévoir. Les armatures dégagées lors du recepage des pieux sont intégrées dans le radier.

Les faces latérales sont coffrées (voir coupes) :

- par des panneaux de coffrage pour les faces extérieures ;
- par un talutage au sable stabilisé pour les faces sous radier.

L'usage de coffrage perdu n'est pas autorisé.

Si le réseau d'égouttage devait être localement inclus dans l'épaisseur du radier, un enrobage minimum de 10 cm en tout point du tracé doit être conservé. L'ensemble est fermement maintenu dans sa géométrie définitive par l'usage d'étriers et armatures pour ne pas bouger au moment du coulage du béton.

Le surcoût engendré par l'intégration du réseau d'égout dans le radier doit être intégré dans les prix unitaires du radier.

Autour du réseau d'égouttage et de la sortie de la boucle de terre, toutes les précautions sont prises pour que l'étanchéité du radier soit maintenue.

Pour optimiser l'étanchéité, l'adjudicataire s'organise pour réaliser le bétonnage du radier en une seule phase. Les dés et le radier forment donc un ensemble. Cela nécessite de planifier soigneusement le coulage (recette adaptée, temps d'attente de camions, pompe de réserve proche en cas de défaillance, ...)

La face supérieure est dressée à la règle. Elle est parfaitement nivelée en respectant la classe de planéité I (voir NIT 204), c'est-à-dire une tolérance de 3 mm sur la règle de 2 m. Elle est ensuite protégée d'une dessiccation trop rapide par l'application d'un produit de cure.

Les ouvrages enterrés en béton armé ont une fonction d'étanchéité couplée à leur fonction structurelle. En conséquence, l'adjudicataire prend toutes les dispositions nécessaires (liste non limitative : joints de bentonite, tôles noyées, tuyaux d'injection et leur injection, ...) pour garantir l'étanchéité absolue et permanente des ouvrages vis-à-vis des eaux provenant du sol. Les prix unitaires de ces dispositifs doivent être intégrés dans les prix unitaires des différents postes décrit ci-dessous.

Une isolation thermique sera à prévoir, conformément au dossier de l'Architecte. Si cette isolation est placée sous le radier, elle devra présenter une contrainte de min. 100 kPa pour une déformation inférieure à 2% à 50ans.

Concerne :

Les radiers sur pieux destinés à être revêtus ou destinés à être non apparents comme la fosse de l'ascenseur.

Mesurage :

- a) le radier, au m³ de béton, en quantité forfaitaire (QF). Les dés sont comptés au poste (12).15, et le volume commun aux dés/radiers est inclus dans le présent poste.
- b) l'intégration du réseau d'égouttage dans le radier. PM.
- c) Les armatures traditionnelles, en quantité présumée (QP) , sont comptées au poste (26).XX

Les prix comprennent l'ensemble des fournitures et des prestations nécessaires à la réalisation complète de l'ouvrage décrit selon toutes les règles de l'art, y compris les coffrages et toute intervention éventuellement nécessaire pour obtenir l'étanchéité parfaite de l'ouvrage. L'ensemble des encoches à prévoir dans les maçonneries existantes sont également comptabilisés dans ce poste.

(12).15 Semelles, dés et poutres de fondations

Descriptif :

Les dés, semelles et les poutres de fondations sont coulées à l'aide d'un béton C30/37 EE3.

Pour les faces contre terre, le béton est coulé dans des coffrages bruts (éventuellement de type plastique armé – tout autre matériau étant exclu). Ceux-ci sont correctement bloqués sur le ferrailage en place au moyen d'écarteurs adéquats. Pour les faces destinées à rester

visibles après bétonnage, les coffrages sont réalisés au moyen de panneaux lisses. Les exigences du chapitre (26) sont d'application.

Dans le cas du choix de la variante en plastique armé, les coffrages plastique sont obligatoirement bloqués contre les terres au moyen d'un remblai en sable stabilisé.

Les ouvrages sont coulés sur le béton de propreté ou sur le sable stabilisé.

Les radiers en béton armé prévus aux postes (12).13 et (12).14 sont solidarités avec les dés manière à former un ensemble monolithique.

La surface supérieure est parfaitement nivelée selon la classe de planéité 2 (voir les tolérances d'horizontalité et de planéité dans la NIT 122). Pour les semelles, dés et poutres partiellement noyés dans des radiers, les exigences de planéité de ces radiers et dalles de sol prévalent.

Certaines semelles, dés et poutres de fondations sont partiellement noyés dans des radiers dont la face supérieure est lissée (lissage « poli-miroir »). La face supérieure des semelles, dés et poutres doit recevoir le même traitement que celui de la dalle ou radier qui lui est adjacent. Le coût de ce traitement est inclus dans le prix unitaire du radier.

Les bétons sont hydrofugés dans la masse au moyen d'un produit hydrofuge. Les propriétés, application et mode d'emploi doivent être conformes à la fiche technique du fabricant.

AUCUNE isolation thermique ne pourra être placée en dessous des semelles, dés et poutres de fondations.

Concerne :

Tous les dés et toutes les poutres et semelles de fondation

Mesurage :

au m³ de béton, en quantité forfaitaire (QF), en distinguant les types de béton.

Les armatures traditionnelles, en quantité présumée (QP) , sont comptées au poste (26).XX

Les prix comprennent l'ensemble des fournitures et des prestations nécessaires à la réalisation complète de l'ouvrage décrit selon toutes les règles de l'art, y compris les coffrages, l'injection des tubes d'injection et toute intervention éventuellement nécessaire pour obtenir l'étanchéité parfaite de l'ouvrage.

La comptabilisation du béton est réalisée en multipliant la longueur dessinée au plan par les dimensions entre le dessus du béton de propreté ou du sable stabilisé, et le bas des radiers. Le volume commun entre poutres et radiers est comptabilisé dans les quantités de radiers, et le lissage éventuel de la face supérieur est comptabilisé dans le prix des radiers.

CHAPITRE 13 : FONDATIONS PROFONDES

PRESCRIPTIONS GENERALES

Sont regroupés dans ce chapitre tous les ouvrages de fondation profondes faisant appel à des techniques particulières et qui sont exécutés par une firme spécialisée disposant du matériel nécessaire et pouvant faire état de son expertise dans ce domaine spécifique.

Les fondations profondes sont exécutées par cette entreprise spécialisée sous la responsabilité de l'entreprise de gros œuvre. L'implantation des pieux, les capacités portantes requises et les niveaux de recépage sont indiqués aux plans.

Selon le type de fondations profondes, les normes suivantes sont d'application :

- NBN EN 1536 Pieux forés
- NBN EN 12699 Pieux avec refoulement de sol
- NBN EN 12794 Produits préfabriqués en béton - Pieux de fondation
- NBN EN 12715 Exécution des travaux géotechniques spéciaux - Injection
- NBN EN 12716 Colonnes, panneaux et structures de sol-ciment réalisés par jet
- NBN EN 14199 Exécution de travaux géotechniques spéciaux – Micropieux

FONDATIONS SUR PIEUX

(13).11 Pieux de fondations

Descriptif :

Les travaux consistent en la réalisation de pieux permettant de transférer en profondeur les charges apportées par les structures, tout en respectant la capacité portante du sol et les déformations maximales autorisées par la structure.

Le choix du type de pieux est laissé à l'Adjudicataire sur base, entre-autre, des charges à reprendre, du type de sol, de la présence éventuelle d'une nappe phréatique, de la distance aux ouvrages avoisinants, de l'accessibilité du site, ... Le matériel utilisé devra être parfaitement adapté à la situation, et aucun supplément lié à ce poste ne pourra être exigé par l'entrepreneur suite à un non-respect de ces précautions élémentaires.

Les pieux sont forés à partir d'une plateforme réalisée par l'adjudicataire. La composition du coffre destiné à l'évolution des machines de forage est laissée à son initiative, dans la mesure où il s'agit d'un ouvrage à adapter aux caractéristiques et performances des engins qu'il compte utiliser. Le niveau de coffre sera obligatoirement à un niveau tel que la hauteur de recépage est au moins égale à 0,50m. L'aménagement de cette plateforme provisoire et de ses accès (rampe, ...), ainsi que tous les déblais et remblais provisoires nécessaires, sont une charge de l'Entreprise.

L'entre distance considérée entre les pieux est de 150cm. Si le diamètre final du pieu, est de plus de 50cm, un coefficient d'interaction et une surlongueur des pieux devront être prise en compte pour garantir la capacité portante nette demandée dans les plans de stabilité. Il n'est pas autorisé d'écarter les pieux de manière plus importante que prévu sans l'aval du bureau d'étude, et en cas d'accord, l'ensemble des quantités complémentaires qui seraient relatives à de telles modifications (dés, poutres,... dont les dimensions seraient revues) seront à charge de l'adjudicataire.

Il est possible que des massifs enterrés (béton et/ou maçonnerie) subsistent dans le sol. Le présent poste comprend donc aussi les travaux préalable de purge du site. S'il le souhaite, l'Entrepreneur peut également choisir de forer les pieux au moyen de tubes munis d'une couronne diamantée. En pareil cas, le coût du forage au travers des massifs enterrés est considéré comme une charge d'entreprise. D'une manière générale, aucun supplément ne sera admis suite à la découverte de massifs enterrés dans la zone où les pieux devront être forés.

Préalablement à son intervention, l'Entreprise fournit une note de calculs conforme à l'Eurocode 7 et à la « Méthode de dimensionnement » n° 20 de BUILDWISE justifiant les dispositions proposées (type de pieux, diamètre, longueur, niveau d'assise, ordre d'exécution, ...) afin de garantir les capacités portantes demandées. Pour ce faire, il se base sur les éléments recueillis lors de l'étude de sol (prévu au chapitre 3 du présent cahier des charges), ainsi que les charges indiquées aux plans de coffrage. L'Entreprise peut réaliser préalablement, à ses frais, tous les essais complémentaires qu'il jugerait nécessaire à garantir le bon fonctionnement des pieux.

Béton :

Le béton est conforme aux exigences générales reprises au chapitre 26. A l'ELS, la compression moyenne calculée sur la section la plus faible du pieu est par ailleurs limitée à 5 N/mm² au maximum. Le béton est au minimum un C25/30 EE2. Pour rappel, les exigences reprises à l'annexe D de la norme NBN EN 206-1 sont également d'application.

Armatures :

Les pieux sont armés sur toute leur hauteur. Une armature centrale unique n'est pas considérée comme suffisante. Les quantités d'armatures en place répondent au minimum aux exigences reprises dans l'Eurocode 2, et aux exigences de la norme spécifique au type de pieu.

Exécution :

Tous les pieux sont forés à partir de la plateforme créée à cet effet. Le niveau supérieur des pieux sera donc, après forage, le niveau supérieur de la plateforme. La phase de recépage permettra d'atteindre les différents niveaux de fondation.

A priori, il est prévu de réaliser les pieux avant dépollution, afin d'éviter le forage à travers le sable stabilisé. L'entreprise doit dès lors comprendre dans son prix la gestion de la pollution de terre en cas de pieux avec extraction de sol. Par ailleurs, si l'entreprise réalise les pieux après les rempiètements et déblais / remblais, elle est responsable de la capacité de la machine à forer à travers la couche de stabilisé.

Si des précautions de forages doivent être prises, elles sont à réaliser sur la base des instructions fournies par l'Entrepreneur en charge de ces travaux, et leur coût est à intégrer dans le prix unitaire de l'installation de la machine. Par ailleurs, et par sécurité, l'adjudicataire s'assure du déplacement de tous les impétrants en préalable à toute intervention de l'entrepreneur qui s'occupe des pieux (cf. cahier de charge architecture à ce propos).

Le bétonnage doit être réalisé en continu, afin d'éviter les venues d'eau et de terre dans le corps ou à la base des pieux. Le pieu ne peut comporter aucune discontinuité, ni étranglement partiel donnant une section transversale inférieure à celle utilisée pour la détermination de la contrainte maximale.

Au cours de l'exécution, l'Entreprise enregistre en continu et pour chaque pieu l'ensemble des paramètres de forage de la machine (profondeur et vitesse d'avancement, pression sur l'outil, couple de rotation, volume de béton injecté, ...). Elle tient, en outre, un carnet de forage comportant, pour chaque pieu, la date et l'heure du commencement du forage, la profondeur atteinte et les circonstances particulières rencontrées lors des opérations. Tous ces documents seront remis au Maître d'Ouvrage et au Bureau d'Etudes après exécution pour contrôle. En cas de doute sur la bonne réalisation des pieux, des tests par ultrasons peut être exigé aux frais de l'entreprises.

Immédiatement après l'exécution, l'Entreprise remet au Maître d'Ouvrage un relevé complet indiquant la position réelle des pieux exécutés et leur capacité portante garantie. En cas d'écart supérieur à 5cm par rapport aux positions théoriques, tous les travaux de renforcement et adaptations nécessaires (étude et exécution) se font aux frais de l'Entreprise.

Recépage :

Le recépage s'effectue au fur et à mesure de l'avancement des fouilles de manière à obtenir une surface de contact horizontale arasée 0,10m au-dessus du niveau des fouilles (soit

0,05m au-dessus du niveau supérieur du béton de propreté). Le recépage sera de minimum 0,50m pour tous les pieux.

Concerne :

Tous les pieux repris aux plans de stabilité.

Mesurage:

- a) l'amenée et le repli de la machine : au forfait (fft) en prix global (PG)
- b) les pieux : à la pièce (pce) en quantité forfaitaire (QF) ferrailage compris, en distinguant les capacités portantes. Purge du sous-sol ou forage au travers des massifs compris.
- c) le recépage : à la pièce (pce) en quantité forfaitaire (QF).

