

MARCHÉ DE TRAVAUX
PROCÉDURE OUVERTE

CAHIER DES CHARGES

CLAUSES TECHNIQUES

**Marché de travaux portant sur la construction d'un immeuble à plusieurs fonctions
sis avenue De Roovere 9 à Molenbeek-Saint-Jean
dans le cadre du Contrat de Quartier Durable "Autour du Parc de l'Ouest".
Opération 1.1 Centre de Quartier Ouest.**

3.Stabilité : Cahier des charges

REFERENCE

DIDU-ROO0009_001_CDC21.009

Pouvoir Adjudicateur:

Administration Communale de Molenbeek-Saint-Jean
Rue du Comte de Flandre, 20 - 1080 Molenbeek-Saint-Jean
Département Infrastructures et Développement Urbain



STABILITE

Michaël Nguyen
Martin Poupez
Ingénieurs civils architectes



BUREAU D'ETUDES STABILITE
JZH & PARTNERS

Avenue Louise, n°251/13
B-1050 BRUXELLES
02/626.03.10

Pouvoir adjudicateur

Aanbestedende autoriteit

Administration communale
MOLENBEEK ST-JEAN
Département Infrastructures et Développement Urbain

Rue du Comte de Flandre, 20
1080 MOLENBEEK ST-JEAN

Architecte

Architect

B612 Associates
Chaussée de Waterloo, 1253
B-1180 Uccle

+32(0)2.732.96.93

b612@b612.be

Projet

Project

ROO00009_001-CDC-19.014

Construction d'un immeuble à plusieurs fonctions, dans le cadre du Contrat de Quartier Durable 'Autour du Parc de l'Ouest'
Opération 1.1.: Centre de Quartier Ouest

STABILITE

Av. De Roovere 9
1080 MOLENBEEK ST-JEAN

TABLE DES MATIERES

CHAPITRE 01 : MODALITES DE L'ENTREPRISE 6

(01).01	NORMES ET CODES DE BONNE PRATIQUE	6
(01).02	ETUDES	6
(01).03	PRIMAUTES DES DOCUMENTS	6
(01).04	QUANTITES ET REPERAGE DES TRAVAUX	6
(01).05	DOCUMENTS FORMANT LE DOSSIER DE STABILITE	7
(01).06	DOCUMENTS D'EXECUTION	7
(01).07	ROLE DE L'ADJUDICATAIRE	7
(01).08	PRECAUTIONS ET REMARQUES PRELIMINAIRES	8

CHAPITRE 02 : DESCRIPTION DU CHANTIER 9

(02).11	Description du contexte et des travaux à réaliser	9
(02).12	Informations concernant le sol :	10

CHAPITRE 03 : TRAVAUX DE DEMOLITIONS ET DE SOUTÈNEMENT 11

(03).00	PRESCRIPTIONS GENERALES D'EXECUTION DES DEMOLITIONS	11
	DEMOLITIONS ET DEMONTAGES	12
(03).05	Démolitions des ouvrages existants	12
(03).10	Structures temporaires pour le maintien des soutènements existants et des terres entre le niveau haut et le niveau bas en vue de réaliser les nouvelles fondations et soutènements. (tire-pousses, triangulations)	13
(03).15	Pose de tripodes tire pousse	13
(03).16	Paroi berlinoise	14
	SONDAGES	14
(03).20	Fouilles permettant de sonder les dimensions et les profondeurs de fondations	14

CHAPITRE 10 : TERRASSEMENTS INFRASTRUCTURE 16

	PRESCRIPTIONS GENERALES RELATIVES AUX TERRASSEMENTS	16
	TERRASSEMENTS	17
(10).10	Terrassements généraux	17
(10).11	Suppléments pour démolitions des ouvrages enterrés et enlèvement de débris	17
(10).12	Terrassements en tranchées	18
(10).13	Terrassements manuels en fouilles blindées	19
	PRESCRIPTIONS GENERALES DES REMBLAIS	20
	REMBLAIS	20
(10).31	Remblais porteur, réalisé sous l'empreinte du futur bâtiment, et devant permettre le forage des pieux	20
(10).32	Coffre en sable stabilisé sous radier	20
(10).33	Remblais en sable stabilisé	21
(10).34	Remblais en sable stabilisé de grande hauteur.	21
(10).35	Remblais en concassé de recyclage lavé et criblé	21

TRAVAUX SPECIAUX	23
(10).41 Expurgage préalable de remblais incompatibles avec le forage de pieux	23
CHAPITRE 12 : FONDATIONS DIRECTES	24
PRESCRIPTIONS GENERALES	24
OUVRAGE DE FONDATIONS	24
(12).11 Béton de propreté	24
(12).12 Radier de fondation	24
(12).13 Semelles, dés et poutres de fondations	25
(12).14 Fosse d'ascenseur ou de chambre de visite	26
CHAPITRE 13 : FONDATIONS PROFONDES	27
PRESCRIPTIONS GENERALES	27
FONDATIONS SUR PIEUX	27
(13).10 Plate-forme de forage des pieux	27
(13).11 Pieux forés à double refoulement de type 'Atlas'	28
CHAPITRE 15 : DALLES SUR SOL	30
PRESCRIPTIONS GENERALES	30
DALLES SUR SOL	30
(15).11 Dalles sur sol épaisseur 15cm	30
CHAPITRE 20 : MACONNERIES PORTANTES	31
(20).00 PRESCRIPTIONS GENERALES	31
TRAVAUX DE MACONNERIE NEUVE	31
(20).12 Murs porteurs en élévation	32
CHAPITRE 26 : BETON ARME	33
(26).00 PRESCRIPTIONS GENERALES	33
(26).01 Principes généraux :	33
(26).02 Fabrication et qualité du béton :	33
(26).03 Mise en œuvre	34
(26).04 Armatures	34
(26).05 Béton apparents	35
(26).06 Coffrages pour bétons apparents	35
(26).07 Bétonnage en période hivernale :	37
(26).08 Mesurage et prix unitaires :	37
OUVRAGES EN BETON ARME	38
(26).11 Piliers et colonnes destinés à rester apparents (soumis à des exigences esthétiques particulières)	38
(26).13 Voiles en béton destinés à rester apparents (soumis à des exigences esthétiques particulières)	38
(26).14 Voiles en béton destinés à être enduits ou sans exigences particulières en termes esthétiques.	39
(26).15 Voiles de soutènement en béton destinés à rester apparents (soumis à des exigences esthétiques particulières)	39
(26).16 Poutres destinées à rester apparentes (soumises à des exigences esthétiques particulières)	39

(26).17	Dalles pleines destinées à rester apparentes (soumises à des exigences esthétiques particulières)	40
(26).20	Béton de remplissage des colonnes acier	40
	FERRAILLAGE POUR BETON ARME	40
(26).XX	Armatures pour béton armé	40
(26).ZZ	Dispositif de coupure thermique thermobreak ou équivalent	41
	OUVRAGES PREFABRIQUES EN BETON	41
(26).30	Éléments préfabriqués : généralités	41
(26).33	Volées d'escalier droit, (+ paliers préfabriqués)	43
(26).40	Voiles préfabriqués "prémurs" simple	44
(26).50	Linteaux préfabriqués (LP)	45
(26).51	Poutres préfabriquées faisant console, en béton destiné à rester apparent	45
	TRAVAUX SPECIAUX	47
(26).60	Maçonnerie de blocs béton à bétonner	47

CHAPITRE 27 : ACIERS **48**

(27).00	PRESCRIPTIONS GENERALES	48
(27).01	Normes et code de bonne pratique :	48
(27).02	Qualité des matériaux :	48
(27).03	Préparation des nouveaux aciers	48
(27).04	Aciers galvanisés	48
(27).05	Aciers métallisés	49
(27).06	Assemblages	49
(27).07	Montage, réglage et scellement	49
(27).08	Résistance au feu	50
(27).09	Mise à la terre	50
(27).10	Plan d'exécution	50
	ELEMENTS DE STRUCTURES METALLIQUES	50
(27).11	Placement de nouveaux profilés métalliques	50
(27).12	Placement de nouveaux profilés métalliques galvanisés	51
(27).14	Traitement des profilés métalliques par peinture intumescente	52
(27).15	Tôle nervurée en acier.	53
(27).17	Escalier et terrasse extérieurs en profilés en acier métallisé	54
(27).18	Armatures à coupure thermique béton armé/Acier	55
(27).19	Dispositif de coupure thermique métal/métal	56
(27).20	Poutrelles alvéolaires à ouvertures circulaires pour plancher mixte	58

CHAPITRE 28 : DALLES PORTANTES EN BETON ARME **60**

	PRESCRIPTIONS GENERALES	60
	Remarque sur l'étañonnement en hauteur	61
(28).11	Planchers en hourdis précontraint	61
(28).12	Planchers sur prédalles	62
(28).13	Blocs de polystyrène	63
(28).14	Bacs collaborants en acier nervuré pour dalle mixte	63

CHAPITRE 29 : ELEMENTS DE STRUCTURE EN BOIS **65**

(29).00	PRESCRIPTIONS GENERALES	65
(29).01	Normes et code de bonne pratique	65
(29).02	Qualité des bois ordinaires	65
(29).03	Traitement des bois ordinaires	65
(29).04	Bois lamellé collé	65
(29).05	Mise en œuvre	66
(29).06	Connecteurs et ancrages métalliques	66
	STRUCTURES EN BOIS	66

(29).12	Nouveaux gîtages en bois	66
(29).13	Poutres et poteaux en bois	67
(29).14	Cloisons à ossature bois (une face OSB) PANNEAUX	67 68
(29).15	Panneaux en OSB III	68

CHAPITRE 01 : MODALITES DE L'ENTREPRISE

(01).01 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 A 24-301 à NBN A 24-304, et NBN EN 10080 (aciers pour béton)
NBN EN 12350, NBN EN 12390, NBN B 15-215 et NBN B 15-236 (essais des bétons)
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 1090-1 et NBN EN 1090-2+A1 : « 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 le CSTC
- les prescriptions des fabricants et/ou importateurs des matériaux mis en œuvre.

(01).02 ETUDES

Les études de stabilité sont réalisées par
JZH & Partners scrl, avenue Louise, 251 boîte 13 à B-1050 Bruxelles
tel 02/ 626.03.10
m.nguyen@jzh.be - m.poupppez@jzh.be

(01).03 PRIMAUTES 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.

(01).04 QUANTITES ET REPERAGE 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).05 DOCUMENTS FORMANT LE DOSSIER DE STABILITE

Les documents formant le dossier de stabilité sont les suivants :

1. Les plans de coffrage (dossier 3473) :
 - S0.0 : Phasage
 - S0.1 : Implantation des pieux hauts et bas
 - S0.2 : Fondations basses
 - S0.3 : Fondations hautes
 - S0.4 : Haut Ssol
 - S0.5 : Haut rez de chaussée
 - S0.6 : Haut 1^{er} étage
 - S0.7 : Haut 2^{ème} étage
 - S0.8 : Haut 3^{ème} étage
 - S0.9 : Haut 4^{ème} étage
2. Le présent cahier des charges
3. Le métré détaillé
4. Le métré récapitulatif
5. Les rapports des essais de sol joints au présent cahier des charges :
 - rapport n° 2020-01804 rédigé par le laboratoire GEOSONDA à la date du 14/11/2020

Ces documents sont complémentaires au dossier d'architecture établi par le bureau d'architecture « B612 Associates », dont les bureaux sont établis au n°1253, chaussée de Waterloo à B-1180 Bruxelles.

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 Pouvoir adjudicateur 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).06 DOCUMENTS D'EXECUTION

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 au plus tard quatre semaine avant mise en œuvre, compte tenu des plannings amont et de plannings de chantier réalistes présentés par l'adjudicataire et à faire approuver par le Maître de l'Ouvrage et par les auteurs de projet.

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 ROLE DE L'ADJUDICATAIRE

L'adjudicataire 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 Pouvoir adjudicateur et

les auteurs de projet de toutes dispositions anormales ou contraires aux règles techniques qui existeraient dans les documents d'entreprise, tant dans le domaine de la conception que des méthodes d'exécution.

(01).08 PRECAUTIONS ET REMARQUES PRELIMINAIRES

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.
- 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
- 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 sont 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 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.

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.

CHAPITRE 02 : DESCRIPTION DU CHANTIER

(02).11 Description du contexte et des travaux à réaliser

Contexte :

Le présent dossier décrit les travaux de stabilité nécessaires à la construction d'un bâtiment mixte accueillant des bureaux, un espace horeca, une salle de sport, des vestiaires pour le terrain de football voisin, un logement et des salles polyvalentes.

Le site est actuellement occupé par une construction sur trois niveaux : rez-de-chaussée, +1 et des caves semi-enterrées. La démolition de ce bâtiment et de ces abords directs est prévue dans le marché.

La construction est prévue en poteaux-poutres en béton armé avec des hourdis, des prédalles et des dalles coulées en place selon les portées. Des voiles béton assurent le contreventement du noyau structurel. Une ossature métallique assure le structure et le contreventement de la salle de sport. Côté intérieur, l'essentiel des structures est prévu comme apparent.

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

- A. L'occupation et la jouissance du terrain de football doit être assurée durant l'entièreté des travaux à l'exception des phases de terrassement, fondations et soutènements des zones basses. L'entrepreneur prendra toutes les mesures nécessaires pour limiter cette durée d'occupation. Durant cette période, la moitié du terrain opposée au chantier doit rester accessible et sécurisée.
- B. La stabilité des soutènements existants et des terres entre le niveau haut et le niveau bas du terrain devra être examinée au vu de la démolition bâtiment existant. Tous les moyens nécessaires pour sa stabilisation temporaire durant les travaux devront être mis en œuvre avant d'entamer les travaux de démolition. Les solutions de stabilisation ainsi que le phasage envisagé devra être proposé par l'entreprise et validé par le bureau d'étude avant toute démolition/reconstruction.
- C. Les essais de sol ont révélé un sous-sol de piètre capacité portante. Les nouveaux bâtiments seront donc fondés sur pieux.
- D. Le terrain montre une déclivité actuelle (et la présence de caves) qui imposera une remise à niveau pour l'établissement du bâtiment. Il a été considéré ici que le terrassement général (sur une partie du terrain) et la remise à niveau (sur l'autre) seraient réalisés avant le forage de pieux, afin de permettre l'accessibilité de la machine. Ceci impose un choix de remblais spécifique permettant ensuite le forage des pieux. De plus, l'entreprise devra s'assurer d'avoir enlevé préalablement tous les obstacles au forage et/ou prendra les mesures nécessaires pour celui-ci (pré-carottage, couronne diamantée,...).
- E. Il est très probable que l'implantation des pieux du nouveau bâtiment rentre directement en conflit avec les structures existantes en de multiples endroits. L'entreprise prendra toutes les mesures nécessaires pour réaliser les nouveaux ouvrages (purge du site, pré-carottage, couronne diamantée,...). L'implantation des pieux ne pourra être revue qu'aux frais de l'entreprise, en ce compris la modification de tous les ouvrages annexes (dés, poutres d'équilibre,...).
- F. Certains pieux devront être forés à proximité immédiate d'ouvrages existants. Toutes les mesures de précaution devront être prises pour que le forage de ces pieux n'endommagent pas les ouvrages à conserver.
- G. Dans un souci de durabilité, un maximum de produit de démolition devront être réutilisés sur site. Les déchets inertes serviront à combler les caves et les citernes existantes, lorsque ceci est possible et n'entre pas en conflit avec la réalisation des fondations.
- H. Le phasage précis de ces travaux devra être soigneusement étudié afin de ne jamais mettre en danger la stabilité de la maison. Les solutions de stabilisation ainsi

que le phasage envisagé devra être proposé par l'entreprise et validé par le bureau d'étude avant toute démolition/reconstruction.

Phasage des travaux et planning d'exécution

Les travaux doivent se faire suivant un phasage rigoureux afin de garantir une sécurité de travail maximale. La coordination entre les sous traitant paroi berlinoise, de terrassement, de remblais et de pieux Atlas devra être très efficace.

L'entrepreneur présentera à l'appui de sa soumission le phasage détaillé des travaux d'infrastructure ainsi que le planning provisoire d'exécution correspondant.

Proposition de phasage des travaux , à titre indicatif.

forage pieux en 2 passages distincts (forage Haut et forage bas)

1. Démolition de la maison
2. démolition parties de mur de soutènement extérieur à la maison
3. berlinoise côté rue
4. excavation de la zone basse pour permettre le passage de machine de forage
5. forage des pieux bas
6. création fondations basses
7. nouveau voile de soutènement définitif lié à la bâtisse
8. butonnage provisoire du soutènement
- 9 Remblai de la maison & jusque soutènement, compatible avec pieux
10. forage des pieux depuis le haut
11. Fondations hautes
12. soutènements complémentaire

A noter que le terrain peut contenir des massifs de fondations enterrés et remblais divers au-delà du périmètre de la maison démolie.

Des pieux doivent être forés à l'emplacement de ces remblais existant éventuellement constitués de gravats de démolition.

Un sondage préalable doit être réalisé à profondeur suffisante par l'entrepreneur afin de déterminer si ce remblai est compatible avec le forage de pieux. Si ce n'est pas le cas (présence de débris en béton armé, de profilés métalliques, de détritux non traversable (frigos, poutrelles...), l'entrepreneur procède à l'évacuation des éléments constituant les obstacles pour le forage des pieux (voir l'article (03).05).

En fonction du résultat du sondage, le phasage (terrassements, berlinoise, remblais, pieux, ...) et le choix de la machine de pieux seront adaptés par l'entrepreneur sans supplément de prix.

(02).12 Informations concernant le sol :

A. La société GEOSONDA a réalisé une campagne de 3 essais de sol au pénétromètre statique de 20T en date du 13/11/2020 (rapport GEOSONDA 2020-01804). Les résultats sont joints en annexe.

D'une manière générale, sous le niveau du sol, nous trouvons d'abord des limons sableux avec de l'argile. Ensuite, le sol est constitué de sables limoneux/argileux de compacité moyenne.

Lors de ces essais, des éboulements dans les trous de sondage ont eu lieu à environ 8m de la surface. Cela pourrait indiquer la présence d'eau à cette profondeur.

CHAPITRE 03 : TRAVAUX DE DEMOLITIONS ET DE SOUTÈNEMENT

(03).00 PRESCRIPTIONS GENERALES D'EXECUTION DES DEMOLITIONS

Mesures préventives

Avant de commencer les travaux, l'adjudicataire, de commun accord et avec l'aide du Pouvoir adjudicateur 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.

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 Pouvoir adjudicateur et aux auteurs de projet et fera l'objet d'une réparation aux frais de l'adjudicataire.

Les avoires aux environs immédiats du chantier seront protégés par un couvercle efficace.

Avant de procéder aux travaux de démolition ou de démontage l'adjudicataire fera procéder à un examen approfondi de l'état de la construction par un personnel compétent.

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.

Dans les cas où une partie des ouvrages à démolir doit être conservée (partie de poutre), il convient de demander à l'ingénieur de quelle manière les travaux doivent être exécutés.

Dans la mesure où de nouveaux ouvrages adjacents en béton sont à créer, il convient de conserver les armatures des ouvrages existants ce qui implique que la méthode de démolition se fait par décapage des bétons au moyen de marteau pneumatique. En aucun cas, l'utilisation de disqueuse ou autre moyen tranchant ne sera admis.

Dans le cas où la partie restante de l'ouvrage à démolir ne serait pas à liasonner à de nouveaux ouvrages en béton, l'adjudicataire demandera à l'ingénieur si l'utilisation de disqueuses ou d'autres moyens tranchants est admise.

Evacuation des déchets de démolitions

Le mode de stockage et d'évacuation des déchets des démolitions est déterminé avec le Pouvoir adjudicateur et les auteurs de projet avant le début des travaux.

Après l'évacuation des déchets des démolitions, la remise en état et le nettoyage du chantier sont à charge de l'adjudicataire.

En aucun cas, les matériaux provenant des démolitions ne peuvent être jetés à l'extérieur. Les décombres sont, le cas échéant, arrosés afin d'éviter l'excès de poussière.

Imprévus

Dans le cas où, au cours des travaux de démolitions, l'adjudicataire constaterait une anomalie, il prévient d'urgence le Pouvoir adjudicateur 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.

Responsabilité et dégâts

L'adjudicataire exécute sous sa responsabilité tous les travaux de soutènement, d'entretoisement, de rempliement, 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.

Phasage des démolitions et moyens d'exécution

Avant d'entreprendre les travaux de démolitions, l'adjudicataire soumettra au Pouvoir adjudicateur et aux auteurs de projet un descriptif détaillé et un plan de localisation reprenant les différentes phases des travaux de démolitions. Ces documents indiquant les phasages seront soumis suffisamment tôt au Pouvoir adjudicateur et aux auteurs de projet pour que ceux-ci puissent émettre leurs remarques sans mettre en danger l'avancement normal du chantier.

Le descriptif précisant le phasage des travaux devra comporter également toutes les mesures conservatoires nécessaires à la bonne stabilité des ouvrages adjacents aux bâtiments démolis. Ces mesures conservatoires seront complètes et détaillées et si cela s'avère nécessaire pour la bonne compréhension des interventions, des plans, coupes et notes de calculs seront fournis au Pouvoir adjudicateur et aux auteurs de projet pour approbation.

Dans les cas où les démolitions de maçonneries nécessitent des épinglages dans les maçonneries adjacentes, l'adjudicataire indiquera le type et le nombre d'épinglages utilisés. Une note de calcul justifiera les dispositions prises. Le type d'épinglage sera déterminé en fonction de l'apparence finale des maçonneries.

Le coût de ces moyens d'exécution doit être intégré dans les prix unitaires des postes concernés.

DEMOLITIONS ET DEMONTAGES

(03).05 Démolitions des ouvrages existants

Descriptif :

Les démolitions concernent tous les ouvrages visibles et ceux compris dans le sol.

Ces démolitions comprennent (liste non limitative) : tous les ouvrages construits, les revêtements, les éventuels mobiliers, gravats, décombres, déchets et autres éléments présents sur le site. Est également compris dans les travaux de démolitions, l'ensemble des murs enterrés. Les murs enterrés en périphérie du terrain (murs contre les trottoirs) doivent être démolis par tronçons et directement après la dislocation des maçonneries, des remblais en sable compacté doivent être mis en place pour bloquer les terres situées sous les trottoirs.

Est également compris dans les démolitions, les revêtements de sol des caves remblayées. Afin d'éviter tout désordre tant aux ouvrages maintenus voisines et immeubles voisins, il est fait usage d'étaçons, de blindages, d'étrésillons ou de tout autre dispositif nécessaire. Le pouvoir adjudicateur se réserve le droit d'exiger en cours de chantier tout dispositif qu'il jugerait nécessaire et ce sans supplément de prix. Aucun supplément ne sera admis pour étaçonnement, étrésillage de baies, besaçage, etc.

Ce poste est complémentaire avec celui décrit dans le cahier des charges de l'architecte.

Mesurage : Pour mémoire (COMPR.) ;

Le prix comprend (liste non limitative) :

- la démolition et l'évacuation de l'ensemble bâtiments, des déchets, détrit, mobiliers et autres objets situés sur le terrain et dans les bâtiments ;
- la démolition des éventuels murs enterrés ;
- l'arasement éventuel des murs contre terre pour la réalisation des dalles, poutres et voiles en béton armé ;
- l'évacuation hors du site du Pouvoir adjudicateur de tous les gravats résultants de ces démolitions ;
- l'enlèvement des citernes d'eau de pluie, citernes à mazout éventuelles ;
- la démolition en temps voulu des ouvrages qui ont été créés pour les besoins du chantier ou pour répondre aux réglementations communales ou autre. Ces

ouvrages sont entre autres : les clôtures de chantier, les différentes protections, les raccordements provisoires, etc.

(03).10 Structures temporaires pour le maintien des soutènements existants et des terres entre le niveau haut et le niveau bas en vue de réaliser les nouvelles fondations et soutènements. (tire-pousses, triangulations)

Descriptif :

Les travaux comprennent la démolition du bâtiment existant, le maintien de certains murs de soutènements. La réalisation des nouvelles fondations et soutènements en partie basse nécessite des mesures particulières.

Il appartient à l'entrepreneur d'examiner le dossier et d'établir un plan précis du phasage des travaux et des méthode d'exécution choisies, ou une proposition précise des mesures temporaires placées. Ces documents doivent être soumis pour approbation à la direction de chantier.

En aucun cas les travaux de démolition ne pourront être entamés sans que les mesures choisies ne soient avalisées par la direction de chantier.

Certaines mesures temporaires possibles sont décrites ci-dessous, leur prix devant être intégralement intégré dans le poste courant.

Concerne :

Toutes les mesures de maintien des constructions existantes et des terres pour la réalisation des travaux.

Mesurage : au forfait (fft)

L'étude, la fourniture, pose et toutes sujétions comprises pour la bonne exécution des ouvrages de structures temporaires. Le démontage et l'évacuation de celles-ci après exécution des travaux est également compris dans le prix unitaire, de même que tous les resserrages, ragréages, réparations des maçonneries et béton existants dans lesquels ces structures ont été fixées temporairement.

(03).15 Pose de tripodes tire pousse

Descriptif :

Dans le cas d'un phasage avec forage des pieux en deux passes, d'abord les pieux de niveau bas, puis les pieux du niveau haut, il convient de prendre des précautions pour le passage de la machine de forage au moment de la deuxième passe.

Une fois les pieux de première passe, les fondations basses et les murs de soutènement du bâtiment construits, il s'agira de butonner les murs de soutènement créés afin de permettre le passage en zone haute de la machine de forage pour réaliser les pieux de la seconde passes (pieux hauts).

Des tripodes tire pousse seront placés horizontalement ou en diagonale, afin de bloquer le mur de soutènement. Ces tripodes et triangulations sont éventuellement reliés à une fondation provisoire à intégrer dans le coût du dispositif.

Le nombre de ces tripodes, le type d'ancrages, le diamètre des tiges de scellement, la profondeur de scellement,... sont déterminés par charge de chantier à reprendre. Il appartient à l'entrepreneur d'adapter les supports en fonction du poids de la machine de forage choisie. Une note de calcul justifiera les dispositions prises.

Les relevés des ouvrages structurels à retenir sont à charge de l'adjudicataire et sont fournis en même temps que les notes de calculs. L'entrepreneur transmet également un ou des plans qui indiquent le nombre et les emplacements des poutres.

Il est à noter que la pose de ces tripodes ne peut en aucun cas entraver la bonne marche du chantier. Ils devront être placés suffisamment haut pour permettre le passage et les manœuvre des différentes machines, et en dehors des zones de planchers à reconstruire. Aucun supplément ne sera accepté pour compenser un défaut de prévoyance et de planification.