Les prix comprennent également le ferrailage à mettre en place sur toute la hauteur des pieux, l'ensemble des fournitures et prestations nécessaires à l'exécution complète des pieux, dans le respect des règles de l'art. Sont également compris dans ce prix : l'établissement de la note justificative, la création et l'enlèvement de la plateforme de forage, l'implantation des pieux, l'évacuation des terres (y compris polluées) suite au forage et du béton suite au recépage, ainsi que le relevé précis des pieux après exécution.

CHAPITRE 20 : MACONNERIES PORTANTES

PRESCRIPTIONS GENERALES

Les maçonneries sont mises en œuvre conformément aux prescriptions des normes :

- EN 771-1 (éléments de maçonnerie en terre-cuite)
- EN 771-3 (éléments de maçonnerie en béton)
- EN 771-4 (éléments de maçonnerie en béton cellulaire autoclavé)
- NBN série B24 et EN 772-1 (matériaux de maçonnerie et essais).
- NBN EN 998 (mortiers pour maçonneries)
- NBN EN 1996 (Eurocode 6)
- prescriptions techniques PTV 21-001.

et de la note d'information technique NIT 95.

Toutes les maçonneries sont élevées parfaitement d'aplomb et de niveau, à joints verticaux alternés. L'appareillage et le rejointoyage sont conformes aux prescriptions de l'architecte. Une attention particulière sera accordée au parfait remplissage des joints verticaux, élément essentiel d'une bonne isolation acoustique.

Les blocs qui doivent être coupés sont sciés proprement à la disquuse. Ils ne sont en aucun cas coupé à la truelle. Les maçonneries sont solidarisées aux colonnes et aux voiles en béton par des fers plats de 30 x 1 mm, à raison d'un fer plat tous les 3 tas.

Pendant la construction, les sommets des murs sont protégés pour éviter l'apparition de taches ou d'efflorescences, dues entre-autre à la pluie. Cette protection est réalisée au moyen d'une feuille plastique qui est rabattue de part et d'autre du mur sur une hauteur correspondante aux maçonneries neuves.

Les murs non porteurs et les cloisons ne peuvent servir de fond de coffrage pour les éléments porteurs. Le joint entre le plancher supérieur et la cloison ne peut être refermé qu'après la mise en charge du plancher.

Toutes les liaisons perpendiculaires entre maçonneries est faite par l'appareil normal par pénétration de lits alternés de façon à obtenir une bonne imbrication d'une parois dans l'autre.

Les barrières d'étanchéité sont conformes aux prescriptions de l'Architecte.

TRAVAUX DE MACONNERIE NEUVE

(20).20 Qualité des matériaux

Blocs de béton lourd

Certains ouvrages de maçonnerie sont réalisés à l'aide de blocs en béton, qui répondent à la norme NBN EN 771-3 et au PTV 21-001. Ils sont porteurs du label BENOR. Suivant les indications du bureau d'études, les blocs sont soit en béton plein, soit en béton creux. L'Entrepreneur soumet, préalablement au démarrage du chantier, une fiche technique du matériau pour approbation des Auteurs de Projets.

Les blocs sont maçonnés au mortier, conformément aux indications du fabricant et au notes de calculs du bureau d'études. Le mortier est conforme à la norme NBN EN 998-2 et porte le label BENOR. Il répond aux exigences de la catégorie M15. L'épaisseur des joints est d'au moins 10mm.

La résistance à la compression normalisée f_b suivant la norme NBN EN 1996 est au minimum de 15 N/mm².

Blocs de terre-cuite

Certains ouvrages de maçonnerie sont réalisés à l'aide de blocs treillis de construction en terre cuite, qui répondent à la norme NBN EN 771-1 et au PTV 23-003. L'Entrepreneur

soumet, préalablement au démarrage du chantier, une fiche technique du matériau pour approbation des Auteurs de Projets.

Les blocs ne présentent aucun défaut pouvant altérer les caractéristiques mécaniques et physiques. La texture ne présente ni clivage, ni nodules de chaux vive ou autre matière pouvant donner lieu à une expansion au contact de l'air ambiant. Les blocs sont livrés sur palettes sous plastique. Dans le cas de maçonneries apparentes, les blocs utilisés doivent présenter au moins une face lisse.

Les blocs sont maçonnés au mortier ou collés à l'aide d'un mortier colle, conformément aux indications du fabricant et au notes de calculs du bureau d'études. Le mortier est conforme à la norme NBN EN 998-2 et porte le label BENOR. Il répond aux exigences de la catégorie M15.

La résistance à la compression normalisée f_b suivant la norme NBN EN 1996 est au minimum de 15 N/mm². La masse volumique sèche sera inférieure ou égale à 1.200 kg/m³.

(20).21 Murs porteurs en élévation

Descriptif :

Le choix du type de bloc (terre cuite ou béton) sera précisé par l'Architecte et le Bureau d'Etudes avant toute mise en œuvre. Les produits proposés seront conformes aux exigences générales de l'article (20).00 et aux « Qualités des matériaux » reprises ci-dessus, ainsi qu'aux exigences acoustiques, thermiques et esthétiques de l'Architecte.

L'épaisseur nominale des murs est de 14, 19, 29 ou 39 cm.

Les maçonneries sont armées tous les 3 tas à l'aide d'armatures constituées par 2 fils longitudinaux parallèles de 4 mm de diamètre reliés entre eux par fil en forme de zigzag ; pour les murs contre terre et les murs de plus de 3.5m de haut, la même armature est placée tous les tas. La pose de ces armatures doit en outre respecter toutes les prescriptions du fabricant (longueur de recouvrement, décalage entre les tas, ...).

Sauf mention contraire, les maçonneries portantes sont solidarisées par des moyens mécaniques aux ouvrages de structure (voiles, colonnes) adjacents.

Partout où une coupure thermique serait nécessaire, celle-ci sera réalisée avec un bloc porteur isolant comptabilisé dans le dossier de l'Architecte. Il est obligatoire que la composition finale du mur, en ce compris l'interaction entre le type de blocs, le type de mortier, et le type de coupure thermique, présente une valeur de calcul à la résistance à la compression, suivant la norme NBN-EN-1996 de 2 MPa ($f_d \geq 2\text{MPa}$). Le tout sera soumis à la direction de chantier pour approbation avant toute mise en œuvre.

Les poutres et linteaux des murs porteurs sont comptés aux postes (26).16 et (26).31.

Concerne :

Les nouvelles maçonneries portantes en élévation, qui ne sont pas destinées à rester apparentes.

Mesurage:

Au m², en quantité forfaitaire (QF), en distinguant les épaisseurs.

Le prix comprend également les fourniture et la pose des armatures, ainsi que des étanchéité suivant les prescriptions de l'Architecte.

(20).22 Maçonneries portantes destinées à rester apparentes

Descriptif :

Une partie des maçonneries est destinée à rester apparente. Ceci impose une réflexion particulière quant au choix de produit, à la méthodologie précise de mise en œuvre, ainsi qu'aux interaction entre techniques et structures.

Le choix du type de bloc et de son format est laissé libre à l'Architecte et au Bureau d'Etudes. Les produits proposés seront conformes aux exigences générales de l'article (20).00 et aux « Qualités des matériaux » reprises ci-dessus, ainsi qu'aux exigences acoustiques, thermiques et esthétiques de l'Architecte. Des échantillons des produits proposés pourront être demandés avant toute mise en œuvre.

Les murs apparents sont constitués, dans la mesure du possible, majoritairement de blocs entiers ou de demi-blocs. Il est interdit d'utiliser des blocs cassés, ou de forme ou d'aspects irréguliers. Les blocs coupés seront impérativement sciés. Les angles sont systématiquement appareillés. Les faces visibles seront soigneusement nettoyées, et protégées contre toutes les éventuelles souillures.

L'épaisseur nominale des murs est de 14, 19, 29 ou 39 cm.

Les maçonneries sont armées tous les 3 tas à l'aide d'armatures constituées par 2 fils longitudinaux parallèles de 4 mm de diamètre reliés entre eux par fil en forme de zigzag ; pour les murs contre terre et les murs de plus de 3.5m de haut, la même armature est placée tous les tas. La pose de ces armatures doit en outre respecter toutes les prescriptions du fabricant (longueur de recouvrement, décalage entre les tas, ...).

Sauf mention contraire, les maçonneries portantes sont solidarisées par des moyens mécaniques aux ouvrages de structure (voiles, colonnes) adjacents.

Partout où une coupure thermique est nécessaire, celle-ci sera réalisée avec un bloc porteur isolant comptabilisé dans le dossier de l'Architecte. Il est obligatoire que la composition finale du mur, en ce compris l'interaction entre le type de blocs, le type de mortier, et le type de coupure thermique, présente une valeur de calcul à la résistance à la compression, suivant la norme NBN-EN-1996 de 2 MPa ($f_d \geq 2\text{MPa}$). Le tout sera soumis à la direction de chantier pour approbation avant toute mise en œuvre.

Les poutres et linteaux des murs porteurs sont comptés dans les chapitres (26) et (27) du présent cahier des charges

S'ils existent, les plans de calepinage de l'architecte seront scrupuleusement suivis. Sinon, des propositions de calepinage seront fournies par l'adjudicataire à la direction de chantier. Ces calepinage prendront en considération les techniques, la position des éléments structures (poutres, achelets,...). Les prix unitaires du présent postent intègrent également la pose en montant des conduits et fourreaux nécessaires aux installations techniques.

Le rejointoyage est réalisé en montant avec du mortier identique à celui de la maçonnerie, et conformément aux demandes de l'architecte : en retrait, affleurant au plan des maçonneries,... Des essais de coloris pourront être exigés dans des zones sans peinture.

Concerne :

Les nouvelles maçonneries portantes en élévation, qui sont destinées à rester apparentes. Le reste des maçonneries est repris au poste (20).14 ci-avant.

Mesurage:

Au m², en quantité forfaitaire (QF), en distinguant les épaisseurs.

Le prix comprend également les fourniture et la pose des armatures, ainsi que des étanchéité suivant les prescriptions de l'Architecte, de même que l'émission des plans de calepinage, les échantillons, les essais de rejointoyage,...

CHAPITRE 26 : BETON ARME

Le présent chapitre traite des éléments en béton armés de superstructure, à l'exception des dalles partiellement préfabriquées (hourdis, prédalles, ...) qui sont reprises dans le chapitre 28. Les éléments de fondations superficielles et de fondations profondes ainsi que les dalles de sol sont respectivement repris dans les chapitres 12, 13 e 15.

PRESCRIPTIONS GENERALES

(26).01 Principes généraux :

Sauf cas particulier exceptionnel, tout béton utilisé sur chantier porte la marque de conformité BENOR (ou équivalent). Les documents de contrôle établis par les organismes officiels sont à transmettre sans délai par l'adjudicataire au Maître de l'Ouvrage et aux auteurs de projet. L'utilisation de béton portant le label de qualité BENOR (ou équivalent) ne décharge pas l'adjudicataire de ses responsabilités quant à la qualité du béton mis en œuvre.

Sauf indication plus contraignantes dans les articles concernés, les bétons qui sont décrits dans un autre chapitre (comme par exemple planchers sur prédalles, linteaux , ...) respectent les présentes prescriptions générales des bétons armés, notamment en ce qui concerne la description des bétons apparents.

Toute mise en œuvre de béton non porteur du label de qualité BENOR (ou équivalent) donne lieu au minimum au prélèvement de 4 échantillons par m³ de béton coulé : 3 cubes de contrôle et un échantillon pour le test de brulage. Les trois cubes sont écrasés au frais de l'adjudicataire dans un laboratoire agréé, le premier à 7 jours, les 2 autres à 28 jours.

L'échantillon supplémentaire est soumis à un test de brûlage, afin d'en déterminer la teneur en eau. En cas de résistance insuffisante (quelle que soit l'origine du béton), le maître de l'ouvrage peut prendre toute mesure utile pour assurer la sécurité du bâtiment jusque et y compris la démolition et la reconstruction, aux frais de l'adjudicataire, de tout ou partie des ouvrages concernés. Les ouvrages qui pourraient néanmoins être conservés sans mettre en péril la sécurité du bâtiment seraient frappés d'une moins-value proportionnelle au défaut de résistance constaté.

(26).02 Fabrication et qualité du béton :

La qualité du béton est spécifiée conformément à la norme NBN-B 15-001 et NBN-EN 206-1. Suivant le tableau suivant :

CLASSES D'ENVIRONNEMENT			CLASSES D'EXPOSITION	
CLASSE	DESCRIPTION	EXEMPLES	BNA (1)	BA (2) ou BP (3)
E0	Environnement non agressif	–	X0	Pas d'application
E1	Application intérieure	Parois intérieures des habitations et des immeubles de bureaux	X0	XC1
EE	Application extérieure			
EE1	Pas de gel	Fondations sous le niveau de gel	X0	XC2
EE2	Gel, mais pas de contact avec la pluie	Garages ouverts couverts, vides sanitaires, passages ouverts dans un bâtiment	XF1	XC3, XF1
EE3	Gel et contact avec la pluie	Murs extérieurs exposés à la pluie	XF1	XC4, XF1
EE4	Gel et agents de déverglaçage (présence d'eau contenant des agents de déverglaçage provenant de la fonte sur place, de projections ou d'un ruissellement)	Eléments d'infrastructures routières	XF4	XC4, XD3, XF4
ES	Environnement marin			
	<i>Pas de contact avec l'eau de mer, mais bien avec l'air marin jusqu'à 3 km de la côte et/ou avec de l'eau saumâtre</i>			
ES1	Pas de gel	Fondations sous le niveau de gel exposées à l'eau saumâtre	XA1	XC2, XS2, XA1
ES2	Gel	Murs extérieurs de bâtiments exposés à la pluie en zone côtière	XF1	XC4, XS1, XF1
	<i>Contact avec l'eau de mer</i>			
ES3	Eléments exposés aux marées et aux éclaboussures	Murs de quai	XF4, XA1	XC4, XS3, XF4, XA1
ES4	Eléments immergés	–	XA1	XC1, XS2, XA1
EA	Environnement agressif			
EA1	Environnement à faible agressivité chimique selon le tableau 2 de la NBN EN 206-1:2001	–	XA1	XA1
EA2	Environnement d'agressivité chimique modérée selon le tableau 2 de la NBN EN 206-1:2001	–	XA2	XA2
EA3	Environnement à forte agressivité chimique selon le tableau 2 de la NBN EN 206-1:2001	–	XA3	XA3

(1) Béton non armé. (2) Béton armé. (3) Béton précontraint.

En l'absence d'indications particulières (que celles-ci soient reprises sur plans, métré ou dans ce cahier des charges), les ouvrages en béton armé sont réalisés à l'aide de béton C30/37, de classe d'environnement EE3.

Une classe de résistance ou d'environnement plus élevée peut être exigée pour certains types ou certaines parties d'ouvrages, et ce sans supplément de prix. .

L'ouvrabilité et la dimension nominale maximale des granulats sont spécifiés à la commande par l'adjudicataire lui-même compte tenu des conditions particulières de mise en œuvre de l'ouvrage considéré.

- Etalement suivant Slump flow (SF) >65cm
- Essai Boîte en U H ≥ 300mm
- Stabilité au tamis Π ≤20%

(26).03 Mise en œuvre

L'exécution des ouvrages respecte la norme NBN EN 13670 (Exécution des structures en béton).

Le serrage du béton traditionnel se fait par vibration dans la masse. Un soin particulier est apporté à la vibration le long des coffrages, de manière à obtenir un film continu de mortier de ciment.

Si, malgré le soin apporté à la mise en œuvre, des nids de graviers devaient exister, ils sont soigneusement resserrés avec un produit approprié (fiche technique à soumettre au bureau d'études). Après bétonnage et éventuelles réparations, les bétons présentent un aspect lisses et continus.

Les reprises de bétonnage sont réduites au minimum. Les surfaces de reprise sont rugueuses et, au besoin, soigneusement piquées et nettoyées. Elles sont aspergées d'eau avant la mise en contact avec le béton frais.

La qualité requise pour la surface des bétons traditionnels est la **Classe A** suivant le tableau extrait du CIB 4/2007 de BUILDWISE.

Les moyens à mettre en œuvre pour obtenir, là où nécessaire, une étanchéité maximale du béton, sont considérés comme une charge de l'entreprise. Le coût de ces moyens (joint de bentonite, hydrofuge, tôle noyée aux joints de reprise, augmentation de la teneur en ciment, tubes d'injection, etc.) est à inclure dans le prix unitaire des bétons.

Toutes les dispositions à prendre pour assurer la protection du béton fraîchement mis en œuvre et favoriser son durcissement dans de bonnes conditions sont considérées comme une charge de l'adjudicataire. L'utilisation d'un produit de cure est obligatoire.

L'adjudicataire prévoit tous les passages ou réservations nécessaires à l'exécution des travaux des autres corps de métier même s'ils ne sont pas repris aux plans de stabilité. L'avis de l'ingénieur est cependant indispensable avant toute exécution (voir également l'article (03),24 du présent cahier des charges).

(26).04 Armatures

La qualité des aciers à mettre en œuvre est indiquée aux plans de ferrailage. Il peut s'agir :

- de barres à adhérence améliorée BE 500 notées Ø
- de treillis soudés BE 500 (qualité BS) notés TS.

L'entrepreneur privilégie l'emploi de treillis à peigne, afin d'éviter la superposition de barres.

Les armatures sont conformes aux PTV 302 à 310.

Seuls les aciers de qualité BE500S et BE500TS sont autorisés.

Les armatures sont façonnées suivant les formes et les dimensions indiquées aux plans et aux bordereaux. En cas de discordance, le plan fait foi. Recouvrement des treillis : au minimum 2 mailles pour du Ø8 (ce recouvrement est compté comme représentant **15%** de leur surface). Pour des treillis de diamètre supérieur, un recouvrement de 40Ø est exigé, arrondi à la maille supérieure.

Les poids pris en compte pour les aciers de ferrailage sont les suivants :

- Barres diamètre 6mm : 0,222 kg/m
- Barres diamètre 8mm : 0,394 kg/m
- Barres diamètre 10mm : 0,616 kg/m
- Barres diamètre 12mm : 0,887 kg/m
- Barres diamètre 14mm : 1,208 kg/m
- Barres diamètre 16mm : 1,578 kg/m
- Barres diamètre 20mm : 2,466 kg/m
- Barres diamètre 25mm : 3,853 kg/m
- Barres diamètre 32mm : 6,313 kg/m
- Barres diamètre 40mm : 9,865 kg/m
- Treillis soudé 150/150/8/8 : 5,27 kg/m²
- Treillis soudé 150/150/10/10 : 8,20 kg/m²

Seuls ces poids seront acceptés lors de la détermination des quantités de ferrailage mises en œuvre.

Les armatures sont disposées dans les coffrages aux emplacements exacts prévus aux plans d'exécution. L'adjudicataire utilise à cette fin des écarteurs de solidité convenable et en nombre suffisant pour que les armatures ne puissent se déplacer pendant le bétonnage.

Les épaisseurs d'enrobage sont calculées de manière à satisfaire au degré de résistance au feu requis par les normes pour l'élément considéré

(26).05 Béton apparents

Faute de directive pratique normée en Belgique, on suivra les indications du dossier de BUILDWISE – n°4/2007 cahier n°4 concernant les Bétons apparents coulés in situ.

Tous les ouvrages en béton laissés apparents après décoffrage sont réalisés au moyen de béton adapté, de manière à garantir au Maître de l'Ouvrage et aux auteurs de projet un fini irréprochable. Le type de béton et le vibrage adapté aux coffrages sont menés de façon à éviter toute ségrégation de granulats.

La centrale à béton doit prendre toutes précautions visant à garantir la qualité de la formulation du béton (aspect, couleur,...). Un stock suffisamment important de composant et le contrôle minutieux de la stabilité du rapport E/C sont indispensables. Un plan de phasage des bétonnages

est soumis au Maître de l'Ouvrage et aux auteurs de projet afin de déterminer la position des joints de reprise de bétonnage.

En ce qui concerne leur aspect, les bétons apparents répondent en outre à toutes les prescriptions du CDC architecture.

Tous les bétons apparents doivent être correctement protégés pendant toute la durée du chantier.

En cas de salissures, l'entrepreneur prévoira un aérogommage pour enlever toutes les traces de pas et saletés, d'huile de coffrages, les manques d'uniformité,... Le prix de cet aérogommage doit être intégré dans les prix unitaires des éléments préfabriqués.

(26).06 Coffrages pour bétons apparents

Sauf indications contraires dans le présent cahier des charges ou sur les plans, les coffrages sont lisses.

Par béton apparent, on entend un béton soumis à des exigences esthétiques particulières, par opposition aux bétons sans exigences esthétiques particulières ou destinés à être enduits.

Le béton apparent répond au moins aux exigences selon la classe de tolérance géométrique 1 de la NBN EN 13670 et l'application nationale associée

Les béton armé apparents (par exemple inclus dans des maçonneries apparentes) sont à réaliser au moyen de coffrages particuliers.

Tous les angles libres de 90° ou plus, sont biseautés à 45° à l'aide de chanfreins de coffrage en bois ou en matière synthétique, afin de casser les angles dans les deux directions (angle droit de 2 cm pour les colonnes, 3 cm pour les colonnes de parking et 1,5 cm pour les autres éléments).

Toutes les précautions sont prises pour que les surfaces apparentes en béton ne présentent, après le décoffrage, aucun défaut. Cette mesure s'applique tout particulièrement aux voiles, poutres et colonnes.

Pour les coffrages lisses, les joints entre panneaux de coffrage sont enduits pour obtenir une surface parfaitement unie. Les joints entre les panneaux sont les moins nombreux possibles et ne peuvent être visibles à l'exception de tous les joints creux et ceux qui sont prévu en plan (profil des joints creux à soumettre au Maître de l'Ouvrage et aux auteurs de projet).

Toutes les bavures dont le relief dépasse quelques millimètres sont meulées et les nids de graviers sont soigneusement rebouchés après accord du Maître de l'Ouvrage et des auteurs de projet.

Tous les raccords visibles avec des éléments en béton armé et/ou de maçonnerie existante sont en joint creux, soit jointoyable à la dague, soit par latte de coffrage de l'épaisseur d'un joint dans le cas d'éléments coulés en place. Dans le dernier cas, toutes les précautions sont être prises pour éviter les coulées de béton ou de laitances sur les faces des maçonneries.

La position des joints des panneaux de coffrage et des trous de brelage est à exécuter conformément aux directives de l'architecte. L'adjudicataire soumet, au Maître de l'Ouvrage et aux auteurs de projet et cela préalablement à l'exécution, des plans de pose et de calepinage des panneaux de coffrage.

S'ils sont utilisés, les produits de décoffrage sont compatibles avec les revêtements éventuels des ouvrages en béton et plus particulièrement les enduits. Leur utilisation est soumise à l'accord préalable de l'Architecte.

Toutes les dispositions sont prises pour obtenir un béton irréprochable (liste non limitative) :

- matériau et dimensionnement des coffrages et contre-coffrages pour résister sans aucun mouvement aux pressions du béton frais.
- surface du coffrage
- réemploi de coffrage est autorisé jusqu'à 10 fois pour autant qu'il n'affecte pas l'aspect du béton. Le Maître de l'Ouvrage et les auteurs de projet peuvent imposer le remplacement sans supplément de prix des coffrages si leur réemploi occasionne des différences d'aspect ou si le panneau est visiblement endommagé.
- résistance du coating (minimum 120 g/m²)
- Le gonflement et le retrait des coffrages ne peuvent excéder 2/1000
- bande de compression ou mastic environ tous les 10m (ouverture de 3 à 5 mm)

- capteurs de pression si nécessaire pour alterner les zones de bétonnage
- délais de décoffrage adaptés en fonction de la température.

D'une manière générale, les coffrages des ouvrages en béton destinés à rester apparents sont soumis à l'approbation du Maître de l'Ouvrage et des auteurs de projet. Si la finition apparente du béton ne présente pas toutes les qualités esthétiques requises (de planéité, d'homogénéité, de teinte,...), l'architecte se réserve le droit d'exiger l'application d'un enduit réparateur ou d'en exiger la démolition-reconstruction et cela aux seuls frais de l'adjudicataire.

Dans le cas où des canalisations électriques sont à incorporer dans les bétons, l'adjudicataire en charge du gros œuvre assure la coordination avec les entreprises de techniques spéciales pour insérer les tubes pendant la réalisation des coffrages.

La qualité requise pour la surface des bétons apparents est la **Classe B2** suivant le tableau suivant, extrait du dossier de BUILDWISE.

Classes d'évaluation pour le béton apparent prêt à l'emploi et le béton décoratif préfabriqué, d'après la norme NEN 6722 [8] et la Recommandation n° 100 du CUR [3]

Objet		Classe A (selon la NEN 6722 [8])	Classe B1 (selon la Recommandation n° 100 du CUR [3])	Classe B2 (selon la Recommandation n° 100 du CUR [3])
Coffrage	Forme des plaques ou des panneaux	Pas d'exigence particulière	Conformément aux spécifications du projet pour le béton apparent	
	Joints entre panneaux	≤ 2 mm	≤ 1 mm	
	Joints entre éléments	≤ 3 mm	≤ 2 mm	≤ 1 mm
	Dimension minimale des éléments de coffrage	Non précisé	Aucune exigence (si la forme des éléments n'est pas imposée)	Conformément aux spécifications du projet
	Finition des trous de tirant	Non précisé	Conformément aux spécifications du projet	
	Ebarbure au droit des joints	≤ 3 mm	≤ 2 mm	≤ 1 mm
	Fléchissement local mesurée avec la règle de 400 mm	≤ 1 mm	≤ 1 mm	
	Ecart local mesuré avec la règle de 400 mm	≤ 2 mm	≤ 2 mm	≤ 1 mm
	Planéité d'une grande surface mesurée avec la règle de 2000 mm	≤ 7 mm	≤ 5 mm	≤ 2 mm
Angles, profils, finition	Appliquer des chanfreins	Conformément aux spécifications du projet		
Surface de béton	Teinte	Aucune exigence particulière	Selon les tolérances admises	
	Variation de la teinte/nuançe de gris	Non précisé	Ecarts de 2 gradations au maximum	Ecart de 1 gradation au maximum
	Tachage	Non précisé	Inacceptable	
	Bullage (local)	≤ 50 mm ² /dm ²	Non visible à 5 m et ≤ 50 mm ² /dm ²	Non visible à 5 m et ≤ 20 mm ² /dm ²
	Bullage (général)	≤ 1500 mm ² /m ²	Non visible à 5 m et ≤ 1000 mm ² /m ²	Non visible à 5 m et ≤ 300 mm ² /m ²
	Nids de gravier	Non précisé	≤ 50 mm ² /dm ²	Inacceptable
	Traînés de sable	Aucune exigence particulière	Au maximum 1 pour 10 m ³	Inacceptables
	Traces de chaux	Aucune exigence particulière	Inacceptables	
	Trous de vis et de clous	Non précisé	Conformément aux spécifications du projet	
Mise en œuvre du béton	Remplissage des raccords, joints et angles	Non précisé	Au moins 95 %	100 %
	Empreinte des joints de reprise et des interruptions de coulée	Aucune exigence particulière	Inacceptable	
Imperfections	Empreinte des armatures, traces de rouille	Aucune exigence esthétique	Inacceptables	
	Empreinte des cales en bois	Aucune exigence esthétique pour les endroits marqués	Inacceptable	
	Empreinte des espaceurs	Aucune exigence esthétique	Inacceptable	
	Empreinte des réparations	Aucune exigence esthétique	Acceptable si l'écart de gris local et la différence de salissure par rapport au béton environnant ne dépasse pas 1 écart de gradation, et si la surface est aussi plane que celle du béton environnant n'ayant pas subi de réparations	
	Fissures	Non précisé	Au maximum 0,1 mm	
Joints	Variation de la largeur du joint perpendiculairement à la surface	Non précisé	Tolérance de 25 % maximum	
	Variation de la largeur du joint parallèlement à la surface	Non précisé	Tolérance de 30 % maximum	

Extrait rapport du CIB 4/2007 de BUILDWISE. Tableau 2

(26).07 Bétonnage en période hivernale :

L'adjudicataire est tenu de poursuivre les travaux de bétonnage par temps froid jusque et y compris le type de temps II, c'est-à-dire 'faible gel'. La température minimale est comprise entre -3°C et 0°C .