Ces coûts des relevés sont à intégrer dans le poste (03).10 précédemment décrit.

Mesurage : PM, compris dans le poste (03).10

(03).16 Paroi berlinoise

Descriptif :

L'entrepreneur fournit, avant tout début d'exécution, une note de calcul justifiant les dispositions prises au niveau de la paroi berlinoise (type de poutrelles, niveau à atteindre, ancrage en tête, etc.) pour garantir la stabilité du terrain demandé. Pour ce faire, il se fonde sur les éléments recueillis lors de l'étude de sol ainsi que sur les plans de coffrage.

Dans le cas présent la note tiendra compte notamment de la proximité du trottoir, les passages de canalisations d'égouts et les impétrants,... Toutes les précautions doivent être prises par rapport à ces particularités.

La paroi berlinoise est composée de plaques d'acier glissées dans des glissières soudées aux poutrelles métalliques. L'ensemble des éléments (poutrelles et plaques) sont insérées dans le sol par vibration.

La paroi berlinoise doit être stable par elle-même et permettre le travail à proximité immédiate. Au besoin, cette paroi est ancrée en tête. Les ancrages tiennent compte de la présence éventuelle de la présence des égouts et des éventuels impétrants.

Ces ancrages doivent être positionnés en fonction de l'implantation des pieux et des autres ouvrages de gros-œuvre. L'entrepreneur coordonnera les travaux de tous les intervenants et aucun supplément conséquent d'une mauvaise coordination ne sera accepté.

La paroi est destinée à être enlevée juste après coulage de la dalle du rez-de-chaussée. Elle émerge donc de 40cm minimum par rapport aux différents niveaux de dalles couvrant le sous-sol. Tous les calculs et dispositions sont prises pour permettre l'enlèvement des parois berlinoise, sans occasionner aucun supplément de prix.

Mesurage: au mct en quantités présumées (QP)

Le poste comprend l'ensemble des fournitures et des prestations nécessaires à l'exécution complète des parois décrites, dans le respect de toutes les règles de l'art, y compris les notes de calcul, l'amenée et le repli de la machine, la fourniture et la pose de la paroi, les éventuels ancrages et/ou butonnage, l'évacuation des éléments temporaires après réalisation des travaux, etc. (liste non limitative).

SONDAGES

(03).20 Fouilles permettant de sonder les dimensions et les profondeurs de fondations

Descriptif :

Les fondations des différentes parties du bâtiment ne sont connues que partiellement via les plans d'archives. Certaines données cependant ne sont pas connues.

Pour éviter des complications lors de la construction des nouveaux ouvrages, différents sondages peuvent être demandés en vue de la bonne préparation des travaux à réaliser. 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 Pouvoir adjudicateur et les auteurs de projet. L'Adjudicataire laisse le sondage ouvert jusqu'à l'obtention, par le Pouvoir adjudicateur 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).

Concerne :

Les fondations des ouvrages existants à proximité des nouveaux ouvrages à réaliser.

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.

Les remblais à l'aide de sable stabilisé compacté ou de concassé compacté sont comptabilisés respectivement dans les postes (10).33 et (10).34 du présent cahier des charges.

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.

Si l'assèchement des fouilles nécessite l'utilisation de techniques particulières, notamment pour le rabattement permanent ou provisoire de la nappe phréatique, ces travaux spéciaux sont à exécuter par des firmes spécialisées disposant du matériel nécessaire et pouvant faire état de leur expertise dans ce domaine spécifique. L'adjudicataire indique dans sa soumission le nom du sous-traitant proposé pour ces travaux.

En cas d'éboulement des talus ou si la surface d'assiette des ouvrages de fondation subit des altérations que le Pouvoir adjudicateur 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.

Il appartient à l'adjudicataire d'apprécier si le sol découvert en fond de fouille a les qualités prévues à l'étude. En cas de doute, il avertira le Pouvoir adjudicateur et les auteurs de projet qui sont seuls habilités à décider de la modification éventuelle des dimensions ou des niveaux de fondation.

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.

TERRASSEMENTS**(10).10 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.

Ce terrassement se fait jusque sous les niveaux des coffres en sable stabilisé ou béton de propreté sous radier.

Concerne :

Les terrassements jusque sous les coffres en stabilisé ou sous le béton de propreté des radiers et des dalles de sol.

mesurage : au m³, en QP. Le volume mesuré est le volume des terres avant foisonnement et correspond au volume de terre en place dans le sol.

L'enlèvement des massifs pierreux et/ou béton ou maçonneries ne donne lieu à supplément que si les éléments mesurent individuellement plus de 0.5 m³. (Cfr (10).11).

(10).11 Suppléments pour démolitions des ouvrages enterrés et enlèvement de débris

Le présent article est complémentaire aux terrassements généraux et en tranchées décrits et comptés en (10.10 et (10).12).

Les ouvrages de démolitions prévues ici concernent l'enlèvement des débris et gravats éventuels liés aux terrassements, jusqu'aux niveaux nécessités pour réaliser les poutres et dés de fondation du projet.

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

Est également compris dans les travaux de démolitions, l'ensemble des murs de caves éventuels jusqu'aux niveaux des fondations projetées.

ce poste comprend l'évacuation hors du site du Pouvoir adjudicateur de tous les gravats résultants de ces démolitions ;

mesurage : au m³, en QP. Le volume mesuré est le volume avant foisonnement et correspond au volume en place dans le sol.

L'enlèvement des massifs pierreux et/ou béton ou maçonneries ne donne lieu à supplément que si les éléments mesurent individuellement plus de 0.5 m³. On distingue :

a-Supplément pour enlèvement de gravats et débris divers (briquillons)

Y compris l'évacuation de l'ensemble des déchets, détritus, mobiliers et autres objets situés sur le terrain et l'enlèvement des citernes d'eau de pluie éventuelles.

b-supplément pour enlèvement de massifs béton

c-supplément pour démolition d'ouvrages enterrés en maçonneries. L'arasement des murs contre terre pour la réalisation des poutres en béton armé ; la démolition des murs restant des diverses façades ;

(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.

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 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.

Concerne :

Terrassements nécessaires pour les dés et poutres de fondation en béton armé. Les terrassements nécessaires pour réaliser les différents caniveaux techniques.

Mesurage : On distingue :

a) L'enlèvement des terres au m³, en quantité présumée (QP). Le volume mesuré est le volume des terres avant foisonnement et correspond au volume des terres en place dans le sol. On considère dans cette catégorie :

- L'enlèvement des terres
- Le stockage intermédiaire de terres suspectes sur demande explicite
- Le stockage intermédiaire de terre réutilisables
- Le chargement et évacuation des terres (utilisation libre)
- Le chargement et évacuation des terres (utilisation comme bouwstof)
- Le chargement et évacuation vers le centre de traitement

b) L'enlèvement et évacuation des massifs en maçonnerie, en béton ou en béton armé au m³, en quantité présumée (QP) Cfr (10).11.

Il a été considéré dans le métré joint au présent cahier des charges que les remblais des caves et du terrain seront réalisés préalablement au forage des pieux, pour permettre l'accessibilité de la machine. Le présent mesurage intègre donc le déblai manuel de toutes les poutres de fondation dans ces remblais. Si l'adjudicataire venait à réaliser son phasage différemment, les quantités du présent poste pourraient être revues à la baisse. Le prix unitaires de ces déblais et remblais ne pourra pas être revu suite à ces modifications de quantités.

La largeur des fouilles est celle du béton de propreté lorsqu'il est prévu, sinon la largeur prise en compte est celle indiquée aux plans.

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 (entre autre dû à la présence de faux puits sur la parcelle n°79) : 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 éventuels et toutes les taxes à acquitter pour le versage dans les décharges appropriées.

Si les terres déblayées devaient s'avérer polluées, les prescriptions du dossier « Pollution des sols » doivent être scrupuleusement respectées.

(10).13 Terrassements manuels en fouilles blindées

Descriptif :

Toutes les remarques formulées dans les prescriptions générales relatives aux terrassements restent d'application.

En vue de permettre l'exécution des travaux de terrassements à proximité des fondations existantes, les tranchées de terrassement sont blindées de manière à éviter des ruptures d'équilibre du sol et le ramollissement du fond de fouilles.

Le blindage est réalisé au moyen de prédalles placées au fur et à mesure des terrassements. Ces prédalles sont bloquées horizontalement au moyen d'étauçons spécialement prévus à cet effet. Le blindage est conservé toute la durée des travaux de manière à garantir à tous moments la sécurité des ouvriers réalisant les travaux de construction ainsi que la stabilité parfaite et sans nuisance du bâtiment existant. Les blindages utilisés doivent répondre aux prescriptions du Règlement Général pour la Protection du Travail.

Les moyens de blindage dans les fouilles ne peuvent être enlevés que lorsque l'état d'avancement des travaux le permet.

Avant le démarrage du chantier, l'adjudicataire fournit au Pouvoir adjudicateur et aux auteurs de projet des plans de blindage, accompagnés d'un descriptif précis du phasage des travaux.

L'ensemble de ces travaux doit être réalisé par des personnes ayant une expérience d'au moins dix ans dans ce type d'ouvrage.

L'adjudicataire met également tout en œuvre afin d'éviter les altérations du fond de fouille suite à la présence d'eau. Si un pompage devait s'avérer nécessaire, l'adjudicataire doit veiller à ce que le pompage ne puisse causer des dommages aux constructions adjacentes.

Concerne :

Les terrassements nécessaires pour la réalisation des fondations à proximité d'ouvrages existants. En particulier les terrassements pour les grands dés sur pieux sous la façade avant.

Mesurage : On distingue :

- a) L'enlèvement des terres au m³, en quantité présumée (QP) . Le volume mesuré est le volume des terres avant foisonnement et correspond au volume des terres en place dans le sol. Y compris l'évacuation de l'ensemble du mâchefer, des déchets, détritiques, plastiques et autres objets situés sur ou dans le terrain.
- b) L'enlèvement et évacuation des massifs en maçonnerie, en béton ou en béton armé au m³, en quantité présumée (QP) Cfr (10).11.

La largeur de la fouille est celle du béton de propreté lorsqu'il est prévu, sinon la largeur prise en compte est celle indiquée aux plans.

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 (entre autre dû à la présence de faux puits sur la parcelle n°79) : 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 éventuellement nécessaires et toutes les taxes à acquitter pour le versage dans les décharges appropriées.

Si les terres déblayées devaient s'avérer polluées, les prescriptions du dossier « Pollution des sols » doivent être scrupuleusement respectées.

Le poste comprend également toutes les mesures nécessaires à la bonne exécution de ces terrassements, c'est-à-dire (liste non limitative) : prédalles de blindage du terrain, les gîtes formant les blindages latéraux, les étançons, les surcoûts liés aux phasages des travaux, le pompage de l'eau, etc.

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 Pouvoir adjudicateur et des auteurs de projet.

REMBLAIS

(10).31 Remblais porteur, réalisé sous l'empreinte du futur bâtiment, et devant permettre le forage des pieux

Descriptif :

Le type de remblais est laissé au choix de l'adjudicateur, mais est homogène et constitué de matières inertes. Il doit permettre le forage des pieux et doit être capable de reprendre le poids de la dalle de sol du bâtiment (en ce compris les charges utiles), ce qui impose une bonne compacité et une capacité portante suffisante.

Le compactage s'effectue par couche de 20 cm d'épaisseur maximum après avoir éventuellement humidifié les matériaux de remblais.

A tous les endroits où une cave existante doit être remblayée à proximité d'ouvrages existants, le présent poste implique la tenue horizontale temporaire des ouvrages existants durant toute la démolition de la dalle haut sous-sol et le remblais de la cave. Le coût de cet étançonnement horizontal est intégré dans les prix unitaires de ces remblais.

Concerne :

Le remblai des caves et citernes sous les bâtiments neufs, ainsi que la remise à niveau du site lorsque les niveaux existants sont inférieurs au niveau d'assise projeté.

Tous les endroits indiqués sur les plans, les zones à remblayer ne se situant pas sous des ouvrages structurels ainsi que tous les remblais indiqués sur chantier par le Pouvoir adjudicateur et les auteurs de projet

Mesurage : au m³, en quantité présumée (QP)

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

(10).32 Coffre en sable stabilisé sous radier

Descriptif :

Le coffre sous radier est constitué d'une couche de sable stabilisé (150 kg de ciment/m³) de 15 cm d'épaisseur 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.

Le sable stabilisé et le géotextile sont interrompus au droit des dés sur pieux pour laisser place au béton de propreté du poste (12).11

Concerne : les coffres en stabilisé sous radier, dalles de fondations et dalles de sol.

Mesurage : au m³, en quantité présumée (QP)

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 stabilisé

Descriptif :

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 et, éventuellement, à ceux indiqués en cours de chantier pour le remplacement de mauvais sol découvert en fond de fouille.

Les remblais autour des fondations doivent être exécutés en sable stabilisé.

Les remblais des sondages de fondation.

Les remblais liés aux des rempiètements

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

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

Mesurage : au m³, en quantité présumée (QP)

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

(10).34 Remblais en sable stabilisé de grande hauteur.

Descriptif :

Afin d'éviter les poussées sur les murs de cave de la maison du n°77 Quai de l'Industrie suite à la création du passage cocher, une bande de 1mètre de largeur est réalisée contre le mur, au sable stabilisé soigneusement compacté sur toute la hauteur des caves existantes.

Conformément au poste (03).12 du présent cahier des charges, la démolition de la dalle du haut sous-sol pour réaliser ce remblais ne pourra pas être réalisée avant que tous les ouvrages temporaires de reprise (y compris reprise des poussées de terre en tête des murs de cave) ne soient validés par la direction de chantier, et mis en œuvre.

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

Mesurage : au m³, en QP

Préparation du sol, fourniture du sable stabilisé, damage et toutes autres prestations pour réaliser les travaux conformément aux règles de l'art. Les prix unitaires incluent les difficultés liées aux éventuels phasages des travaux, ainsi que le damage par couche (même pour les couches situées en profondeur).

(10).35 Remblais en concassé de recyclage lavé et criblé

Descriptif :

Remblais en granulats à granulométrie continue proviennent de recyclage de béton et sont exempts de pollution, d'asphalte, de goudron, de déchets de construction, de papiers et plastiques et de métaux.

Seul l'usage de matériaux inertes est autorisé. Au cas où les matériaux viendraient à manquer, un apport extérieur peut être envisagé avec accord de la direction de chantier et relevé contradictoire des quantités complémentaires.

A tous les endroits où une cave existante doit être remblayée à proximité d'ouvrages existants, le présent poste implique la tenue horizontale temporaire des ouvrages existants durant toute la démolition de la dalle haut sous-sol et le remblais de la cave. Le coût de cet étançonnement horizontal est intégré dans les prix unitaires de ces remblais.

Les remblais importants sont constitués (en partant du bas vers le haut) :

- d'un géotextile non tissé aiguilleté d'une densité minimale de 200 gr/m² ;
- d'une couche de pierres concassées à granulométrie continue (0/32) d'une épaisseur minimale de 30cm ;
- d'une couche de pierres concassées à granulométrie continue (0/20) additionnée de 3 à 4% en poids de ciment ou d'un mélange sable/ciment. Cette couche présente une épaisseur minimale de 30cm ;
- d'une couche de sable stabilisé (voir poste (10).33 ;
- des finitions.

Les remblais sont compactés au moyen d'engins vibrants appropriés (ex. rouleau vibrant, plaque vibrante ou grenouille).

Avant la pose des finitions, il est demandé à l'adjudicataire de faire procéder à des essais à la plaque de Westergaard : les remblais sont divisés en zone de 50m² maximum. Sur chacune de ces zones, les essais à la plaque sont réalisés tous les 150cm de hauteur remblayée (à titre d'exemples : si on doit remblayer 100cm au total, un seul essai sera réalisé sur le remblai terminé. Si on doit remblayer 250cm de hauteur au total, on réalisera 1 essai à la plaque après remblai de 150cm puis un essai sur le remblai terminé)

La valeur minimale demandée est de Kw > 50 MPa/m.

Mesurage : au m³, en quantité présumée (QP) sans distinguer les types de granulométrie, en distinguant les remblais récupérés des démolitions et ceux provenant de l'extérieur ;

Préparation du sol, fourniture du concassé, damage et toutes autres prestations pour réaliser les travaux conformément aux règles de l'art. Le prix du géotextile est à intégrer dans le prix unitaire du concassé.

Le prix unitaire des essais à la plaque de Westergaard est à inclure dans le prix unitaire de ce poste, Le prix unitaire comprend la réalisation des essais par une société spécialisée et la rédaction du rapport de l'essai.

TRAVAUX SPECIAUX**(10).41 Expurgage préalable de remblais incompatibles avec le forage de pieux**

Descriptif :

Des pieux doivent être forés à l'emplacement de remblais existant sans doute constitués de gravats de démolition.

Les murs et fondations enterrées de la maison ne sont connues que partiellement.

Pour éviter des complications lors de la construction des nouveaux ouvrages après implantation des axes, des sondages préalables doivent être réalisés à profondeur suffisante par l'entrepreneur afin de déterminer si ce remblai est compatible avec le forage de pieux (présence de murs enterrés, débris en béton armé, de profilés métalliques, de détritiques non traversable (frigos, poutrelles...)).

Tant pour le choix des machines que pour le calcul des pieux, l'entrepreneur exécute rapidement des sondages locaux par zones, permettant de déterminer la profondeur d'éventuels obstacles empêchant le forage des pieux. Le coût de ces sondages pour chaque pieu est à intégrer dans les prix unitaires des pieux.

L'Adjudicataire laisse le sondage ouvert jusqu'à l'obtention, par le Pouvoir adjudicateur et les auteurs de projet, de l'ordre de le refermer à l'aide de sable stabilisé compacté ou de concassé compacté compatible avec le forage des pieux (voir les prescriptions des articles 13 du présent cahier des charges).

Si la pleine terre n'est pas trouvée dès le premier mètre cinquante de sondage, l'entrepreneur procède, pour chaque pieu concerné, à l'évacuation des éléments constituant les obstacles jusqu'au niveau présentant un caractère compatible avec le forage de pieux.

Tous les pieux nécessitant une purge de sol font donc l'objet de fouilles et remblais compris dans le chapitre 10

Mesurage : pour mémoire, voir chapitre 10

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).

OUVRAGE DE FONDATIONS

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.

(12).11 Béton de propreté

Descriptif :

Obligatoirement mis en œuvre (5 cm d'épaisseur minimum) sous les dés, les poutres et les semelles de fondations. Le béton de propreté est coulé avec une sur-largeur de 10 cm par rapport aux dimensions des ouvrages, éventuellement, placer un coffrage latéral.

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

Avant le coulage du béton de propreté, le fond de fouille doit être réceptionné par le bureau d'ingénieur conseil.

Le béton mis en place est un C16/20 BNA EE1, comprenant au minimum 260 kg de ciment par mètre cube, et ayant un rapport E/C inférieur ou égal à 0,65.

Concerne :

Mis en place dans tous les fonds de fouilles des dés, des poutres et des semelles de fondation.

Mesurage : au m², en quantité forfaitaire (QF) compte tenu d'une sur-largeur totale de 10 cm par rapport aux dimensions des ouvrages de fondations.

(12).12 Radier de fondation

Descriptif :

Béton C 30/37 EE3 WAI(0,45)

La composition du béton est à soumettre à l'ingénieur-conseil car elle est spécialement étudiée pour obtenir une étanchéité maximale (ciment à faible chaleur d'hydratation, rapport E/C < 0,45, plastifiant, hydrofuge, etc.).

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

Des armatures traditionnelles (barres ou treillis) sont à prévoir.

Si le réseau d'égouttage en tuyaux PEHD 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. Cela nécessite de planifier soigneusement le coulage (recette adaptée, temps d'attente de camions, pompe de réserve proche en cas de défaillance, ...) Les rives périphériques et les poutres de fondations sous ce radier sont solidaires du radier et constituent la même et unique phase de bétonnage.

Pour réduire le retrait du béton l'adjudicataire protège la face supérieure du radier par une bâche.

La surface supérieure des radiers est parfaitement nivelée en respectant la classe de planéité II (voir nit 204).

La face supérieure est lissée mécaniquement afin d'obtenir une surface horizontale.

Les ouvrages enterrés en béton armé ont une fonction d'étanchéité couplée à leur fonction structurelle. Les prescriptions de la NIT 247 et la NIT 250 du CSTC sont d'application.

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.

Mesurage :

- a) le béton du radier au m³ en quantité forfaitaire (QF)
- b) les coffrages lisses au m² en quantité forfaitaire (QF)
- c) l'intégration du réseau d'égouttage dans le radier. PM.

Les armatures traditionnelles, en quantité présumée (QP), sont comptées en (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 l'injection des tubes d'injection et toute intervention éventuellement nécessaire pour obtenir l'étanchéité parfaite de l'ouvrage.

(12).13 Semelles, dés et poutres de fondations

Descriptif :

Béton C 30/37 EE3.

Les dés, semelles et les poutres de fondations sont coulées dans des coffrages bruts (éventuellement de type plastique armé – tout autre matériau étant exclu).

Les faces latérales de ces coffrages sont correctement bloqués sur le ferrailage en place au moyen d'écarteurs adéquats.

Les ouvrages sont coulés sur le béton de propreté du poste (12).11.

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 faces visibles de certaines poutres partiellement renversées sont coffrées au moyen de coffrages bruts sauf remarques précises indiquées sur les plans.

Le radier en béton armé du (12).12 est solidarisé avec les poutres de fondation manière à former un tout monolithique

Les bétons sont hydrofugés dans la masse au moyen d'un produit hydrofuge (fiche technique à remettre à la Direction des Travaux pour approbation). Les propriétés, application et mode d'emploi doivent être conformes à la fiche technique du fabricant.

Pour éviter le tassement différentiel du béton d'épaisseurs très différentes, l'adjudicataire s'organise pour réaliser le bétonnage d'abord des dés d'épaisseur importantes jusque sous le niveau radier, puis en 2ème phase, le coulage du radier en une passe unique.

Concerne : Tous les dés et toutes les poutres et semelles de fondation

- Mesurage :
- a) le béton au m³, en quantité forfaitaire (QF)
 - b) le coffrage brut ou en plastique armé au m² en quantité forfaitaire (QF) (contre coffrage en sable stabilisé compris).
 - c) l'intégration du réseau d'égouttage dans le radier. PM.

Les armatures traditionnelles, en quantité présumée (QP) , sont comptées en (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 l'injection des tubes d'injection et toute intervention éventuellement nécessaire pour obtenir l'étanchéité parfaite de l'ouvrage.

(12).14 Fosse d'ascenseur ou de chambre de visite

Descriptif :

Sont d'application toutes les remarques formulées dans le poste (12).12 décrit ci-dessus. Les remarques ci-dessous sont spécialement d'application pour ce poste.
Les fosses sont coulées dans le coffrage perdu en béton de propreté du poste (12).11. Le fond et les parois sont coulés en une seule phase grâce à l'utilisation d'un coffrage intérieur posé au niveau adéquat et lesté pour résister à la sous pression du béton frais.

Lors du coffrage et du bétonnage, il est impératif d'étayer et/ou blinder les fouilles et ouvrages annexes à conserver. Ces dispositions doivent tenir compte de la nature du terrain, de la durée de l'ouverture des fouilles ainsi que des surcharges appliquées en périphéries des ouvrages démolis. Si le blindage doit être abandonné dans la fouille après démolitions, l'adjudicataire intégrera ces contraintes supplémentaires dans les dispositions (dimensionnelles, techniques, financières, etc.) prises pour assurer le travail.

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.

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.

Mesurage :

- a) le béton au m³ en QF,
- b) le coffrage lisse intérieur, au m² en QF

Les armatures en kg, en quantité présumée (compris dans le 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 l'injection des tubes d'injection et toute intervention éventuellement nécessaire pour obtenir l'étanchéité de l'ouvrage.

CHAPITRE 13 : FONDATIONS PROFONDES

PRESCRIPTIONS GENERALES

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

Sont regroupés dans ce chapitre tous les ouvrages de fondation profondes faisant appel à des techniques particulières et qui sont exécutés par des firmes spécialisées disposant du matériel nécessaire et pouvant faire état de leur 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 forces portantes 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
NBN EN 14490	Exécution des travaux géotechniques spéciaux – Clouage

FONDATIONS SUR PIEUX

(13).10 Plate-forme de forage des pieux

Descriptif :

Si le remblai existant s'avère incompatible avec le forage des pieux l'entrepreneur procède à l'évacuation des éléments constituant les obstacles pour le forage des pieux.

Le phasage (terrassements, rempiètements, plate-forme de forage, pieux, ...) et le choix de la machine de pieux seront adaptés par l'entrepreneur sans supplément de prix en fonction de la nature du remblai découvert.

Pour assurer le passage de la machine de forage, il convient de créer une plate forme de forage à un ou plusieurs niveaux accessibles par la machine de forage des pieux, une rampe d'accès pour l'amenée de la machine et une rampe d'accès pour le repli de la machine.

Les pieux sont donc réalisés soit au départ du niveau trottoir actuel, soit à partir du niveau d'une plate-forme provisoire aménagée en cours de terrassement. Le niveau de la plateforme est à un niveau tel que la hauteur de recepage de tous les pieux soit au moins égale à 0,50 m. L'aménagement de cette plate-forme provisoire est considérée comme une charge de l'entreprise.

Le niveau et la composition du coffre destiné à permettre l'évolution des machines de forage des pieux sont laissés à l'initiative de l'adjudicataire dans la mesure où il s'agit d'un ouvrage à adapter aux caractéristiques et performances des engins qu'il compte utiliser.

Dès que l'ensemble des pieux est exécuté, cette plate-forme peut être évacuée.

Mesurage : PM (pour mémoire). Compris dans le prix des pieux : la création de rampes et de plate-forme de forage et leur évacuation après la réalisation des pieux ainsi que tous les frais directs et indirects nécessaires à la bonne exécution de la plate-forme et à l'installation de la machine de pieux.

(13).11 Pieux forés à double refoulement de type 'Atlas'Remarque importante :

Par sécurité, en préalable à toute intervention du sous-traitant qui s'occupe des pieux, l'entrepreneur s'assure auprès de l'administration du déplacement ou de la condamnation de tous les impétrants (cfr cahier de charge architecture à ce propos).