Dans ce cas, il applique intégralement, et sans supplément de prix, toutes les mesures nécessaires à la parfaite exécution des ouvrages (voir le cahier des charges de référence fasc. 5 # 8 et la norme NBN EN 13670 ANB) .

A partir du type de temps III, c'est-à-dire 'gel modéré', les travaux de bétonnage peuvent être interrompus. La température minimale du type de temps III est comprise entre -7°C et -3°C .

La température de surface du béton ne peut en tous cas pas descendre en dessous de 0°C tant que la surface du béton n'a atteint une résistance suffisante pour résister au gel ($f_c > 15\text{N/mm}^2$).

En outre, est interdit de bétonner sur des armatures givrées.

Les délais de décoffrages pour une température moyenne de béton $>20^{\circ}\text{C}$ sont ceux de la norme de référence.

Sauf justifications, la température de l'air ambiant est considérée comme étant celle du béton. La température d'une journée est la moyenne arithmétique des température maximale et minimale mesurée dans la journée sur 24h.

Pour des températures inférieures, un coefficient de maturité est appliqué :

- 15°C : $k=0,8$,
- 10°C : $k=0,6$
- 5°C : $k=0,45$
- 0°C : $k=0,3$
- -5°C : $k=0,15$

(26).08 Critères de déformations et impact sur les autres ouvrages :

L'ensemble des dimensionnements est réalisé de telle sorte que la déformation maximale des structures usuelles (portées inférieures à 6m) soit toujours de maximum 10 à 15mm. Les structures horizontales ne sont jamais considérées indéformables. Dès lors, toutes les structures qui viendraient au contact avec ces ouvrages (et plus spécifiquement les cloisonnements et les châssis) doivent pouvoir tolérer une telle déformation ou présenter les jeux nécessaires pour éviter le contact avec les structures concernées.

L'adjudicataire prend acte par la présente de cette information et s'assure que ces latitudes soient maintenues dans toutes les parties du projet et chapitres du marché.

(26).09 Mesurage et prix unitaires :

Sauf indications contraires, le mesurage s'effectue comme suit :

- le béton au m^3 , en quantité forfaitaire (QF) en distinguant les bétons traditionnels et les bétons apparents ;
- les armatures au kg, en quantité présumée (QP) (comptabilisées au poste 26.XX), en distinguant les barres façonnées et les treillis soudés, et comptées en tenant compte des poids repris ci-dessus (voir (26).04).

Les prix unitaires présentés par l'adjudicataire sont calculés de manière à intégrer toutes les fournitures et prestations nécessaires à l'exécution complète et conforme aux règles de bonne pratique, de tous les ouvrages en béton armé figurant sur les plans d'exécution.

Le prix des coffrages est inclus dans le prix au m^3 du béton.

Le coût de tous les dispositifs complémentaires permettant de rendre étanche les béton (listes non limitative : les joints de bentonite, les tôles noyées, les tubes d'injection, les coulis d'injection, les hydrofuges, etc.) est également à inclure dans le prix unitaire des bétons.

Aucun supplément ne sera accordé pour l'exécution de travaux connexes, même non représentés sur les documents d'adjudication, tels que (liste non limitative) :

- étauçons,
- moyens de levage,
- scellements,
- réservations,
- création des boîtes d'ancrage (démolition et évacuation des gravats),
- placement de fourreaux,
- de crochets de liaison avec les maçonneries, d'attaches diverses,
- tous les coffrages, même à grande ou très grande hauteur
- etc.

OUVRAGES EN BETON ARME

Rappel : en ce qui concerne leur aspect, les bétons apparents répondent aux exigences du présent CDC mais également à toutes les prescriptions du CDC architecture.

(26).21 Piliers et colonnes destinés à rester apparents (soumis à des exigences esthétiques particulières)

Descriptif :

L'aspect des colonnes finies est lisse.

Les colonnes de section carrée ou rectangulaire sont lisses de décoffrage, avec arêtes chanfreinées.

De manière générale :

- Les colonnes de section carrées et/ou rectangulaires sont lisses de décoffrage, avec arêtes chanfreinées (2cm en règle générale).
- Les colonnes métalliques sont remplies de béton et potentiellement pourvues d'un ferrailage intérieur. Le béton utilisé est de granulométrie 2/7 au maximum, afin de garantir un remplissage complet des profilés. Au besoin au vu des sections (et notamment pour le vibrage de la partie inférieure des colonnes), ces colonnes seront remplies au micro béton à retrait compensé, et ce sans supplément de prix.

Béton apparent, donc répondant aux prescriptions des articles (26).05 et (26).06 des généralités de ce poste.

Mesurage :

au m³ de béton, en quantité forfaitaire (QF)

Le prix comprend l'ensemble des fournitures et des prestations nécessaires à l'exécution complète de ce travail conformément aux normes et aux règles de l'art, y compris les coffrages.

Les armatures, au kg en quantité présumée (QP), sont comptabilisées au poste 26.XX.

Le béton est comptabilisé en multipliant la section de la colonne par sa hauteur, considérée entre le point haut des fondations ou dalles, et le bas des poutres ou des dalles s'appuyant sur les colonnes.

(26).22 Piliers et colonnes destinés à être enduits ou cachés ou sans exigences particulières en termes esthétiques

Descriptif :

Les colonnes de section carrée ou rectangulaire sont lisses ou brutes de décoffrage, sans arêtes chanfreinées.

Les colonnes métalliques sont remplies de béton et potentiellement pourvues d'un ferrailage intérieur. Le béton utilisé est de granulométrie 2/7 au maximum, afin de garantir

un remplissage complet des profilés. Au besoin au vu des sections (et notamment pour le vibrage de la partie inférieure des colonnes), ces colonnes seront remplies au micro béton à retrait compensé, et ce sans supplément de prix.

Mesurage :

au m³ de béton, en quantité forfaitaire (QF)

Le prix comprend l'ensemble des fournitures et des prestations nécessaires à l'exécution complète de ce travail conformément aux normes et aux règles de l'art, y compris les coffrages.

Les armatures, au kg en quantité présumée (QP), sont comptabilisées au poste 26.XX.

Le béton est comptabilisé en multipliant la section de la colonne par sa hauteur, considérée entre le point haut des fondations ou dalles, et le bas des poutres ou des dalles s'appuyant sur les colonnes.

(26).23 Voiles en béton destinés à rester apparents (soumis à des exigences esthétiques particulières)

Descriptif :

Les prescriptions particulière pour les bétons destinés à rester apparents sont d'application.

Coffrage lisse. Rendu à définir suivant les instructions de l'architecte.

Les coffrages intègrent toutes les modénatures (joints creux et/ou joints de reprise de bétonnage) et ce conformément aux plans généraux et de détail de l'architecte.

Les voiles sont coulés impérativement en une seule phase sur une hauteur d'étage de façon à éviter toute ligne de reprise de bétonnage. Là où les voiles se présentent sur une double hauteur, un joint creux horizontal doit être prévu dans le coffrage au niveau de la reprise de bétonnage. Le niveau exact du joint de reprise est à implanter suivant indications de l'architecte.

Béton apparent, donc répondant aux prescriptions des articles (26).05 et (26).06 des généralités de ce poste.

Mesurage :

au m³ de béton, en quantité forfaitaire (QF)

Les armatures, au kg en quantité présumée (QP), sont comptabilisées au poste 26.XX.

Le prix comprend l'ensemble des fournitures et des prestations nécessaires à l'exécution complète de ce travail conformément aux normes et aux règles de l'art, y compris les coffrages.

Le béton est comptabilisé en multipliant la longueur du voile par sa hauteur, considérée entre le point haut des fondations ou dalles, et le bas des dalles s'appuyant sur les voiles.

(26).24 Voiles en béton destinés à être enduits ou sans exigences particulières en termes esthétiques

Descriptif :

Coffrage lisse ou brut.

Lorsqu'un voile est prévu contre une mitoyenneté, il est réalisé en plusieurs phases de bétonnage afin de limiter au maximum les poussées de béton contre le mur existant. L'entreprise proposera une méthodologie et un phasage à la direction de chantier pour approbation.

Mesurage :

au m³ de béton, en quantité forfaitaire (QF)

Les armatures, au kg en quantité présumée (QP), sont comptabilisées au poste 26.XX.

Le prix comprend l'ensemble des fournitures et des prestations nécessaires à l'exécution complète de ce travail conformément aux normes et aux règles de l'art, y compris les coffrages.

Le béton est comptabilisé en multipliant la longueur du voile par sa hauteur, considérée entre le point haut des fondations ou dalles, et le bas des dalles s'appuyant sur les voiles.

(26).26 Poutres destinées à rester apparentes (soumises à des exigences esthétiques particulières)

Descriptif :

Les prescriptions particulière pour les bétons destinés à rester apparents sont d'application.

Les coffrages intègrent toutes les modénatures (joints creux et/ou joints de reprise de bétonnage) et ce conformément aux plans généraux et de détail de l'architecte.

La face supérieure des poutres destinées à rester apparentes sont lissées à la main.

Béton apparent, donc répondant aux prescriptions des articles (26).05 et (26).06 des généralités de ce poste.

Mesurage :

au m³ de béton, en quantité forfaitaire (QF)

Les armatures, au kg en quantité présumée (QP), sont comptabilisées au poste 26.XX.

Le prix comprend l'ensemble des fournitures et des prestations nécessaires à l'exécution complète de ce travail conformément aux normes et aux règles de l'art, y compris les coffrages.

Le béton est comptabilisé en multipliant la section de la poutre par sa longueur, considérée de nu à nu de maçonneries + longueurs d'appui reprises au plan.

(26).27 Poutres destinées à être enduites ou cachées ou sans exigences particulières en termes esthétiques.

Descriptif :

Coffrage lisse ou brut.

Mesurage :

au m³ de béton, en quantité forfaitaire (QF)

Les armatures, au kg en quantité présumée (QP), sont comptabilisées au poste 26.XX.

Le prix comprend l'ensemble des fournitures et des prestations nécessaires à l'exécution complète de ce travail conformément aux normes et aux règles de l'art, y compris les coffrages.

Le béton est comptabilisé en multipliant la section de la poutre par sa longueur, considérée de nu à nu de maçonneries + longueurs d'appui reprises au plan.

(26).29 Dalles pleines avec finition de type « poli-miroir »

Descriptif :

L'aspect des plafonds finis est lisse. La sous-face des dalles de plancher est réalisée en coffrage lisse destiné à rester apparent. Le calepinage des sous-faces est discutée avant exécution avec la direction de chantier.

La face supérieure est renforcée par saupoudrage d'un mélange de quartz et de ciment de manière à réaliser une couche d'usure de 3 mm d'épaisseur minimum.

La face supérieure est lissée mécaniquement afin d'obtenir une surface de finition "poli miroir". La surface supérieure est parfaitement nivelée en respectant la classe de planéité I (voir NIT 204), c'est-à-dire une tolérance de 3 mm sur la règle de 2 m.

Dans le cas de dalles reposant dans des murs de maçonneries, le poste comprend la quantité de béton sur la maçonnerie existante et toute sujétion liée aux conditions particulières d'exécution sur maçonnerie.

Béton apparent, donc répondant aux prescriptions des articles (26).05 et (26).06 des généralités de ce poste.

L'Adjudicataire prendra toutes les mesures permettant de limiter les déformations par fluage : composition du béton adaptée, étaçonnement de la dalle sur une durée suffisante (> 28 jours), ... Le coût de ces mesures est inclus dans les prix unitaires des éléments concernés. L'impact, tant financier que de planning, du maintien des étaçons sur une durée plus longue doit également être pris en compte.

Les dalles sont destinées à rester apparentes : un soin tout particulier doit être apporté à leur réalisation ; elles doivent de plus être très soigneusement protégées durant toute la durée du chantier pour éviter tous dégâts. Le coût de cette protection est à intégrer dans les prix unitaires de ce poste.

Mesurage :

- a) au m³ de béton, en quantité forfaitaire (QF)
- b) Les armatures, au kg en quantité présumée (QP), sont comptabilisées au poste 26.XX.

Le prix comprend l'ensemble des fournitures et des prestations nécessaires à l'exécution complète de ce travail conformément aux normes et aux règles de l'art, y compris les coffrages. Aucun supplément ne sera accepté pour des calepinages compliqués, spécifiquement au vu des géométries biaisées du projet.

Le béton est comptabilisé en multipliant la surface de la dalle par son épaisseur. La surface est considérée de nu à nu intérieur des maçonneries existantes comme neuves, ou de nu à nu intérieur des dalles bétons préfabriquées périphériques.

(26).30 Dalles pleines sur coffrage métallique

Descriptif :

Certaines dalles sont coulées sur un coffrage métallique de type bac acier nervuré destiné à rester apparents ; les coffrages latéraux sont lisses.

Le bac acier ne sert que de coffrage : il ne s'agit pas d'une dalle collaborante.

Nuance d'acier S320 GD ou S350 GD en fonctions des usages.

Les tôles sont galvanisées à chaud, et prélaquées en atelier (couleur RAL à choisir).

La capacité portante de ces bacs n'est pas pertinente pour le projet, et il n'est pas conseillé de considérer que ceux-ci reprendront le poids du béton frais. Il est donc considéré que les bacs acier devront être étaçonnés avant bétonnage et durant le temps du durcissement du béton. Si l'adjudicataire veut faire valoir un étaçonnement plus léger des ouvrages, il devra faire la preuve de la capacité des bacs proposés, mais uniquement après la validation esthétique du produit par l'architecte, et ce sans que cela occasionne un supplément de prix sur un critère de portance.

L'entrepreneur soumettra impérativement le modèle à l'approbation du Maître de l'Ouvrage et des auteurs de projet; il transmettra à cette fin une fiche technique détaillée présentant le produit proposé, et un échantillon de ce produit.

Ces panneaux sont destinés à rester apparent. Toutes les fixations sont rivettées et doivent rester les plus discrètes possible. Les fixations visibles sont de la même teinte que le coffrage (laquage en atelier ou sur place compris dans ce poste). Toutes les précautions seront prises pour assurer une pose correcte dans le respect des prescriptions du fabricant

et surtout pour assurer une finition impeccable. Après pose, les bacs seront soigneusement protégés pendant toute la durée du chantier afin d'éviter toute dégradation. L'entrepreneur reste responsable de l'état des bacs acier jusqu'à la réception provisoire du bâtiment.

Voir également les prescriptions reprises dans le CDC architecture, en particulier pour les aspects esthétiques. Les coffrages intègrent toutes les modénatures (joints creux et/ou joints de reprise de bétonnage) et ce conformément aux plans généraux et de détail de l'architecte.

Les bacs sont fixés sur les poutrelles métalliques de reprise. Tous les détails de fixations sont à valider avec la direction de chantier avant mise en œuvre ou commande des profilés métalliques.

Toutes les pentes et détails de reprise d'eau, remontées ou retombées liées à des alignements présents dans les détails et coupes d'architecture sont à inclure dans le présent poste. La surface supérieure est impérativement revêtue d'une protection incluse dans le cahier des charges et métré architecture.

Mesurage :

- a) le béton au m³, en quantité forfaitaire (QF)
- b) le coffrage en bacs acier selon prescriptions de l'architecte : au m², en quantité forfaitaire (QF).
- c) les armatures au kg, en quantité présumée (QP) (comptabilisées au poste 26.XX)

Le prix comprend l'ensemble des fournitures et des prestations nécessaires à l'exécution complète de ce travail conformément aux normes et aux règles de l'art, y compris les coffrages latéraux, les liaisons entre la dalle et les profilés métalliques, la réalisation de détails liés aux évacuations d'eau ou aux remontées prescrites en architecture, les dépassants, les coffrages même de grande ou très grande hauteur, ...), ...

Le béton est comptabilisé en multipliant la surface de la dalle par son épaisseur. La surface est considérée de nu à nu intérieur des liaisons périphériques. Les dépassants en périphérie, petits porte-à-faux et autres retombées ne sont pas comptabilisés et sont inclus dans les prix unitaires.

(26).31 Dalles pleines destinées à être enduites ou cachées (ou sans exigences particulières)

Descriptif :

Coffrage lisse ou brut.

Mesurage :

m³ de béton, en quantité forfaitaire (QF)

Les armatures, au kg en quantité présumée (QP), sont comptabilisées au poste 26.XX.

Le prix comprend l'ensemble des fournitures et des prestations nécessaires à l'exécution complète de ce travail conformément aux normes et aux règles de l'art, y compris les coffrages.

Le béton est comptabilisé en multipliant la surface de la dalle par son épaisseur. La surface est considérée de nu à nu intérieur des maçonneries ou des voiles périphériques, le volume lié à la surface d'appui étant à intégrer dans le prix unitaire du poste.

FERRAILLAGE POUR BETON ARME

(26).XX Armatures pour béton armé

Descriptif :

Certaines prescriptions générales concernant les armatures sont spécifiées au paragraphe (26).04.

On distingue :

- barres à adhérence améliorée BE500S ou BE500TS, notées Ø ;
- treillis soudé BE500S ou BE500TS, noté TS ;
- armatures intégrés en usine ;

Mesurage :

les armatures au kg, en quantité présumée (QP) (en distinguant les types)

Lorsque des scellements chimiques sont à prévoir, les armatures en tant que telles sont reprises au présent poste, mais les produits de scellements et le temps nécessaire à l'exécution de ceux-ci sont inclus dans le prix des ouvrages en béton qui le nécessitent.

OUVRAGES PREFABRIQUES EN BETON

(26).40 Eléments préfabriqués : généralités

Les exigences de la norme NBN EN 13369 sont d'application

Les ouvrages préfabriqués sont exécutés conformément aux plans guide fournis par le Maître de l'Ouvrage et les auteurs de projet. La préfabrication se fait en usine selon un planning garantissant un durcissement de 14 jours effectifs avant la pose sur chantier.

Pour les pièces extérieures : béton parfaitement résistant au gel.

Béton apparent (avec exigences esthétiques particulières), donc répondant aux prescriptions des articles (26).05 et (26).06 des généralités de ce poste.

Lorsque les éléments préfabriqués sont destinés à rester apparents, un soin extrême est dès lors nécessaire à la réception, la pose et le bétonnage de ceux-ci. Dans le cas de malfaçons, le Maître de l'Ouvrage et les auteurs de projet se réservent le droit de faire remplacer les éléments qui ne seraient pas impeccables et cela aux frais de l'adjudicataire, sans supplément de prix et de délai. En cas de salissures, l'entrepreneur prévoira un aérogommage pour enlever toutes les traces de pas et saletés, d'huile de coffrages, les manques d'uniformité,... Le prix de cet aérogommage doit être intégré dans les prix unitaires des éléments préfabriqués.

Le facteur eau-ciment est inférieur à 0,45, l'absorption d'eau satisfait les critères du WAI(0,45).

Le béton de surface doit être de structure compacte afin d'éviter toute pénétration et pollution.

Les agrégats ne contiendront pas de produit réactif au ciment ni composant qui, par oxydation ou dans un environnement acide ou alcalin, pourrait endommager l'aspect de la surface décorative du béton. Les éléments présentant des défauts de fabrication, des dégâts ou des fissures de retrait sont, en principe, refusés. Des défauts dans les faces vues sont refusés de fait.

Le béton sera éventuellement teinté dans la masse. Afin de déterminer la couleur, l'entrepreneur présentera des échantillons pour approbation du Maître de l'Ouvrage et des auteurs de projet.

Les coffrages intègrent toutes les modénatures (joints creux et/ou joints de reprise de bétonnage) et ce conformément aux plans de détail de l'architecte. Faute d'indication, la modulation des joints est à soumettre au Maître de l'Ouvrage et aux auteurs de projet pour approbation.

Sur demande de l'architecte, l'ensemble des joints entre les éléments préfabriqués ou entre un élément préfabriqué et un autre élément du projet pourront être resserrés (mortier sans retrait, silicone, joint souple, mousse RF, ...). Ce resserrage doit, au besoin, tenir compte des exigences RF du projet. Le prix de ces éventuels resserrages est compris dans le prix unitaire des éléments concernés.

L'ensemble de l'ouvrage fait l'objet d'une note de calcul et d'un plan d'exécution (coffrage et ferrailage) à soumettre par l'entrepreneur à l'approbation du Maître de l'Ouvrage et des auteurs de projet en temps utile pour lui permettre de formuler ses remarques sans mettre en danger l'avancement normal du chantier.

Les plans mentionnant notamment :

- tous les moyens de fixation (le cas échéant en acier inoxydable ou galvanisé, suivant l'exposition) par rapport au gros-œuvre et aux bétons des ouvrages porteurs.
- les larmiers,
- la nature et position des coffrages, nervures et modénatures
- les finitions des surfaces,...

Les prix unitaires comprennent l'ensemble des fournitures et prestations nécessaires à l'exécution complète de l'ouvrage décrit dans le respect des règles de l'art (coffrages, armatures, moyens d'ancrage, stabilisation temporaire, resserrage des joints RF ou non,...).

(26).41 Eléments préfabriqués : Calepinage

Les plans de calepinage sont joints au dossier de soumission par l'architecte. L'entrepreneur les examine et formule en temps utile toutes remarques et compléments éventuels (poids des éléments, difficultés de manutention, accessoires de manutention et/ou de fixation, etc).

(26).42 Eléments préfabriqués : Tolérances

Tolérances sur les dimensions :

- pour des dimensions inférieures à 1 m : 2 mm
- pour des dimensions comprises entre 1 m et 2,5 m : 2 mm/m
- pour des dimensions supérieures à 2,5 m : 5 mm

La tolérance sur la planéité d'une surface visible d'un élément est mesurée avec une règle droite et lisse de 2 m : l'écart (en creux ou bombé) ne peut dépasser 2 mm.

La tolérance sur la rectitude des angles est mesurée par rapport au plus grand côté de l'élément : l'écart du petit côté ne peut dépasser 2 mm/m.

(26).43 Eléments préfabriqués : Manutention

Chaque élément est pourvu en usine des crochets, ouvertures, manchons taraudés, etc. en nombre suffisant pour une manipulation correcte. Les accessoires de manutention sont noyés dans le béton de l'élément et n'apparaissent que sur des faces destinées à être cachées.

Toutes les précautions sont prises pour éviter sur les faces vues toutes salissures et a fortiori les marques indélébiles, telles que taches de rouille, de semelle, d'humidité, etc. La manutention au moyen d'élingues ou de sangles est interdite.

(26).44 Eléments préfabriqués : Fixations

Tous les éléments sont fixés d'aplomb et d'équerre (NBN EN 13670). Toutes les fixations se font dans le béton structurel, à l'aide de scellements chimiques à deux composants. Aucun forage ne peut être réalisé dans le béton structurel à moins de 50 mm d'une arête.

L'entrepreneur présente, à une date compatible avec son planning et tenant compte d'un délai raisonnable d'approbation par l'architecte, un système de fixation des éléments préfabriqués. Tous les éléments de fixation sont en acier inoxydable (1457 selon DIN 17007 - AISI 316 Ti). Les tiges filetées et boulons ont un diamètre de 10 mm minimum. Les éléments de fixation sont calculés et leurs modèles déterminés aux frais de l'entreprise. Note de calcul à fournir.

L'approbation des fixations par l'architecte ne relève pas l'entreprise de sa responsabilité de stabilité et d'ancrage des éléments en béton préfabriqués.

(26).45 Eléments préfabriqués : Mesurage

Les prix unitaires comprennent les ouvrages préfabriqués avec tous leurs accessoires de pose et/ou de fixation, le transport, la mise en œuvre, le resserrage des joints, la protection des ouvrages jusqu'à la fin du chantier, la réfection des dégâts éventuels, et toutes sujétions.

Les prix unitaires comprennent également les aciers nécessaires à la stabilité de l'ensemble.

Les appuis en néoprènes suivent les prescriptions de la norme NBN EN 1337-3.

(26).54 Maçonnerie de blocs béton à bétonnerDescriptif :

Le procédé consiste à empiler à secs des blocs de coffrage en béton qui s'emboîtent par tenon et mortaise dans le sens longitudinal.

Ces blocs sont pourvus d'encoches profondes qui permettent la mise en place facile et rapide des armatures nécessaires tant horizontales que verticales.

Ces encoches garantissent en outre le bon positionnement des armatures à l'intérieur du voile, pour profiter de l'épaisseur utile maximum de celui-ci tout en assurant le bon enrobage des barres.

L'intérieur des blocs est ensuite rempli de béton de classe C 25/30 EE2, répondant aux prescriptions générales de l'article 26.000, et correctement vibré.

Le montage des murs se fait par simple empilage des blocs, en veillant à inverser alternativement d'un lit à l'autre le sens de leur fourche, tout en décalant les joints verticaux. L'appareillage des blocs impose de ne pas superposer les parois transversales des blocs et donc de les décaler suffisamment pour permettre au béton de remplissage de s'écouler. L'épaisseur des parois de blocs est reprise aux plans de stabilité.

Les blocs ont une texture serrée, non granuleuse, approchant ainsi l'aspect d'un bloc lisse. Les blocs sont toujours posés sur un ouvrage en béton : poutre de fondation, poutre de couronnement sur paroi de pieux, dalle de toiture. Des armatures sont scellées - éventuellement au travers d'un isolant ou d'un bloc isolant - dans ces ouvrages en béton afin de garantir un ancrage correct des parois en blocs à bétonner. Au minimum 2 ancrages diam 10 par blocs

Concerne :

Les maçonneries acrotères et le mur de jardin.

Mesurage:

- a) Les blocs (béton de remplissage compris) au m² en quantité forfaitaire (QF), en distinguant les épaisseurs
- b) Les armatures au kg, en quantité présumée (QP), comptées au poste 26.XX

Les prix comprennent la fourniture, la pose et toutes les prestations nécessaires à l'exécution complète des ouvrages décrits.

Les quantités de blocs sont établies en mesurant les longueurs aux plan, et en multipliant celle-ci par la hauteur nette de la paroi. Les éventuels percements ou vide de moins de 0.5m² ne sont pas déduits. Les quantités de béton de remplissage sont obtenues en multipliant les m² de paroi par le coefficient de remplissage repris aux tableaux du fabricant « Beton de la Lomme ».