Descriptif :

L'entrepreneur fournit, avant tout début d'exécution, une note de calcul suivant l'Eurocode 7 justifiant les dispositions prises au niveau des pieux (diamètre des pieux, niveau à atteindre, etc.) pour garantir les forces portantes demandées. Pour ce faire, il se fonde sur les éléments recueillis lors de l'étude de sol (voir les diagrammes d'essai disponible auprès du Maître d'ouvrage) ainsi que sur les critères suivants :

- pénétration dans la couche résistante suivant diamètre du pieu.
- les coefficients de sécurité suivant type de pieux, type de sol et nombre d'essais
- L'entrepreneur peut faire réaliser à ses frais des essais de sol complémentaires s'il le juge nécessaire pour garantir le fonctionnement de pieux.

Les pieux proposés sont exécutés sans vibration et de type vissés moulés dans le sol à refoulement latéral (type Atlas).

La pénétration dans la couche résistante sera d'une longueur au moins égale à la plus grande dimension transversale du pieu.

Les pieux doivent reprendre les charges indiquées sur les plans de coffrage.

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.

L'enlèvement des massifs empêchant le forage des pieux:

Il est possible que des massifs enterrés (béton et/ou maçonnerie) subsistent dans le sol. Le présent poste comprend les travaux préalable de purge du site. 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.

Béton :

La contrainte de compression simple sur le béton, calculée sur la section la plus faible du pieu, est limitée à 60 kg/cm². Le béton est au minimum un C25/30 EE1. Pour rappel, les exigences reprises à l'annexe D de la norme NBN EN 206-1 sont également d'application (soit, par exemple, une teneur en ciment supérieure à 375 kg/m³ pour les pieux exécutés sous le niveau phréatique).

Armatures :

L'armature de tête est constituée de minimum 6 barres Ø 16 (totalisant au minimum 0,8 % de la section du pieu) soudés à une hélice Ø 8 au pas de 20 cm. Les pieux sont obligatoirement ferrailés sur toute leur longueur.

Exécution :

Les pieux sont réalisés à partir du niveau actuel. Les éventuelles rampes d'accès et/ou coffres de forage sont intégrées dans l'article (13).10.

La phase de recépage permettra d'atteindre les différents niveaux des fondations.

Au cours de l'exécution, l'entrepreneur enregistre en continu et pour chaque pieu l'ensemble des paramètres de forage de la machine (profondeur et vitesse de forage, couple et vitesse de rotation, volume de béton injecté, ...). Il tient un carnet de forage comportant, pour chaque pieu, tous les renseignements prévus au cahier des charges de référence, à savoir entre autres :

- la date et l'heure du commencement du pieu;
- profondeur de forage,
- les circonstances particulières rencontrées en cours de forage;

Immédiatement après l'exécution, l'entrepreneur fournit au Pouvoir adjudicateur un relevé indiquant l'implantation réelle des pieux exécutés et leur capacité portante garantie.
En cas d'écart supérieur à 5 cm par rapport aux positions théoriques, tous les travaux de renforcements et adaptations éventuellement nécessaires (étude et exécution) se font aux frais de l'entrepreneur.

Pieux en biais:

Les pieux situés sous la façade à rue reprennent en plus de la charge verticale, une charge horizontale pour le contreventement du bâtiment. Certains pieux sont donc placés hors aplomb, au maximum des possibilités de la machine suivant un angle indiqué sur les plans stabilité. Le coût de ce mode opératoire est intégré dans les prix unitaires des pieux.

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 à 0,10 m au dessus du niveau des fouilles (soit 0,05 m au dessus du niveau d'arasement du béton de propreté).
Le recépage sera au minimum de 0,50 m pour tous les pieux.

Vu la présence de bâtiments en périphérie, le choix de la machine de forage des pieux est déterminant pour la bonne exécution du chantier. Le choix du sous-traitant chargé de forer les pieux se fera notamment sur le choix de son matériel. Ce matériel sera 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.

Concerne : Tous les pieux sous le bâtiment

Mesurage: l'amenée et le repli des machines: au forfait (fft) en prix global (PG). Le forfait comprend le phasage éventuel entre les pieux hauts et bas, et donc une double opération d'amenée et repli.

les pieux : à la pièce (pce) en quantité forfaitaire (QF) ferrailage compris, en distinguant les capacités portantes 25, 30, 40, 50, 60, 80t. Purge du sous-sol ou forage au travers des massifs enterrés compris
le recépage : à la pièce (pce) en quantité forfaitaire (QF).

Les prix comprennent l'ensemble des fournitures et des prestations nécessaires à l'exécution complète des pieux décrits dans le respect de toutes les règles de l'art. Sont également compris dans ces prix : les relevés des pieux après forage, l'évacuation des terres suite au forage des pieux, ainsi que l'établissement de la note de calcul justifiant le diamètre des pieux retenus.

CHAPITRE 15 : DALLES SUR SOL

PRESCRIPTIONS GENERALES

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

DALLES SUR SOL

(15).11 Dalles sur sol épaisseur 15cm

Descriptif :

Les dalles sur sol en béton armé sont conformes aux prescriptions générales applicables aux ouvrages en béton armé (chapitre 26).

La préparation de la surface comprend en tout cas (pour l'isolation thermique éventuelle, voir le cahier des charges de l'architecte) :

- le profilage du terrain,
- la pose d'une nappe drainante
- le reprofilage au sable stabilisé jusqu'au niveau de pose de la dalle (comptabilisé aux postes (10).32),
- la pose d'un film étanche en polyéthylène de 0,2 mm d'épaisseur remontant en plinthe sur le pourtour de la dalle.
- la pose d'une feuille de polystyrène de 1 cm d'épaisseur et de hauteur égale à l'épaisseur de la dalle le long de tous les ouvrages contigus.

La dalle a une épaisseur nominale de 15cm (indiqué au plan de stabilité). Elle est armée d'un double treillis d'armatures 150/8mm (inférieur et supérieur), en respectant les exigences d'enrobages minimales. Des renforts d'armature (2 Ø 10 x 1,00 m) sont mis en œuvre à chaque angle rentrant.

La surface supérieure est parfaitement nivelée en respectant la classe de planéité II (voir nit 204). Dans tous les cas, le degré de finition de la face supérieure de la dalle sur sol est compatible avec les revêtements prévus par l'architecte.

Le béton mis en place est de qualité C 30/37, EE3.

Les bétons des dalles sur sol 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.

Concerne :

Toutes les nouvelles dalles de sol intérieures.

Mesurage : au m², en quantités forfaitaires (QF) sans distinction des épaisseurs.

Le prix comprend la préparation de la surface, la nappe drainante, le film de polyéthylène, les remontées périphériques en polystyrène, les armatures, le béton, l'hydrofuge, le coffrage latéral éventuel, la mise en œuvre et toutes sujétions nécessaires pour réaliser le travail suivant les règles de l'art (le coffre en sable stabilisé en comptabilisé aux postes (10).32).

CHAPITRE 20 : MACONNERIES PORTANTES

(20).00 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.

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.

Les nouvelles maçonneries sont liaisonnées aux maçonneries anciennes au moyen de barres de Ø 6 fixées dans les joints existants. Ces barres sont placées tous les deux tas au minimum. Dans d'autres cas, si les formats des briques le permettent, les nouvelles maçonneries et les anciennes sont liaisonnées par imbrication des briques entres-elles. Le Pouvoir adjudicateur et les auteurs de projet se réservent le droit de choisir, au cas par cas, le moyen le plus approprié de liaisonnement des maçonneries entres-elles.

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.

Les barrières d'étanchéité sont réalisées à l'aide d'une membrane en polyéthylène dont les 2 surfaces sont gaufrées.

Une attention particulière sera accordée au parfait remplissage des joints verticaux, élément essentiel d'une bonne isolation acoustique.

L'appareillage et le rejointoyage sont conformes aux prescriptions de l'architecte.

TRAVAUX DE MACONNERIE NEUVE

Qualité des matériaux

a) blocs de béton lourd

Les ouvrages de maçonnerie portante sont réalisés à l'aide de blocs en béton lourd, revêtus du label BENOR et dont la résistance à la compression moyenne déclarée fbm est \geq à 15 N/mm² (selon EN 771-3).

Les blocs sont mis en œuvre au mortier de ciment type M15 (voir NBN EN 998-2).

L'armature éventuelle est en acier galvanisé de qualité de qualité BE 500 S.

b) blocs de terre-cuite

Blocs alvéolaires fabriqués à base d'argile plastique avec addition de schiste carbonifère et de sciure de bois et cuits en oxydant à au moins 990°C.

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.

Les blocs utilisés présentent au moins une face lisse (pour exécution en maçonnerie apparente).

Masse volumique sèche max. 1200 kg/m³ (NBN B 23-003)

Résistance moyenne déclarée fbm $>$ 15.0 N/mm² (selon EN 771-1)

Les blocs sont mis en œuvre au mortier de ciment type M15 (voir NBN EN 998-2).

L'armature éventuelle est en acier galvanisé de qualité de qualité BE 500 S.

Il appartient à l'entrepreneur de faire la preuve que les matériaux proposés sont conformes aux prescriptions indiquées ci-dessus.

(20).12 Murs porteurs en élévation

Concerne certaines nouvelles maçonneries portantes en élévation (voir plans de stabilité).

Maçonnerie en blocs béton.

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

L'appareillage et le jointoyage sont conformes aux prescriptions de l'architecte.

L'orientation des blocs (position de la face lisse apparente) est conforme aux indications de l'architecte.

Les linteaux de baies d'une portée inférieure ou égale à 1m50 sont inclus dans le prix de la maçonnerie.

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

Les maçonneries s'interrompent lorsque des coupures acoustiques sont nécessaires (entre deux logements ou entre un logement et un espace commun). Le coût des difficultés liées à ces coupures acoustiques sont intégrés dans les coûts unitaires des maçonneries.

Mesurage : Les maçonneries au m³, en distinguant les épaisseurs, en QF ;

Les prix unitaires présentés par l'entrepreneur 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 maçonnerie figurant sur les plans d'exécution. Aucun supplément ne sera accordé pour l'exécution de travaux connexes tels que (liste non limitative) : scellements de barres, harpage de maçonneries, placement de membranes d'étanchéité, réservations, etc. même non représentés sur les documents d'adjudication.

CHAPITRE 26 : BETON ARME

(26).00 PRESCRIPTIONS GENERALES

(26).01 Principes généraux :

Sauf cas particulier exceptionnel, tout béton utilisé sur chantier porte la marque de conformité BENOR. Les documents de contrôle établis par les organismes officiels sont à transmettre sans délai par l'adjudicataire au Pouvoir adjudicateur et aux auteurs de projet. L'utilisation de béton portant le label de qualité BENOR 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 donne lieu au minimum au prélèvement de 4 cubes de contrôle par m³ de béton non BENOR.

Trois cubes sont écrasés au frais de l'adjudicataire dans un laboratoire agréé, le premier à 7 jours, les 2 autres à 28 jours.

Le dernier cube 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 pouvoir adjudicateur 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
ES3	<i>Contact avec l'eau de mer</i> 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, les ouvrages en béton armé sont réalisés à l'aide de béton C30/37, de classe d'environnement EE3 (extérieur : gel et contact avec pluie), de classe d'exposition XC4 (corrosion par carbonatation : alternance humidité/séchage) et XF1 (attaque gel/dégel : zone de gel faible/modéré sans agent de déverglaçage).

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.

(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 du CSTC.

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'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 : 2 mailles (ce recouvrement est compté comme représentant à **15%** de leur surface).

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

Enrobage	R60	R120
colonnes	2.5 cm	4.0 cm
voiles	1.5 cm	2.5 cm
poutres	2.5 cm	4.0 cm
dalles (2 sens de portée)	1.5 cm	2.0 cm
dalles (1 sens de portée)	2.5 cm	3.5 cm

(26).05 Béton apparents

Pour la définition des bétons apparents, on suivra la norme NBN B15-007 relative aux bétons coulés en place avec des exigences esthétiques particulières. Pour ces bétons destinés à rester apparents, les indications de la NIT 268 du CSTC et, en second lieu, du dossier plus ancien du CSTC – n°4/2007 cahier n°4 concernant les bétons apparents coulés in situ.

En fonction de la densité d'armature et de la possibilité ou non d'enfoncer les aiguilles vibrantes, l'entrepreneur doit évaluer la nécessité ou non d'utiliser du béton autocompactant, de manière à garantir au Pouvoir adjudicateur et aux auteurs de projet un fini irréprochable. La composition exacte du béton est soumise à l'approbation de la direction de chantier. Une attention toute particulière doit être portée à éviter les risques de ségrégation.

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 Pouvoir adjudicateur 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.

(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).

Le coffrage des éléments à garder apparent peut être fait avec un système-coffrage, sans dédoublement en bétonplex à l'intérieur. Un soin sera demandé dans le calepinage des éléments standards disponibles.

L'entrepreneur doit prendre des précautions pour éviter autant que possible les nids de gravier et les joints de coulure. Les joints entre les éléments du système de coffrage sont soigneusement scellés.

Les éléments visibles sont réalisés au niveau du sol, et les joints sont prévus à une hauteur appropriée (invisible).

L'entrepreneur propose un plan de répartition de joints basé sur le système de coffrage lisse de son choix (acier ou plastique). Les systèmes qui présentent trop de signes d'usure ou de clous sont évités.

Toutes les bavures dont le relief dépasse quelques millimètres sont meulées et les nids de graviers sont soigneusement rebouchés après accord du Pouvoir adjudicateur 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.