(26).60 Volées d'escalier droite, préfabriquées, finiesDescriptif :

Les escaliers sont réalisés en parfaite conformité avec les plans de détail et les prescriptions d'aspect de l'architecte.

Ils sont réalisés à l'aide de béton armé (± 120 kg d'acier/m³ béton) de qualité C30/37 EE3.

Un échantillon du béton sera soumis au maître de l'ouvrage et aux auteurs de projet pour approbation.

La note de calcul et les plans détaillés d'exécution (coffrage et ferrailage) sont à soumettre à l'approbation du Maître de l'Ouvrage et des auteurs de projet en temps utile pour lui permettre de formuler ses remarques sans mettre en danger l'avancement normal du chantier.

Les escaliers sont impérativement posés en même temps que les ouvrages sur lesquels ils s'appuient.

Ils comportent tous les accessoires (talons d'appui, armatures en attente, broches de liaison, etc) nécessaires à la solidarisation des volées avec les ouvrages sur lesquels ils s'appuient (poutre plates, voiles, maçonneries). Les plans détaillés d'exécution (coffrage et ferrailage) ainsi que les systèmes d'appui et/ou de scellement sont à soumettre à l'approbation de l'ingénieur-conseil.

Les niveaux de départ et d'arrivée sont indiqués sur la coupe de détail figurant au dossier de l'architecte.

Toutes les faces sont lisses.

Un nez antidérapant est prévu sur chaque marche, conformément aux indications de l'architecte (bande imprimée, bande insérée dans le coffrage,...)

La préfabrication s'effectue selon un planning garantissant un durcissement de 14 jours effectifs avant la pose sur chantier.

Sont intégrés à la fabrication tous les accessoires de manutention, fixation et/ou de pose des éléments eux-mêmes et tout autre dispositif nécessaire à la fixation des garde-corps, etc.

L'entrepreneur soumettra la première fabrication à l'approbation du Maître de l'Ouvrage et des auteurs de projet. L'élément approuvé sera considéré comme modèle pour l'approbation des suivants.

L'ensemble posé présente une résistance au feu R60 (NBN S 21-202)

Sur demande de l'architecte, l'ensemble des joints entre les éléments préfabriqués ou entre un élément préfabriqué et un autre élément du projet pourront être resserrés. La fiche technique du produit employé sera à faire valider par la direction de chantier et prendra en compte les impositions au feu.

Concerne :

La cage de circulation du projet.

Mesurage :

à la pièce, en quantité forfaitaire (QF), tout compris, en distinguant les volées par nombre de marches.

Le prix du présent poste comprend la fourniture (béton, coffrage et armatures), la pose, tous les moyens de raccords et joints aux ouvrages adjacents, et toute sujétion. Y compris protection efficace pendant le chantier.

SCELLEMENTS ET ANCRAGES DE STRUCTURES BETON

(26).91 Scellements de barres d'armatures au moyen de résine

Descriptif :

Les fixations et scellements sont réalisés avec un matériau époxydique à deux composants sans solvant de durcissement rapide.

Le mélange des deux composants s'effectue à la sortie d'un emballage spécial bi-corps.

Les caractéristiques générales, domaines d'application et mode d'emploi doivent être conformes à la fiche technique du fabricant.

Le produit dispose d'un agrément technique européen en conformité avec le guide d'agrément ETAG001 (partie 5), et doit être agréé par le bureau d'études.

Le bureau d'études se réserve le droit de demander la réalisation d'essais de traction sur les barres scellées afin de confirmer leur bonne tenue, à raison d'une barre sur vingt. Le coût de ces essais est à intégrer au prix unitaire du scellement.

Mise en œuvre :

Les bétons supports doivent avoir au moins 28 jours d'âge. Ils peuvent être légèrement humides. Après perçage du trou de scellement dans le support, brosser soigneusement avec un écouvillon métallique et/ou par soufflage pneumatique.

Dans le cas de support creux, mettre en place un tamis de diamètre adapté.

Les pièces métalliques à sceller doivent être propres, non grasses et sans trace de rouille.

Par pression du pistolet, injecter la résine dans le trou de forage ou dans le tamis à partir du fond et en reculant progressivement le pistolet jusqu'au remplissage des 2/3 du trou.

Engager immédiatement les éléments à sceller en lui imprimant un léger mouvement de rotation.

Concerne :

Toutes les barres à sceller pour assurer des reprises et/ou des continuités de structures en béton ou entre métal et béton.

Mesurage :

pour mémoire (PM), compris dans les prix unitaires des armatures (poste 26.XX) et dans les postes relatifs aux ouvrages à mettre en œuvre.

Doivent être inclus (liste non-limitative) : la préparations des supports, la fourniture (les produits de scellement, les tamis de scellement pour les corps creux, les armatures à sceller etc.), l'application des produits et toutes sujétions nécessaires à la bonne exécution du travail.

CHAPITRE 27 : ACIERS

Le présent chapitre traite des éléments de structure en acier à l'exception des armatures pour béton armé qui sont reprises au paragraphe (26).04.

PRESCRIPTIONS GENERALES

(27).01 Normes et code de bonne pratique :

Pour rappel, sont d'application toutes les normes NBN publiées par l'Institut Belge de Normalisation, particulièrement :

NBN EN 10025 : « Produits laminés à chaud en aciers de construction »

NBN EN 10204 : « Produits métalliques – Types de documents de contrôle »

NBN EN 1090-1 et NBN EN 1090-2+A1 : « Exécution des structures en acier et des structures en aluminium »

NBN EN 1993 : Eurocode 3 : Calcul des structures en acier (calcul aux états limites)

- les notes d'information technique publiées par BUILDWISE.
- les prescriptions des inventeurs des procédés utilisés ainsi que des fabricants et/ou importateurs des matériaux mis en œuvre.

La classe d'exécution retenue pour les éléments de structure métallique suivant la norme NBN EN 1090 est EXC2.

(27).02 Qualité des matériaux :

Sauf indications contraires sur les plans, les éléments de structure métallique sont de qualité S235 JR ou S355 JR suivant NBN EN 10025). Les aciers S235 et S355 sont livrés avec un certificat matière de type 2.2, suivant l'EN 10204.

Sauf indication contraire sur les plans, tous les tubes sont formés à chaud suivant la norme EN 10210.

La peinture de finition est conforme aux prescriptions du CDC « architecture » mais est incluse dans le prix des postes du présent cahier des charges.

(27).03 Préparation des aciers

Nouveaux aciers :

Tous les nouveaux éléments de structure en acier sont dégraissés et sablés en atelier afin d'éliminer toute trace de calamine ou autre matière étrangère.

Directement après ce traitement, les pièces sont soit (voir prescriptions de la partie « architecture ») :

- métallisées par projection à chaud (finition peinture),
- galvanisées à chaud au Zn 80 (sans finition),
- sablées sur toutes les faces puis enduites d'une couche de primer époxy soudable. Après façonnage, il est appliqué en atelier deux couches de peinture antirouille au chromate de zinc de 40 microns chacune.

Les pièces ou parties de pièces destinées à être dans le béton ainsi que les surfaces de contact des assemblages à haute résistance ne peuvent être peintes.

Après montage au chantier, l'adjudicataire effectue immédiatement les retouches aux parties endommagées.

(27).04 Aciers galvanisés

Galvanisation à chaud conformément aux normes NBN EN ISO 14713 et 1461.

Après sablage, les aciers sont galvanisés à chaud à raison de 700 g de zinc par m², soit 100 µ minimum, mesurés en n'importe quel endroit de la surface à protéger.

Après montage, les retouches sont immédiatement apportées aux zones endommagées à raison de 2 couches (épaisseur totale ± 100 µ) de peinture comportant au minimum 90 % en poids de zinc en couche sèche.

Avant la mise en peinture, la surface reçoit un prétraitement chimique par chromatisation ou phosphatation tri cationique.

La peinture de finition est conforme aux prescriptions de l'architecte, et est conforme aux prescriptions de la Directive belge DUPLEX DBD 1197. (VOM & PRO GALVA)..

La composition chimique de l'acier doit être compatible avec le procédé de galvanisation à chaud.

L'adjudicataire remet au Maître de l'Ouvrage et aux auteurs de projet une attestation de la firme qui réalise la galvanisation certifiant que l'ensemble des pièces à traiter l'on été conformément aux normes en vigueur.

(27).05 Aciers métallisés

Le procédé de métallisation au fil de zinc ou alliage zinc aluminium (85% Zn - 15% Al) s'applique en respectant les normes AFNOR A 91-201 - NBN 755 - ISO 2063.

La préparation de surface du support métallique se fait suivant une des trois méthodes décrites ci-dessous : soit par grenailage (fonte hématite, grenailles d'acier), soit par sablage (corindon, rugos, scories) ou soit par tout autre abrasif non siliceux. Tous ces abrasifs sont projetés par air comprimé sec et déshuilé ou par machine à turbiner.

Le décapage par jet d'abrasifs permet également l'obtention d'une rugosité suffisante pour un bon accrochage du revêtement de métallisation.

La métallisation peut se faire en installation fixe ou sur chantier à l'abri de toutes intempéries (pluie, vent, froid). Elle doit être exécutée dans un délai bien défini après la préparation de la surface :

- 6 heures après le grenailage en atelier couvert et aéré ;
- 3 heures après le grenailage en plein air et par temps sec ;
- 30 minutes après le grenailage en plein air et par temps humide avec des protections spéciales.

En aucun cas, on ne métallisera sur acier mouillé.

La métallisation s'applique par passe successive croisée jusqu'à l'obtention des épaisseurs requises, soit de 100 à 150 µm d'épaisseur suivant le type de finition à recevoir et le milieu ambiant (atmosphère urbaine).

L'adjudicataire remet au Maître de l'Ouvrage et aux auteurs de projet une attestation de la firme qui réalise la métallisation certifiant que l'ensemble des pièces à traiter l'on été conformément aux normes en vigueur.

Le prix de cette métallisation est à inclure dans les prix unitaires des aciers

(27).06 Assemblages

Les assemblages par soudure sont exécutés exclusivement en atelier, sauf indication contraire mentionnée sur les plans. Sur chantier, les liaisons sont assurées par boulonnage. Les assemblages soudés sont exécutés par du personnel qualifié devant faire la preuve de leur qualification en donnant au Maître de l'Ouvrage et aux auteurs de projet leur attestation de soudeur agréé.

Sauf indication contraire sur les plans, tous les boulons seront de qualité minimum 8.8. Les boulons précontraints seront au minimum de qualité 10.9.

Pour éviter les ruptures fragiles par hydrogène, seuls les boulons noirs 10.9 (non-galvanisés) sont en principe admis. Ceux-ci seront, après coup, protégés par des couches contre la corrosion.

En cas d'utilisation de boulons galvanisés 10.9, ceux-ci devront satisfaire à une des trois conditions suivantes :

- Boulons français marqués du sigle NF
- Boulons allemands marqués du sigle Ue-Zeichen, et testés selon la méthode illustrée dans la norme ISO 10587
- Boulons allemands marqués du sigle Ue-Zeichen, et pour lesquels il est attesté qu'ils ont été traités selon les « Richtlinie für Herstellung feuerverzinkter Schrauben July 2009 » sur www.schraubenverband.de.

Les surfaces de contact sont propres et exemptes de toutes trace de rouille, de peinture, d'huile, de calamine. Le serrage des assemblages précontraints s'effectue à la clé dynamométrique.

(27).07 Montage, réglage et scellement

Le montage et le réglage sont assurés par une main d'œuvre spécialisée. Avant tout montage, l'entrepreneur contrôle l'implantation et le nivellement des différents points d'appui d'ancrage. Toutes les dispositions sont prises, avant et lors du montage, pour assurer l'alignement, la verticalité, l'horizontalité et la perpendicularité des éléments métalliques. L'entrepreneur est responsable de la stabilité de la structure à chaque stade de la construction. Tous les éléments de maintien à mettre en œuvre pour la bonne exécution des travaux sont à inclure dans les prix unitaires (liste non-limitative : moyens d'étaçonnements, échafaudages, contreventements provisoires, ...). Le Maître de l'Ouvrage et les auteurs de projet se réservent le droit de demander des moyens d'étaçonnement supplémentaires si elle le juge nécessaire et cela sans supplément pour le Maître de l'Ouvrage.

Le scellement des assises métalliques sur les ouvrages en béton s'effectue à l'aide d'un mortier sans retrait (caractéristiques à soumettre au Maître de l'Ouvrage et aux auteurs de projet) et au moyen de platines (finition identique à la pièce portante) liaisonnées au support au moyen de scellements chimiques.

Les ancrages dans le béton sont au minimum de qualité 4.6 (NBN 293 et 728). Ceux-ci disposeront d'un agrément technique européen (ETA). En cas de recours à des barres ancrées chimiquement, le produit de scellement sera détenteur d'un agrément technique européen délivré en conformité avec le guide d'agrément ETAG001 (partie 5).

Certaines platines de répartition sont à intégrer dans le béton.

(27).08 Résistance au feu

La résistance au feu de ces éléments structurels est conforme à la durée indiquée aux plans et aux prescription des normes et réglementations en vigueur.

Cette résistance au feu est assurée : soit par bétonnage intérieur des ouvrages avec pose d'une cage d'armature, soit par bétonnage extérieur, soit par la mise en place de maçonneries entre les ailes, soit par la pose de plaques en silicate résistantes au feu et prévues à cet effet, soit par sprinklage.

Toutes les poutrelles destinées à rester apparentes et/ou qui ne seraient pas protégées par un des moyens repris ci-dessus doivent être couvertes d'une peinture intumescente offrant une résistance au feu conforme aux normes de base et au rapport des pompiers, sur toutes leurs faces visibles. Le coût de cette peinture est compté en supplément, en QP, au m² de surface à traiter (voir article (27).16).