L'adjudicataire soumet, au Pouvoir adjudicateur 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 Pouvoir adjudicateur 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 Pouvoir adjudicateur 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.

Pour ce dossier, la qualité requise pour la surface des bétons apparents coulés en place est au minimum la Classe C suivant la norme NBN B 15-007 et les exemples de la NIT 268, soit une classe ZBA/1/C.

La surface désirée est une surface coffrée, brute, lisse, aux caractéristiques de finition T1, LBA1, HT1, VTF1 suivant ces documents (T = texture, LBA = bulles d'air, HT = homogénéité de la teinte, et VTF = tolérance de forme).

Les trous d'entretoise sont obturés de façon étanche (attention à respecter les demandes de l'acousticien) au moyen d'accessoires préfabriqués à encoller à soumettre au préalable à la direction de chantier pour approbation

(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 ($f_c > 15 \text{ N/mm}^2$).

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 températures 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 Mesurage et prix unitaires :

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

- le béton au m³, en quantité forfaitaire (QF) en distinguant les bétons traditionnels et les bétons apparents ;
- le coffrage au m², en quantité forfaitaire (QF) en distinguant les coffrages bruts et les coffrages lisses ;
- 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 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 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) :

- étançons,
- 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,
- coffrage 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).11 Piliers et colonnes destinés à rester apparents (soumis à des exigences esthétiques particulières)

L'aspect des colonnes finies est lisse.

Les colonnes de section circulaire, carrée ou rectangulaire sont lisses de décoffrage, avec arêtes chanfreinées (pour les colonnes carrées et/ou rectangulaires) dans les locaux comprenant des maçonneries apparentes.

De manière générale :

- les colonnes circulaires sont prêtes à peindre après le décoffrage, sans plafonnage. coffrage perdu en matériau composite (aluminium-polyéthylène-kraft), finition lisse sans aucune empreinte visible, décoffrage en fin de chantier. .
- Les colonnes de section carrées et/ou rectangulaires sont lisses de décoffrage, avec arêtes chanfreinées (rappel : 2cm en règle générale et 3cm pour les colonnes de sous sol).

Pour les colonnes en béton à couler contre des structures existantes : les prix unitaires intègrent le placement d'une feuille de désolidarisation étanche contre les ouvrages existants, de façon à protéger ceux-ci.

On distingue dans les métrés des coffrages :

- les coffrages traditionnels lisses ou brut comptabilisés au m² ;
- les coffrages cylindriques en fonction du diamètre, comptabilisé au ml (mètre linéaire).

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

Mesurage :

- le béton au m³, en quantité forfaitaire (QF)
- le coffrage au m², en quantité forfaitaire (QF)
- les armatures au kg, en quantité présumée (QP) (comptabilisées au poste 26.XX)

(26).13 Voiles en béton destinés à rester apparents (soumis à des exigences esthétiques particulières)

Les prescriptions particulière pour les bétons destinés à rester apparents sont d'application, donc répondant aux prescriptions des articles (26).05 et (26).06 des généralités de ce poste.

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.

Dans les zones où les dalles sont en pente, l'attention de l'adjudicataire est attirée sur le fait que les joints verticaux de coffrage demeurant visibles doivent être verticaux.

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 C30/37 Classe d'exposition classe cfr §(26).02, dmax 16mm

Mesurage :

- le béton au m³, en quantité forfaitaire (QF)
- le coffrage au m², en quantité forfaitaire (QF)
- les armatures au kg, en quantité présumée (QP) (comptabilisées au poste 26.XX)

(26).14 Voiles en béton destinés à être enduits ou sans exigences particulières en termes esthétiques.

Coffrage lisse ou brut.

Béton C30/37 Classe d'exposition classe cfr §(26).02, dmax 16mm

Mesurage :

- le béton au m³, en quantité forfaitaire (QF)
- le coffrage au m², en quantité forfaitaire (QF)
- les armatures au kg, en quantité présumée (QP) (comptabilisées au poste 26.XX)

(26).15 Voiles de soutènement en béton destinés à rester apparents (soumis à des exigences esthétiques particulières)

Descriptif :

Ces ouvrages conformes aux prescriptions du (26).13

Béton C30/37 Classe d'exposition classe EE3 cfr §(26).02, dmax 16mm

Les arrêtes des faces apparentes sont chanfreinées.

Finition suivant choix de l'architecte: béton brossé, finition crépi, lisse de décoffrage, béton lavé, béton structuré, silex. Dans ce cas, les éléments sont distingués dans le métré.

Les semelles des éléments doivent être tournés vers le talus à retenir. Le poids des remblais sur le pied rend alors les éléments stables au basculement et au glissement. Les remblais doivent être drainant et de bonne qualité, c'est-à-dire perméable et ne pouvant pas absorber l'eau. Les remblais non-perméables (terres fortes, marnes, argiles, gypses...) pouvant gonfler à l'humidité et au gel sont à proscrire. Il faut les damer par couches régulières d'environ 30 cm.

Préalablement de la mise en remblais, il y a lieu de prévoir un drain efficace à la base d'éléments car la présence d'eau n'est pas admise derrière le mur.

Localement, les voiles de soutènement font office de mur acrotère suivant la pente. Dans ce cas, il convient de prévoir le coffrage en biais de la partie supérieure des murs.

Des percements doivent permettre la traversée de réseaux enterrés (égouttage principalement). La mise en place d'un fourreau de réservation au moment du coffrage doit permettre d'éviter le carottage a posteriori, qui abîmerait les armatures. Il appartient à l'entrepreneur de veiller à ce que les passages en questions soient prévus aux endroits adéquats, en coordination avec les techniques spéciales et l'architecture.

(26).16 Poutres destinées à rester apparentes (soumises à des exigences esthétiques particulières)

Béton C30/37 Classe d'exposition classe cfr §(26).02, dmax 16mm

Coffrage lisse.

Les prescriptions particulière pour les bétons destinés à rester apparents sont d'application, donc répondant aux prescriptions des articles (26).05 et (26).06 des généralités de ce poste.

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 (notamment poutres formant allège).

Avec arêtes chanfreinées dans les locaux comprenant des maçonneries apparentes.

Pour les poutres en béton à couler contre des structures existantes : les prix unitaires intègrent le placement d'une feuille de désolidarisation étanche contre les ouvrages existants, de façon à protéger ceux-ci.

Mesurage :

- le béton au m³, en quantité forfaitaire (QF)
- le coffrage au m², en quantité forfaitaire (QF)
- les armatures au kg, en quantité présumée (QP) (comptabilisées au poste 26.XX)

(26).17 Dalles pleines destinées à rester apparentes (soumises à des exigences esthétiques particulières)

L'aspect des plafonds finis est lisse.

La sous-face des dalles de plancher est réalisée en coffrage lisse destiné à rester apparent.

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

Pour les dalles en béton à couler contre des structures existantes : les prix unitaires intègrent le placement d'une feuille de désolidarisation étanche contre les ouvrages existants, de façon à protéger ceux-ci.

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

Mesurage :

- le béton au m³, en quantité forfaitaire (QF)
- le coffrage au m², en quantité forfaitaire (QF)
- les armatures au kg, en quantité présumée (QP) (comptabilisées au poste 26.XX)

(26).20 Béton de remplissage des colonnes acier

La composition du béton de remplissage des colonnes sera adaptée afin de garantir un bon remplissage. A cet effet il est recommandé d'utiliser un agrégat 4/16.

Le principe de réalisation consiste à placer dans la structure de fondation les attentes pour les colonnes et comprend :

- Pose des armatures en acier BE500S des colonnes avec les attentes pour le niveau supérieur.
- Pose des colonnes et calage.
- Bétonnage des colonnes jusque sous la dalle supérieure en s'assurant d'un remplissage complet.
- Pose d'un mortier de scellement et d'assise complète des pieds de colonne

Lors du coffrage et bétonnage d'un niveau, les colonnes seront contreventées et maintenues solidement afin de garantir leur verticalité dans toutes les opérations.

Béton C30/37 Classe d'exposition classe cfr §(26).02

mesurage : Pour mémoire, intégré dans le prix des colonnes aciers.

FERRAILLAGE POUR BETON ARME**(26).XX Armatures pour béton armé**

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)

(26).ZZ Dispositif de coupure thermique thermobreak ou équivalent

Descriptif :

Fourniture et montage d'éléments de rupteur de pont thermique pour des liaisons d'éléments métalliques où des contraintes particulières sont à reprendre.

Le thermo break est utilisé pour désolidariser une structure acier/acier ou acier/béton au niveau thermique alors que les composants restent liés mécaniquement.

Il sera mis en œuvre aux endroits de liaison entre la structure extérieure et le bâtiment afin d'éviter les ponts thermiques.

Suivant les cas rencontrés, le système utilisé doit permettre la reprise d'efforts de flexion, cisaillement, compression ou traction d'un côté à l'autre (intérieur/extérieur).

Le type de thermo break utilisé sera indiqué sur les plans et dans le métré.

Le dispositif est constitué d'une plaque composite renforcée d'interposition entre l'élément froid et l'élément structurel chaud, fixé mécaniquement par des ancrages métalliques ou des armatures adaptées et collé.

La plaque composite est de résistance caractéristique >300 N/mm² et de conductibilité thermique $<0,2$ W/mK. L'épaisseur est à adapter suivant les performances mécaniques et thermiques à atteindre (cfr. imposition de la PEB).

L'entrepreneur peut proposer un système de coupure thermique différent, mais le produit doit être choisi de façon à répondre aux exigences thermique de la paroi souhaitée par la PEB. Toutes les données techniques sont données préalablement pour approbation (reprises structurelles, valeurs thermiques, ...).

Caractéristiques :

La hauteur des éléments, le type et l'écartement des liaisons sont définis selon les épaisseurs des éléments à assembler, et selon la hauteur rendue disponible par l'architecture et cela conformément à la note de calcul du fabricant.

Fabrication sur mesure, sur la base des plans et de la note de calcul du fabricant, à soumettre aux Auteurs de Projet pour approbation.

Mise en œuvre strictement conforme aux prescriptions du fabricant.

Le surcoût pour les difficultés de mise en œuvre (traversée par des armatures, ancrages, ...) et de phasage imposées par l'utilisation de ces éléments de coupure thermiques doit être intégré au prix unitaire des pièces.

Mesurage : au m², indépendamment de l'épaisseur, tout compris en quantité forfaitaire (QF).

OUVRAGES PREFABRIQUES EN BETON**(26).30 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 Pouvoir adjudicateur 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.

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 teinté dans la masse. Afin de déterminer la couleur, l'entrepreneur présentera des échantillons pour approbation du Pouvoir adjudicateur 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 Pouvoir adjudicateur et aux auteurs de projet pour approbation.

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 Pouvoir adjudicateur 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 (douilles à visser, rail d'ancrage, coupleurs, ...).
- 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,...).

Le cas échéant, les éléments préfabriqués seront posés sur néoprènes. Ceux-ci suivent les prescriptions de la norme NBN EN 1337-3. Ceux-ci devront être résistant vis-à-vis de l'agressivité du milieu environnant. Les éventuelles frettes devront, entre-autre, toutes être protégées de néoprène et ne pourront être apparentes.

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).

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.

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.

fixations

Tous les éléments sont fixés d'aplomb et d'équerre. Toutes les fixations se font dans le béton structural, à l'aide de scellements chimiques à deux composants. Aucun forage ne peut être réalisé dans le béton structural à moins de 50 mm d'une arête. Cependant, toute fixation dans un élément préfabriqué n'étant pas initialement prévue dans le dossier de stabilité fera l'objet d'une demande spécifique au bureau d'étude. Rien ne pourra être exécuté sans un accord formel de celui-ci.

En phase transitoire, les poutres et les colonnes sont stabilisées ou maintenues pour éviter les risques de déversement. Les moyens de stabilisation ne peuvent en aucun cas altérer l'aspect visuel des éléments préfabriqués. Les surcoûts liés à ces dispositifs transitoires de stabilisation doivent être intégrés dans les prix unitaires des ouvrages considérés ; les difficultés de stabilisation en phase transitoire ne peuvent en aucun cas donner lieu à un supplément.

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.

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, et tous les dispositifs propres aux fixations entre éléments porteurs (dalles/poutres, poutres/colonnes, colonnes/colonnes, joint de dilatation, fixation des balcons,...).

(26).33 Volées d'escalier droit, (+ paliers préfabriqués)

Descriptif :

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 EE2.

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 Pouvoir adjudicateur et des auteurs de projet en temps utile pour lui permettre de formuler ses remarques sans mettre en danger l'avancement normal du chantier. Aucune préfabrication ne peut être réalisée avant approbations de ces documents d'exécution.

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 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 réalisé dans les marches au moyen d'une impression texturée dans le béton.

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. Les trous de levage sont masqués par des pastilles INOX.(cf. CDC AR.)

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

L'appui des volées préfabriquées sur les paliers d'étage inférieurs s'effectue par l'intermédiaire d'une bande continue de néoprène 10 mm d'épaisseur destinée à éviter la propagation des bruits d'impact dans la structure du bâtiment. Les joints sont refermés à l'aide d'une masse à élasticité permanente (fiche technique à soumettre aux auteurs de projet). En tête, l'escalier dispose d'armatures dépassantes pour le liasonner aux paliers en béton armé coulés en place.

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

Concerne :

Les escaliers droits et les paliers.

Mesurage : à la pièce, en quantité forfaitaire (QF), tout compris en distinguant les volées par nombre de marches et par intégration de paliers ou non.

Fourniture (béton, coffrage et armatures), pose et toute sujétion comprise y compris protection efficace pendant le chantier.

(26).40 Voiles préfabriqués "prémurs" simple

Les exigences de la norme NBN EN 14992 et de la PTV 212 sont d'application

Descriptif :

Ces voiles sont réalisés à l'aide d'éléments préfabriqués constitués de deux pré-dalles jumelées dont l'espace intérieur est bétonné au chantier.

Les pré-dalles sont réalisées à l'aide de béton de classe C 30/37 ou supérieure EE3.

Les faces extérieures sont lisses et destinées à rester apparentes et les faces intérieures rugueuses. Toutes les précautions de mise en œuvre doivent être prises afin de ne pas endommager ces ouvrages durant le chantier (le prix de ces précautions doit être intégré dans le prix unitaire de ce poste).

Les armatures sont conformes aux indications des plans de stabilité.

Les plans détaillés d'exécution sont établis par le fabricant sur base des plans de coffrage et sont soumis à l'approbation de la Direction des Travaux en temps utile pour permettre à ces derniers de formuler leurs remarques sans mettre en danger l'avancement normal du chantier. Ces plans tiennent compte de toutes les particularités du projet tels que percements, réservations, etc. Le cas échéant, ils intègrent les boîtiers et tubages nécessaires à l'entreprise d'électricité.

Les pré-murs sont normalement réalisés d'une pièce. En cas de difficulté, un ou des joints intermédiaires peuvent être autorisés pour autant que des dispositions particulières soient prises afin d'assurer le coutrage efficace des éléments juxtaposés (décalage et alternance des joints).

Là où nécessaire, des armatures complémentaires sont mises en œuvre conformément aux plans de stabilité.

Le vide entre les pré-dalles est rempli à l'aide de béton hydrofuge de granulométrie et consistance adéquates et vibré mécaniquement. Le bétonnage s'effectue de manière à éviter que la poussée du béton n'endommage les faces des prémurs.

Les butons bloquant les prémurs avant leur bétonnage prennent appui sur des blocs de béton directement posés sur le sol aux endroits adéquats. Ces blocs sont enlevés et évacués après le bétonnage des dalles prenant appui sur ces prémurs et la mise en place des éventuels remblais. Le prix de ces blocs est à intégrer dans le prix unitaire de ce poste et est considéré comme un moyen d'exécution de l'entrepreneur. Aucun supplément ne sera accepté par la Direction des Travaux suite à des difficultés de butonnage des prémurs.

Béton destinées à être enduites ou cachées ou sans exigences particulières en termes esthétiques.

Etanchéité

Sur la face coté terre des murs de soutènement, à la jonction entre deux éléments, une bande d'étanchéité d'au moins 60 cm de large doit être soudée sur toute la hauteur des voiles et du retour horizontale de pied. Afin d'éviter des déchirures lors des remblais, cette étanchéité doit également être protégée par une membrane de type Platon. Les caractéristiques de cette membrane d'étanchéité doivent être soumises pour approbation aux Auteurs de Projet avant exécution. Ces membranes d'étanchéité et de protection doivent être intégrées dans le prix unitaire de ce poste. Aucun supplément de prix ne pourra être demandé par l'adjudicataire pour ces prestations complémentaires.

Mesurage: les pré-murs au m² en QF, comprenant les deux prédalles ainsi que les armatures de coutures et technologiques.
le béton de remplissage au m³ en quantité forfaitaire
les armatures dans les pré-dalles au kg, en QP (voir 26.XX).
les armatures complémentaires au kg, en QP (voir 26.XX).

(26).50 Linteaux préfabriqués (LP)

Descriptif :

Béton C30/37 Classe d'exposition EE2.

Les linteaux préfabriqués sont de type précontraint ou béton armé en béton.

Il appartient à l'entrepreneur de faire la preuve que les linteaux proposés ont une capacité portante correspondant aux charges qu'ils auront à supporter en service.

Les longueurs nominales sont indiquées aux plans, compte tenu de longueurs d'appuis au moins égales à 15 cm.

La largeur est adaptée à l'épaisseur de la maçonnerie.

Le prix comprend l'ensemble des fournitures et des prestations nécessaires à l'exécution complète des ouvrages décrits.

Béton destinées à être enduites ou cachées ou sans exigences particulières en termes esthétiques.

Les linteaux de baies d'une portée inférieure ou égale à 1m50 sont inclus dans le prix de la maçonnerie.

concerne linteaux dans murs porteurs

Mesurage : au ml, en quantité forfaitaire (QF)

(26).51 Poutres préfabriquées faisant console, en béton destiné à rester apparent

Descriptif :

Les généralités du (29).30 sont d'application

Petite poutre faisant consoles en béton armé, de section rectangulaire et de hauteur constante, conçue pour former un ensemble avec le béton des colonnes coulé sur place. Les arêtes sont chanfreinées (15mmx15mm).

Les consoles sont liées aux baies situées dans les murs de remplissage de 14cm. Elles reprennent de petites charges de porte-à-faux. Ces consoles destinées à rester apparentes et intégrées dans le calepinage des maçonneries elles aussi destinées à rester apparentes.

Dimensions: ~11x14x25 cm à 115x14x50 cm (Lxbxh)

Les hauteurs sont donc étudiées pour éviter les découpes de blocs de maçonneries.

Les blocs sont à fixer a posteriori sur l'ossature en béton. La fixation doit être invisible.

Pour ce faire, les blocs sont munis de fourreaux permettant le passage a posteriori de tiges d'ancrages ou de tout autre dispositif de fixation.

Les fixations sont étudiées par l'entrepreneur pour reprendre la petite charge de mur au-dessus.

Béton C30/37 EE4 WAI(0,45) ou supérieur.

Les poutres préfabriquées sont réalisées en usine et suivent les spécifications de la NBN EN 13225 (usine permanente et couverte garantissant une protection adéquate contre les intempéries ; stockage des matières premières et des matériaux aura lieu dans de bonnes conditions...). Pour rappel : la préfabrication se fait en usine selon un planning garantissant un durcissement minimum de 14 jours effectifs avant la pose sur chantier.

Le calcul des éléments se fera suivant les normes Européennes et Belges : NBN EN 1990 + ANB en ce qui concerne les bases de calcul; NBN EN 1991-1 pour les charges à prendre en compte et NBN EN 1992-1 pour la conception et le calcul.

Les plans d'exécution détaillés (coffrage et ferrailage) sont à charge de l'entrepreneur, et sont établis sur base des indications fournies par le bureau d'études. Ces plans reprennent impérativement les éléments suivants : la classe de résistance, la classe d'environnement, l'enrobage nominal des armatures. Ils intègrent toutes les données géométriques fournies par les auteurs de projet : largeur, hauteur, réservations, décaissé pour appui sur consoles, ... Ils tiennent compte de toutes les particularités du projet tels que rails d'ancrages, douilles, coupleurs,... Ils sont soumis au Pouvoir adjudicateur et aux Auteurs de projet en temps utile pour permettre à ces derniers de formuler leurs remarques sans mettre en danger l'avancement normal du chantier. Sur base de ces plans approuvés, l'entrepreneur établit les plans as-built et les transmet en fin de chantier au maître de l'ouvrage.

Concerne

Les consoles sont liées aux baies situées dans les murs de remplissage de 14cm.

Mesurage : par console à la pièce 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 (liste non limitative) l'établissement des plans d'exécution, la fourniture, la pose, l'étañonnement, tous les dispositifs d'assemblages, les réservations, les dispositifs d'appui, les moyens de levage etc.

TRAVAUX SPECIAUX**(26).60 Maçonnerie de blocs béton à bétonner**

Descriptif :

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 en pied de façade rideau ; les maçonneries d'acrotères.

mesurage:

les blocs au m³ en quantité forfaitaire (QF), béton de remplissage et armatures inclus.

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

CHAPITRE 27 : ACIERS

(27).00 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 le CSTC.

- 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 ».

(27).03 Préparation des 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 Pouvoir adjudicateur 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 Pouvoir adjudicateur 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 Pouvoir adjudicateur 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 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 Pouvoir adjudicateur 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 Pouvoir adjudicateur.

Le scellement des assises métalliques sur les ouvrages en béton s'effectue à l'aide d'un mortier sans retrait (caractéristiques à soumettre au Pouvoir adjudicateur 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 ou prescrite par la réglementation 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 de 1 heure minimum (2h en sous-sol), 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).14).

(27).09 Mise à la terre

Toutes les structures métalliques sont mises à la terre en respectant les prescriptions du RGIE et des normes en vigueur.

(27).10 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 Pouvoir adjudicateur et aux auteurs de projet en temps utile pour que ceux-ci puissent formuler leurs remarques.

ELEMENTS DE STRUCTURES METALLIQUES

(27).11 Placement de nouveaux profilés métalliques

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 (décrits et comptés dans le présent article), soit galvanisés (décrits et comptés dans le poste (27).12) selon décision du Pouvoir adjudicateur et des auteurs de projet.

Ces profilés sont soit des colonnes en acier, soit des poutrelles à insérer dans de la maçonnerie et/ou dans 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. 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 goujons soudés et 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.

Plans d'exécution à fournir pour approbation (cfr (27).10)

poutrelles SFB

Au haut du +1, les hourdis reposent sur des profilés métalliques type SFB. Il s'agit de poutrelles intégrées dans l'épaisseur des planchers en hourdis. Elles sont munies de plats inférieurs permettant de faire reposer directement les hourdis sur la poutrelle, tout en évitant les retombées de poutres.

Ces poutrelles doivent être étançonnées au moment du coulage du béton de la dalle.

Ces poutrelles sont comptées à part. Le plat inférieur est ajouté en usine par soudure continue. Le poids de cette platine inférieure est ajoutée au mètre, en plus des 10% prévus pour les assemblages.

Pour la poutre SFB spécifique qui reprend en porte-à-faux la passerelle extérieure, l'ensemble des plats nécessaires à l'ancrage des coupures thermiques métal/métal (cfr (27).17) est prévu en atelier, en suivant un calepinage et les détails précis de la passerelle. Cette poutrelle est également munie de tous les raidisseurs, percements, etc... pour permettre le transfert des charges vers la dalle en hourdis et dalle de compression béton.

Mesurage : au kg, en quantité forfaitaire (QF) en distinguant les nuances d'acier et les poutrelles SFB.

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.

Un supplément de 10% du poids de toutes les poutrelles est comptabilisé en plus pour intégrer les assemblages, les percements, les soudures, les goujons de liaison soudés, les raidisseurs, les manchons et les platines de renforts ainsi que les joints en néoprène éventuel et les essais de soudabilité.

(27).12 Placement de nouveaux profilés métalliques galvanisés

Descriptif :

Les structures métalliques extérieures doivent être galvanisées ou métallisées selon décision du Pouvoir adjudicateur et des auteurs de projet (les profilés métallisés sont comptés et décrits à l'article (27).11).

L'acier est galvanisé à chaud (700 g/m² Zn). L'épaisseur du revêtement de zinc est conforme avec le milieu ambiant dans lequel les éléments galvanisés seront placés, soit une épaisseur variant de 64 à 86 µm. Tous les assemblages, percements, soudures, ... doivent être réalisés avant galvanisation.

Le traitement des profilés est conforme aux finitions prescrites par l'Architecte.

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

Pour la galvanisation, une garantie anticorrosion de 10ans assurée est demandée. Le coût de l'assurance doit être intégrée dans le prix unitaire des aciers.

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.

Un forfait de 10% du poids des profilés est ajouté à ce poste pour comprendre les platines, les manchons, les percements, les ancrages et toutes les liaisons avec les ouvrages adjacents, les éventuels calles en néoprène,

(27).14 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 de 1 heure minimum (2h en sous-sol), sur toutes leurs faces visibles.

Les profils sont protégés de manière à répondre aux exigences en matière de résistance au feu Rf, 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. Une note de calcul de l'épaisseur de protection requise (à partir de la résistance R demandée, de la température critique de l'acier, de la massivité de la structure, de la nombre de faces à protéger) est à fournir au préalable pour approbation. Le système proposé est agréé par un organisme Européen reconnu. Il est préalablement soumis pour accord au Pouvoir adjudicateur et aux auteurs de projet.

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

Le système comporte plusieurs couches :

- une couche de primaire d'accrochage
- Une couche de peinture intumescente apportant la protection contre le feu. Son épaisseur est fonction de la massivité du profil et de la résistance Rf imposée.
- une ou deux couches assurant une protection contre la corrosion (épaisseur minimale 40 microns) et également la couleur de finition
- Une couche de finition conforme aux finitions prescrites par le CDC « architecture ».

Les couches doivent être chimiquement et mécaniquement compatibles. Un certificat est soumis au Pouvoir adjudicateur et aux auteurs de projet avant le commencement des travaux.

La peinture intumescente est un revêtement mince monocomposant à base de solvant appliqué en atelier avant d'arriver sur chantier. L'application se fait de manière uniforme par pistolet airless. Le stockage des profilés avant mise en oeuvre et leur exposition aux intempéries ne peut en aucun cas altérer la protection RF.

Après traitement, les ouvrages traités sont réceptionnés par un organisme de contrôle agréé. Le procès-verbal de réception est transmis sans délais au Pouvoir adjudicateur et aux auteurs de projet. Ce rapport comporte les mesures d'épaisseur du film sec suivant la NIT 238 du CSTC.