(27).09 Plan d'exécution

Les plans d'exécution, les notes de calculs justifiant les assemblages et les plans d'assemblages sont à charge de l'adjudicataire. Ce dernier les soumet pour approbation au Maître de l'Ouvrage et aux auteurs de projet en temps utile pour que ceux-ci puissent formuler leurs remarques.

Les assemblages représentés aux plans de stabilité sont des détails de principes et ne se substituent en rien aux plans d'exécutions et aux notes de calcul à charge de l'adjudicataire.

(27).10 Critères de déformations et impact sur les autres ouvrages :

L'ensemble des dimensionnements est réalisé de telle sorte que la déformation maximale des structures usuelles (portées inférieures à 6m) soit toujours de maximum 10 à 15mm. Les structures horizontales ne sont jamais considérées indéformables. Dès lors, toutes les structures qui viendraient au contact avec ces ouvrages (et plus spécifiquement les cloisonnements et les châssis) doivent pouvoir tolérer une telle déformation ou présenter les jeux nécessaires pour éviter le contact avec les structures concernées.

L'adjudicataire prend acte par la présente de cette information et s'assure que ces latitudes soient maintenues dans toutes les parties du projet et chapitres du marché.

ELEMENTS DE STRUCTURES METALLIQUES

(27).22 Placement de nouveaux profilés en acier

Descriptif :

En divers endroits du bâtiment, des profilés métalliques doivent être placés pour assurer des transferts de charges. Lorsqu'ils sont placés en extérieur, les profilés sont soit métallisés, teinte au choix de l'architecte soit galvanisés et sont décrits et comptés dans le poste (27).25.

Ces profilés sont soit des colonnes en acier, soit des poutrelles à insérer dans de la maçonnerie ou du béton. Ils sont pourvus de toutes les pièces nécessaires pour réaliser les assemblages : platines, raidisseurs, manchons, ...

Le traitement des profilés est conforme aux finitions prescrites par le CDC « architecture ». (métallisation, mise en peinture,...) et inclus dans le prix unitaire des aciers .

Pour rappel : les colonnes métalliques sont remplies de béton et éventuellement pourvues d'armatures intérieures. Le béton utilisé est de granulométrie 2/7 au maximum, afin de garantir un remplissage complet des profilés. Au besoin (et notamment pour la partie inférieure des colonnes), ces colonnes seront remplies au micro béton à retrait compensé, et ce sans supplément de prix.

Avant le placement des poutrelles, l'adjudicataire s'assurera du type de finition demandée par l'architecte pour respecter les alignements de plafonnage éventuellement demandés. Aucun supplément ne sera accepté pour des travaux à réaliser en vue de corriger des alignements défectueux.

Toutes les poutrelles destinées à être enduites doivent être maçonnées entre les ailes afin de créer un support au plafonnage prévu.

Certaines poutrelles sont intégrées dans des structures béton (poutres ou dalles, pour une question de résistance au feu ou d'intégration dans la géométrie). Dans ce cas, les poutrelles sont préparées en atelier conformément aux plans-guides fournis par le bureau d'étude. Elles comportent des armatures complémentaires disposées dans l'espace entre les ailes et autour du profilé ; l'âme est percée là où nécessaire pour permettre le passage d'équipements techniques ou d'armatures de seconde phase de liaison aux ouvrages béton adjacents.

Mesurage :

au kg, en quantité forfaitaire (QF) sans distinguer les nuances d'acier.

Les prix comprennent la fourniture, pose, scellement et le resserrage au mortier sans retrait des profilés, la préparation et peinture et toutes sujétions comprises par l'exécution du travail suivant les règles de l'art. Les éventuels achelets en béton armé sont comptabilisés au poste (26).15 ou (26).16 de ce cahier des charges.

Les quantités sont établies en multipliant la longueur du profil, longueur d'appui incluses, par le poids au mètre repris dans les catalogues « Hensferstaux SA ». Un supplément de 10% du poids de toutes les poutrelles est comptabilisé en plus pour intégrer les assemblages, les percements, les soudures, les raidisseurs, les manchons, les goujons et les platines de renforts, mais aussi le travail de suppression de matière (extrémités grugées, réalisation de fenêtres de boulonnage,...) ainsi que les joints en néoprène éventuel et les essais de soudabilité.

(27).25 Placement de nouveaux profilés en acier métallisés

Descriptif :

Les structures métalliques extérieures entre les bâtiments doivent être métallisées puis protégées au feu par application d'une peinture intumescente.

Avant la commande des poutrelles, l'entrepreneur s'assurera du type de finition demandée par l'architecte et anticipera pour respecter les finitions et alignements demandés. Aucun supplément ne sera accepté pour des travaux à réaliser en vue de corriger des alignements défectueux. Tous les assemblages, percements, soudures, ... doivent être réalisés avant traitement des profilés.

Les coupures thermiques d'about des profilés, qui s'appuient dans les façades isolées des bâtiments, sont incluses dans le prix du présent poste. Ces coupures thermiques permettent de reprendre les charges verticales indiquées par le bureau d'étude, tout en permettant la dilatation thermique des structures extérieures. Des notes de calcul et plans d'exécutions sont à soumettre à la direction de chantier pour approbation avant toute exécution.

L'entrepreneur s'assurera de la compatibilité entre la métallisation prévue et le traitement par peinture intumescente. Pour rappel, la couche de finition est conforme aux prescriptions du cahier des charges architecture mais incluse dans le prix de la peinture intumescente.

Le procédé de métallisation se fait au fil de zinc ou alliage zinc aluminium (85% Zn - 15% Al) et respecte les prescriptions des généralités (27).05 du présent cahier des charges.

Mesurage :

au kg, en quantité forfaitaire (QF) sans distinguer les nuances d'acier.

Les prix comprennent la fourniture, pose, et fixation des profilés, y compris les coupures thermiques, la métallisation, toutes sujétions comprises par l'exécution du travail suivant les règles de l'art.

Les quantités sont établies en multipliant la longueur du profil, longueur d'appui incluses, par le poids au mètre repris dans les catalogues « Hensferstaux SA ». Un supplément de 10% du poids de toutes les poutrelles est comptabilisé en plus pour intégrer les assemblages, les platines, les percements, les soudures, les raidisseurs, les manchons, les goujons et les platines de renforts ainsi que les liaisons avec les ouvrages avec coupures thermiques, mais aussi les joints en néoprène éventuel et les essais de soudabilité.

(27).26 Placement de nouveaux profilés en acier métallisés laqués

Descriptif :

Les structures métalliques extérieures non soumises à des critères incendies sont prévues métallisées et laquées. Les structures métalliques laquées respectent les prescriptions de finitions et de couleurs prescrites par l'Architecte, transmises dans son cahier des charges ou durant la phase d'exécution.

Avant la commande des poutrelles, l'entrepreneur s'assurera du type de finition et coloris de laque demandés par l'architecte et anticipera pour respecter les alignements éventuellement demandés. Aucun supplément ne sera accepté pour des travaux à réaliser en vue de corriger des alignements défectueux. Tous les assemblages, percements, soudures, ... doivent être réalisés avant traitement des profilés.

Le procédé de métallisation se fait au fil de zinc ou alliage zinc aluminium (85% Zn - 15% Al) et respecte les prescriptions des généralités (27).05 du présent cahier des charges.

Concerne :

Les éléments métalliques au dernier étage, formant la pergola.

Mesurage :

au kg, en quantité forfaitaire (QF) sans distinguer les nuances d'acier.

Les prix comprennent la fourniture, pose, scellement et les détails spécifiques des profilés, la préparation, la métallisation et le laquage en respect des finitions définies en architecture, et toutes sujétions comprises par l'exécution du travail suivant les règles de l'art.

Les quantités sont établies en multipliant la longueur du profil, longueur d'appui incluses, par le poids au mètre repris dans les catalogues « Hensferstaux SA ». Un supplément de 10% du poids de toutes les poutrelles est comptabilisé en plus pour intégrer les éventuelles questions d'assemblages.

(27).40 Traitement des profilés métalliques par peinture intumescente

Descriptif :

La résistance au feu des éléments métalliques structurels doit être conforme à la durée indiquée aux plans ou prescrite par la réglementation en vigueur.

Cette résistance au feu est assurée : soit par bétonnage intérieur des ouvrages avec pose d'armatures intérieures, soit par bétonnage extérieur, soit par la pose de maçonneries entre les ailes, soit par la pose de plaques en silicate résistantes au feu et prévues à cet effet, soit par sprinklage.

Toutes les poutrelles destinées à rester apparentes et/ou qui ne sont pas protégées par un des moyens repris ci-dessus doivent être couvertes d'une peinture intumescente offrant une résistance au feu conforme aux normes de base et au rapport des pompiers, sur toutes leurs faces visibles.

Les profilés extérieurs mais situés dans le mètre coupe-feu doivent être protégés par peinture intumescente sur la métallisation prévue au poste (27).25.

Les profils sont protégés de manière à répondre aux exigences en matière de résistance au feu R, de la norme NBN 713-020, complétée par la NBN EN 1993-1-2 - Eurocode 3 - Calcul des structures en acier - Partie 1-2 : Règles générales - Calcul du comportement au feu (1995).

Les dispositions de la série NBN S 21 (-201,-202,-203) sont respectivement d'application.

Le système proposé est agréé par un organisme Européen reconnu. Il est préalablement soumis pour accord au Maître de l'Ouvrage et aux auteurs de projet.

Les aciers à traiter ont été préalablement préparé par sablage (classe DS2 ½).

Le système comporte 3 couches (intégrées dans le prix unitaires du présent poste) :

- une couche de fond assurant une protection contre la corrosion (épaisseur minimale 40 microns)
- Une couche intermédiaire de peinture intumescente apportant la protection contre le feu. Son épaisseur est fonction de la massivité du profil et de la résistance R imposée.
- Une couche de finition conforme aux finitions prescrites par le CDC « architecture ».

Les 3 couches doivent être chimiquement et mécaniquement compatibles. Un certificat est soumis au Maître de l'Ouvrage et aux auteurs de projet avant le commencement des travaux.

Avant la mise en peinture, l'entreprise devra soumettre pour approbation, une note justificative des épaisseurs à mettre en place pour chaque type de sections et pour chaque degré de protection.

Après traitement, les ouvrages traités sont réceptionnés par un organisme de contrôle agréé. Le procès-verbal de réception est transmis sans délais au Maître de l'Ouvrage et aux auteurs de projet.

Concerne :

Toutes les nouvelles poutrelles métalliques structurelles qui ne sont pas protégées au feu par un autre moyen.

Mesurage :

au m², en quantité forfaitaire (QF)

En distinguant les surfaces selon la résistance au feu à obtenir.

Les prix comprennent la préparation du support, la couche de primaire, les couches de peintures intumescentes nécessaires pour atteindre le niveau R demandé, les contrôles et la réception par un laboratoire agréé et toutes sujétions comprises par l'exécution du travail suivant les règles de l'art.

CHAPITRE 28 : DALLES PORTANTES EN BETON ARME

Ce chapitre traite des dalles portantes de superstructure en béton armé partiellement préfabriquées (hourdis, prédalles, ...). Les dalles portantes coulées en place sont reprises dans le chapitre 26 : Béton armé. Les radiers de fondations ainsi que les dalles de sol sont reprises dans les chapitres 12, 13 et 15.

PRESCRIPTIONS GENERALES

Tous les éléments en béton préfabriqué répondent aux exigences de la norme NBN EN 13369.

A l'exception des zones exécutées en dalles pleines, les planchers sont réalisés à l'aide d'éléments préfabriqués en usine portant le label BENOR garantis par les fabricants et conformes aux prescriptions générales du chapitre 26.

Le plan de pose et le plan de ferrailage est établi par le fabricant, sur base des plans de stabilité qui renseignent, outre la charge utile, le type et l'épaisseur des planchers, et les surcharges particulières.

Ce plan de pose précise le type et les caractéristiques techniques des éléments proposés et comporte tous les détails de mise en œuvre nécessaires à la bonne exécution du travail. Il est soumis pour approbation au Maître de l'Ouvrage et aux auteurs de projet en temps utile pour permettre à ceux-ci de formuler leurs remarques sans mettre en danger l'avancement normal du chantier.

La pose est strictement conforme aux prescriptions du fabricant.

Vu la disposition des murs porteurs, certaines mesures sont données à titre purement indicatif. Il appartient dès lors à l'adjudicataire de faire un relevé des dimensions nécessaires à l'établissement des plans de préfabrication et de pose.

Les prix proposés par l'adjudicataire sont calculés de manière à intégrer toutes les fournitures et prestations découlant du respect intégral des codes de bonne pratique et des prescriptions générales indiquées ci-dessus. Ils comprennent l'ensemble des fournitures et des prestations nécessaires à l'exécution complète des planchers décrits.

Le plan de pose doit intégrer les desideratas de l'architecte en ce qui concerne le calepinage des éléments préfabriqués.

Les zones résiduelles coulées en place résultant du calepinage sont comptées en surface d'éléments préfabriqués. Le prix intègre les coffrages éventuels et les dispositifs de liaison au reste du gros-œuvre. Les armatures de ces zones sont comptées dans les prix unitaires du poste relatif au type de dalle à combler. En aucun cas l'entrepreneur ne peut en demander le transfert dans un autre poste.

Les appuis sont conformes aux dispositions des plans de stabilité.

En général, et sauf instructions contraires émanant des fabricant, les longueurs d'appui sont les suivantes :

- sur voiles ou poutres : 2 cm sans compter les armatures dépassantes.
- sur maçonnerie portante : 7 cm min, sauf en cas d'armatures dépassantes (pour les éléments de très grande portée : 15cm minimum).
- sur prémurs : 6 cm sans compter les armatures dépassantes.
- latéralement : 2 cm.

La pose sur les maçonneries et ouvrages de première phase s'effectue sur un lit de mortier frais.

Avant bétonnage, un treillis soudé 100/6 est déposé sur les réservations destinées au passage des gaines et conduites diverses.

Le béton coulé en place est de classe C30/37 EE3 ou supérieure. La face supérieure est soigneusement dressée à la règle.

L'étañonnement des planchers est maintenu en place jusqu'au durcissement complet du béton.

Les planchers doivent avoir une résistance au feu R conforme aux normes de base et au rapport des pompiers.

L'ensemble des dimensionnements est réalisé de telle sorte que la déformation maximale des structures usuelles (portées inférieures à 6m) soit toujours de maximum 10 à 15mm. Les structures horizontales ne sont jamais considérées indéformables. Dès lors, toutes les structures qui viendraient au contact avec ces ouvrages (et plus spécifiquement les cloisonnements et les châssis) doivent pouvoir tolérer une telle déformation ou présenter les jeux nécessaires pour éviter le contact avec les structures concernées.

L'adjudicataire prend acte par la présente de cette information et s'assure que ces latitudes soient maintenues dans toutes les parties du projet et chapitres du marché.

Sur demande de l'architecte, l'ensemble des joints entre les éléments préfabriqués ou entre un élément préfabriqué et un autre élément du projet pourront être resserrés (mortier sans retrait, silicone, joint souple, mousse RF, ...). Ce resserrage doit, au besoin, tenir compte des exigences RF du projet. Le prix de ces éventuels resserrages est compris dans le prix unitaire des éléments concernés.

DALLES PREFABRIQUEES

(28).11 Planchers sur prédalles

Descriptif :

Les prédalles sont conformes au PTV202 et aux normes NBN EN 13747+A2 et NBN B21-606. Elles sont réalisées à l'aide de béton de classe C30/37 ou supérieure. Elles servent de coffrage au béton de renforcement coulé en place. La face inférieure est lisse et la face supérieure est rugueuse. Les bords latéraux sont pourvus d'un chanfrein dont les dimensions horizontales et verticales sont égales à 10mm. Les armatures inférieures principales sont intégrées dans les prédalles. L'enrobage de ces armatures permet de garantir la résistance au feu requise (R60).

Lorsque les prédalles sont destinées à rester apparentes en sous-face, un soin extrême est nécessaire à la réception, la pose et le bétonnage des prédalles. Dans le cas de malfaçons, le Maître de l'Ouvrage et les auteurs de projet se réservent le droit de faire remplacer les prédalles qui ne seraient pas impeccables et cela aux frais de l'adjudicataire, sans supplément de prix et de délai. En cas de salissures, l'entrepreneur prévoira un aérogommage pour enlever toutes les traces de pas et saletés, de soutènements, d'huile de coffrages, les manques d'uniformité,... Le prix de cet aérogommage doit être intégré dans les prix unitaires des prédalles.

Selon les cas (voir les indications des plans), des armatures dépassantes assurent l'ancrage du plancher dans l'élément porteur. Ces barres doivent dépasser de minimum 10cm. Lorsque les poutres ne présentent pas de retombée ou là où les plans de stabilité le spécifient, les armatures dépassantes se présentent sous forme de suspentes (épingles). Cette disposition est impérative et aucune variante n'est tolérée.

La face supérieure des prédalles est traversée par des étriers supportant une barre d'armature supérieure disposée au moins tous les 60cm, à un niveau tel qu'elle puisse servir de support aux armatures supérieures à placer sur chantier conformément aux plans de ferrailage fournis par le bureau d'études. Les fils inférieurs de ces étriers peuvent être intégrés dans les sections utiles d'armatures (et donc être comptabilisés en 26.XX), pour autant que ces étriers soient de qualité BE500. Le fil supérieur et les fils diagonaux ne sont pas compris dans les sections utiles, et leur coût doit être intégré dans les prix unitaires des prédalles.

Les prédalles sont posées jointivement, en respectant les prescriptions du fabricant (étañonnement, contreflèche, armature de couture sur les joints, etc.).

Sauf cas particulier à soumettre au Maître de l'Ouvrage et aux auteurs de projet, les prédalles sont livrées en largeur de 2,40 m (le prix est invariable, quelle que soit la largeur des prédalles mises en place). En tout état de cause, la disposition des joints est à soumettre à l'approbation du Maître de l'Ouvrage et des auteurs de projet. L'Entrepreneur contrôle préalablement tous les plans et vérifie les dimensions.

La fourniture et la pose des armatures de couture (minimum Ø8/15cm de 80cm de long, posées sur tous les joints entre prédalles, perpendiculairement à ceux-ci) sont considérées

comme une charge de l'adjudicataire, en sont comprises dans les prix unitaires du présent poste. Le coût des éventuelles découpes biaises ou non orthogonale doit être intégré dans les prix unitaires de même que le coût des éventuels étançonnements à grande hauteur.

Des percements sont à intégrer dans certaines prédalles, et ce, en collaboration avec les techniques spéciales. Ces percements seront précisés lors de l'exécution et aucun supplément de prix ne pourra être demandé pour leur réalisation.

Avant bétonnage, un treillis soudé 100/6 est déposé sur les réservations destinées au passage des gaines et conduites diverses. La surface supérieur est ensuite correctement nettoyée, dépoussiérée et humidifiée avant la mise en œuvre du béton de seconde phase.

Le béton coulé en place est de classe C30/37 - EE2. Au niveau des joints entre prédalles, des fonds de joint en mousse (ou des joints de mortier) évitent toute coulée de béton durant la mise en œuvre du béton de seconde phase.

La face supérieure est soigneusement dressée à la règle. afin d'obtenir une surface horizontale conforme aux finitions prévues par l'Architecte. Les tolérances d'horizontalité et de planéité définies dans la NIT122 sont d'application. La dalle de compression est en outre protégée d'une dessiccation trop rapide par l'application d'un produit de cure.

L'étançonnement des planchers est maintenu en place jusqu'au durcissement complet du béton.

Le plan de pose et le plan de ferrailage est établi par le fabricant, sur base des plans de stabilité qui renseignent, outre la charge utile, le type et l'épaisseur des planchers, le sens de portée et la section d'acier à intégrer en usine.

Sur demande de l'architecte, l'ensemble des joints entre les éléments préfabriqués ou entre un élément préfabriqué et un autre élément du projet pourront être resserrés. La fiche technique du produit employé sera à faire valider par la direction de chantier.

Mesurage:

- a) les prédalles au m², en quantité forfaitaire (QF) en distinguant leur épaisseur
- b) le béton complémentaire au m³, en quantité forfaitaire (QF)
- c) les armatures intégrées et complémentaires au kg, en quantité présumée (QP) (comptées en 26.xx).

Les surfaces de prédalles sont comptées entre appuis, sans tenir compte des longueurs d'appui et du volume complémentaire de béton sur la surface des appuis, même en présence d'armatures dépassantes. Ces éléments sont à intégrer dans les prix unitaires du présent poste.

Les prix comprennent toutes les fournitures et les prestations nécessaires à l'exécution des planchers complets, notamment les coffrages latéraux là où nécessaire ainsi que (liste non limitative) : toutes les ouvertures pour trémies, les découpes biaises, les étançonnements même ceux de grande ou de très grande hauteur, les joints, etc..

(28).12 Planchers sur prédalles avec surface de type « poli-miroir ».

Descriptif :

Les prédalles sont conformes au PTV202 et aux normes NBN EN 13747+A2 et NBN B21-606. Elles sont réalisées à l'aide de béton de classe C30/37 ou supérieure. Elles servent de coffrage au béton de renforcement coulé en place. La face inférieure est lisse et la face supérieure est rugueuse. Les bords latéraux sont pourvus d'un chanfrein dont les dimensions horizontales et verticales sont égales à 10mm. Les armatures inférieures principales sont intégrées dans les prédalles. L'enrobage de ces armatures permet de garantir la résistance au feu requise (R60).

Lorsque les prédalles sont destinées à rester apparentes en sous-face, un soin extrême est dès lors nécessaire à la réception, la pose et le bétonnage des prédalles. Dans le cas de malfaçons, le Maître de l'Ouvrage et les auteurs de projet se réservent le droit de faire

remplacer les prédalles qui ne seraient pas impeccables et cela aux frais de l'adjudicataire, sans supplément de prix et de délai. En cas de salissures, l'entrepreneur prévoira un aérogommage pour enlever toutes les traces de pas et saletés, de soutènements, d'huile de coffrages, les manques d'uniformité,... Le prix de cet aérogommage doit être intégré dans les prix unitaires des prédalles.

Selon les cas (voir les indications des plans), des armatures dépassantes assurent l'ancrage du plancher dans l'élément porteur. Ces barres doivent dépasser de minimum 10cm. Lorsque les poutres ne présentent pas de retombée ou là où les plans de stabilité le spécifient, les armatures dépassantes se présentent sous forme de suspentes (épingles). Cette disposition est impérative et aucune variante n'est tolérée.

La face supérieure des prédalles est traversée par des étriers supportant une barre d'armature supérieure disposée au moins tous les 60cm, à un niveau tel qu'elle puisse servir de support aux armatures supérieures à placer sur chantier conformément aux plans de ferrailage fournis par le bureau d'études. Les fils inférieurs de ces étriers peuvent être intégrés dans les sections utiles d'armatures (et donc être comptabilisés en 26.XX), pour autant que ces étriers soient de qualité BE500. Le fil supérieur et les fils diagonaux ne sont pas compris dans les sections utiles, et leur coût doit être intégré dans les prix unitaires des prédalles.

Les prédalles sont posées jointivement, en respectant les prescriptions du fabricant (étançonnement, contreflèche, armature de couture sur les joints, etc.).

Sauf cas particulier à soumettre au Maître de l'Ouvrage et aux auteurs de projet, les prédalles sont livrées en largeur de 2,40 m (le prix est invariable, quelle que soit la largeur des prédalles mises en place). En tout état de cause, la disposition des joints est à soumettre à l'approbation du Maître de l'Ouvrage et des auteurs de projet. L'Entrepreneur contrôle préalablement tous les plans et vérifie les dimensions.

La fourniture et la pose des armatures de couture (minimum Ø8/15cm de 80cm de long, posées sur tous les joints entre prédalles, perpendiculairement à ceux-ci) sont considérées comme une charge de l'adjudicataire, en sont comprises dans les prix unitaires du présent poste. Le coût des éventuelles découpes biaisées ou non orthogonale doit être intégré dans les prix unitaires de même que le coût des éventuels étançonnements à grande hauteur.

Des percements sont à intégrer dans certaines prédalles, et ce, en collaboration avec les techniques spéciales. Ces percements seront précisés lors de l'exécution et aucun supplément de prix ne pourra être demandé pour leur réalisation.

Avant bétonnage, un treillis soudé 100/6 est déposé sur les réservations destinées au passage des gaines et conduites diverses. La surface supérieure est ensuite correctement nettoyée, dépoussiérée et humidifiée avant la mise en œuvre du béton de seconde phase.

Le béton coulé en place est de classe C30/37 - EE2. Au niveau des joints entre prédalles, des fonds de joint en mousse (ou des joints de mortier) évitent toute coulée de béton durant la mise en œuvre du béton de seconde phase.

La face supérieure est renforcée par saupoudrage d'un mélange de quartz et de ciment de manière à réaliser une couche d'usure de 3 mm d'épaisseur minimum.

La face supérieure est lissée mécaniquement afin d'obtenir une surface de finition "poli miroir". La surface supérieure est parfaitement nivelée en respectant la classe de planéité I (voir NIT 204), c'est-à-dire une tolérance de 3 mm sur la règle de 2 m.

Béton apparent, donc répondant aux prescriptions des articles (26).05 et (26).06 des généralités du chapitre béton.

L'Adjudicataire prendra toutes les mesures permettant de limiter les déformations par fluage : composition du béton adaptée, étançonnement de la dalle sur une durée suffisante (> 28 jours), ... Le coût de ces mesures est inclus dans les prix unitaires des éléments concernés. L'impact, tant financier que de planning, du maintien des étançons sur une durée plus longue doit également être pris en compte.

Les dalles sont destinées à rester apparentes : un soin tout particulier doit être apporté à leur réalisation ; elles doivent de plus être très soigneusement protégées durant toute la durée du chantier pour éviter tous dégâts. Le coût de cette protection est à intégrer dans les prix unitaires de ce poste.

L'étañonnement des planchers est maintenu en place jusqu'au durcissement complet du béton.

Le plan de pose et le plan de ferrailage est établi par le fabricant, sur base des plans de stabilité qui renseignent, outre la charge utile, le type et l'épaisseur des planchers, le sens de portée et la section d'acier à intégrer en usine.

Sur demande de l'architecte, l'ensemble des joints entre les éléments préfabriqués ou entre un élément préfabriqué et un autre élément du projet pourront être resserrés. La fiche technique du produit employé sera à faire valider par la direction de chantier.

Mesurage:

- a) les prédalles au m², en quantité forfaitaire (QF) en distinguant leur épaisseur
- b) le béton complémentaire au m³, en quantité forfaitaire (QF), comprenant le fini surfacique de type « poli-miroir »
- c) les armatures intégrées et complémentaires au kg, en quantité présumée (QP) (comptées en 26.xx).

Les surfaces de prédalles sont comptées entre appuis, sans tenir compte des longueurs d'appui, même en présence d'armatures dépassantes.

Les prix comprennent toutes les fournitures et les prestations nécessaires à l'exécution des planchers complets, notamment les coffrages latéraux là où nécessaire ainsi que (liste non limitative) : toutes les ouvertures pour trémies, les découpes biaises, les étañonnements même ceux de grande ou de très grande hauteur, les joints, etc..