Une garantie de 10 ans est demandée pour la peinture intumescente.

Concerne :

Toutes les nouvelles poutrelles métalliques structurelles qui ne sont pas protégées au feu par un autre moyen (bétonnage, plaques de silicate, sprinklage,...).

Mesurage : au m², en quantité forfaitaire (QF)

En distinguant les surfaces selon la résistance au feu à obtenir (R60 ou R120).

Les prix comprennent la préparation du support, la couche de primaire, les couches de peintures intumescentes nécessaires pour atteindre le niveau Rf 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.

(27).15 Tôle nervurée en acier.

Concerne :

La toiture du bâtiment partie acier

Description :

Les supports d'étanchéité de toiture ainsi que certains revêtements de façade sont constitués de bacs acier nervurés perforés.

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

Les tôles sont galvanisées à chaud, et éventuellement prélaquées en atelier sur simple demande de l'architecte (couleur RAL à choisir).

Capacité portante minimale:

- 70 kg/m² de charge horizontale en pression et en dépression sur les éléments de façades
- charges descendantes sur les toitures: 200kg/m² permanente et 100kg/m² de surcharges utiles

Il appartient à l'entrepreneur d'apporter la preuve que les bacs acier proposés ont les capacités portantes requises, et garantissent une charge utile au moins identique à celle mentionnées sur les plans. L'entrepreneur fournira à cet effet une note de calcul détaillée attestant de cette capacité portante.

L'entrepreneur soumettra impérativement le modèle à l'approbation du Pouvoir adjudicateur 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 rivetées et doivent rester les plus discrètes possible. 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. Pendant toute cette durée, le Pouvoir adjudicateur et les auteurs de projet se réservent le droit de faire remplacer des panneaux si ceux-ci présentent des défauts préjudiciable à l'esthétique du bâtiment, et ce au frais de l'entrepreneur.

Voir également les prescriptions reprises dans le CDC architecture, en particulier pour les aspects esthétiques.

Mesurage : au m², en quantité forfaitaire (QF) en distinguant les types.

Les prix comprennent la fourniture, la pose, les fixations, la préparation et peinture et toutes sujétions comprises pour l'exécution du travail suivant les règles de l'art.

(27).17 Escalier et terrasse extérieurs en profilés en acier métalliséDescriptif :

Fourniture et pose d'un ensemble complet escalier / passerelle extérieure en acier métallisé, suivant détails de l'architecte.

La structure métallique de la passerelle extérieur et des limons des escaliers extérieurs est composée de profilés métalliques de type UPN, IPE et de tubes et d'une structure secondaire (prévue par l'architecte) en cornières assemblées entre elles. Cette structure prend appui sur la structure porteuse en béton, au moyen de consoles en acier. Ces consoles sont fixées dans le gros oeuvre au moyen de système de coupure thermique (compris en (27).18 et (27).19) servant d'écarteurs par rapport aux murs.

Les planchers des paliers sont réalisés en caillebotis (voir détails et cahier des charges de l'Architecte).

Les consoles supportent également les limons d'escaliers constitués de IPE/UPN.

Les consoles sont munies d'une contreflèche.

Pour limiter la flèche, le limon le plus extérieur de l'escalier situé en façade avant (IPE 300) est réalisé avec des jonctions reprenant de la flexion, de façon à bénéficier d'une continuité structurelle. Cela signifie des platines épaisses et l'utilisation de boulons à haute résistance en précontrainte.

Les planchers des paliers sont réalisés en caillebotis (voir détails et cahier des charges de l'Architecte).

La fourniture et pose des garde corps est comprise dans le dossier architecture, à réaliser suivant détails architecte simultanément et en concordance avec la structure.

Pour rappel, la norme NBN EN 1090 est d'application dans le cadre du présent projet (et en particulier la NBN EN 1090-2+A1). La structure est de classe EXC2. Toutes les exigences relatives à cette classe d'exécution devront donc être rencontrées : dossier qualité complet à transmettre avant exécution à la direction de chantier.

Les plans d'exécution des structures métalliques sont à charge de l'entrepreneur. Ce dernier les soumet pour approbation aux Auteurs de Projet en temps utile pour que ceux-ci puissent formuler leurs remarques.

Il 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 en se basant sur les plans et la 3D de principe, ainsi que sur les efforts internes des éléments structurels, fournis par le bureau d'études.

Le poste intègre un relevé préalable complet du gros oeuvre sur lequel vient se fixer l'escalier, afin d'adapter la géométrie avant mise en construction en atelier.

Les structures métalliques extérieures doivent être métallisés (voir article (27).05). L'épaisseur du revêtement de zinc est conforme avec le milieu ambiant dans lequel les éléments métallisés seront placés.

Tous les assemblages, percements, soudures, ... doivent être réalisés avant métallisation. Compris dans le prix, finition par électropoudrage (se référer aux prescriptions du cahier des charges architecture).

Avant le placement des poutrelles, l'entrepreneur s'assurera du type de finition demandée par l'architecte pour respecter les alignements de plafonnage éventuellement demandé.

Les ouvrages de la terrasse et les limons d'escaliers sont à réaliser en parfait accord avec les détails d'architecture. En particulier, les trous et plats nécessaires aux liaisons avec les ouvrages secondaires comme (liste non limitative) garde-corps, cornières de support des caillebotis, accessoires de fermetures et autres dispositifs de fixations aux gros oeuvres,... sont intégralement intégrés tant dans les plans d'exécution que dans les prix unitaires.

Aucun supplément ne sera accepté pour des travaux à réaliser en vue de corriger des alignements défectueux.

Pour la métallisation, une garantie anticorrosion de 10ans assurée est demandée. Le coût de l'assurance doit être intégrée dans le prix unitaire des aciers.

Mesurage : la structure métallique au kg en QF hors platines d'assemblages, raidisseurs, etc...., et hors partie des garde-corps, marches d'escaliers, décors, etc... compris chez l'architecte.

Un forfait de 15% du poids des profilés est ajouté à ce poste pour comprendre les platines, les manchons, les percements, les ancrages et toutes les liaisons avec les ouvrages adjacents, les éventuels calles en néoprène,

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.

Le prix doit intégrer les platines, les percements, les ancrages et toutes les liaisons avec les ouvrages adjacents, les éventuels cales en néoprène, sauf les coupures thermiques, comptées par ailleurs.

(27).18 Armatures à coupure thermique béton armé/Acier

Descriptif :

Fourniture et montage d'éléments de rupteur de pont thermique pour liaison d'éléments métalliques ou des contraintes particulières sont à reprendre.

Suivant les cas rencontrés, le système utilisé doit permettre la reprise d'efforts de flexion, cisaillement, compression ou traction d'un côté à l'autre (intérieur/extérieur). Le cas habituel étant la reprise de poutres en porte-à-faux.

Les valeurs des contraintes à reprendre sont communiquées par le bureau d'étude.

Le dispositif le plus courant est constitué de tiges et pièces en acier inoxydable traversant un matériau isolant, résistant à l'humidité (de mousse polyuréthane, céramique ou polystyrène), 80mm, suivant performances thermiques à atteindre. La valeur Ψ (perte de chaleur du noeud constructif) est de maximum 0,3W/mK.

Côté intérieur, les armatures du dispositif de coupure thermique viennent s'ancrer dans la zone de béton armé coulée en place (suivant le cas, elles prennent place sur les prédalles, dans un voile, dans une poutre,...).

L'entrepreneur peut proposer un système de coupure thermique différent, mais le produit doit être choisi de façon à répondre aux exigences thermiques de la paroi souhaitée par la PEB. Toutes les données techniques sont données préalablement pour approbation (reprises structurelles, valeurs thermiques, ...).

Hauteur des éléments, type et écartement des armatures selon épaisseur disponibles et selon note de calcul du fabricant. Plaques de compression soudées aux extrémités des barres en compression. Chaises d'écartement soudées maintenant en place les armatures en attente.

Fabrication sur mesure, sur base des plans et de la note de calcul du fabricant, à soumettre pour approbation.

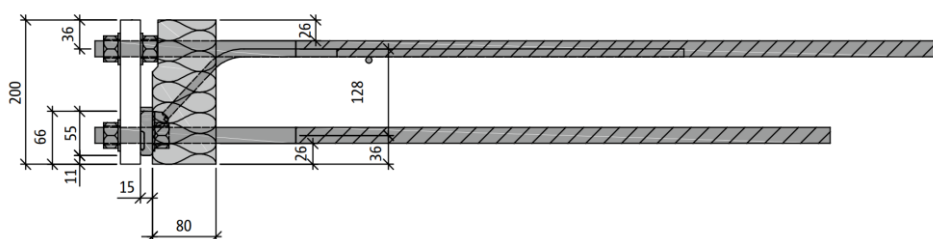
Mise en œuvre conforme aux prescriptions du fabricant.

La note de calcul et les plans détaillés d'exécution sont à soumettre à l'approbation de la direction de chantier en temps utile pour lui permettre de formuler ses remarques sans mettre en danger l'avancement normal du chantier.

La note de calcul détermine notamment le supplément de flèche du au dispositif de coupure thermique, les épaisseurs de platines et raidisseurs intérieurs et extérieurs nécessaires, ... La résistance du dispositif est adaptée aux design des éléments extérieurs à reprendre et au éléments de support intérieurs disponibles.

Concerne:

-Les coupures thermiques pour consoles IPE 240, en prolongation de poutres en béton armé dans les planchers béton à prédalle (à titre indicatif Md 26.5kNm, Vd 21kN)



-La coupe thermique pour la console P0.18 HEB 240, en prolongation du voile en béton armé de 20cm d'épaisseur (à titre indicatif Md 140kNm, Vd 120kN)

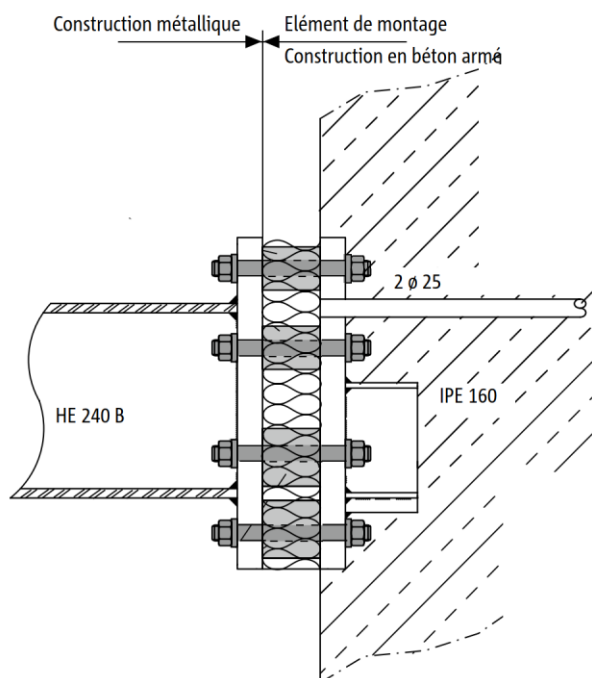


illustration à titre indicatif

Mesurage : à la pièce, tout compris, en QP

(27).19 Dispositif de coupure thermique métal/métal

Une partie des liaisons des passerelles aux ouvrages intérieurs s'effectue à l'aide d'armatures à coupure thermique intégrées à la fabrication et dont la partie intérieure est un ouvrage métallique. Par exemple une colonne métallique ou un tronçon de poutrelle à noyer dans le béton des ouvrages porteurs coulés en place.

Descriptif :

Fourniture et montage d'éléments de rupteur de pont thermique pour des liaisons d'éléments métalliques où des contraintes particulières sont à reprendre.

Suivant les cas rencontrés, le système utilisé doit permettre la reprise d'efforts de flexion, cisaillement, compression ou traction d'un côté à l'autre (intérieur/extérieur). Le cas habituel étant la reprise de poutres en porte-à-faux.

Les valeurs des contraintes à reprendre sont indiquées sur plans stabilité.

Le dispositif est constitué de tiges et pièces en acier inoxydable soudées sur des platines situées de part et d'autre un matériau isolant en céramique, résistant à l'humidité, suivant performances thermiques à atteindre et mécanique (cfr plans).

Un dossier utilisant ce produit sera demandé à l'entrepreneur en priorité. Les exigences thermiques de la paroi doivent répondre aux exigences thermiques données par la PEB.

Faute d'indications de la part de l'architecte, les largeurs d'isolant de 8cm sont obligatoires.

L'entrepreneur peut proposer en plus un système de coupure thermique différent, mais le produit doit être choisi de façon à répondre aux exigences thermique de la paroi souhaitée par l'Architecte. Toutes les données techniques sont données préalablement pour approbation (reprises structurelles, valeurs thermiques, ...).

Caractéristiques :

La hauteur des éléments, le type et l'écartement des armatures sont définis selon les épaisseurs des éléments à assembler, et selon la hauteur rendue disponible par l'architecture et cela conformément à la note de calcul du fabricant.

Fabrication sur mesure, sur la base des plans et de la note de calcul du fabricant, à soumettre aux Auteurs de Projet pour approbation.

La note de calcul détermine notamment le supplément de flèche du au dispositif de coupure thermique, les épaisseurs de platines et raidisseurs intérieurs et extérieurs nécessaires, ... La résistance du dispositif est adaptée aux design des éléments extérieurs à reprendre et au éléments de support intérieurs disponibles.

Mise en œuvre strictement conforme aux prescriptions du fabricant.

Le surcoût pour les difficultés de phasage imposées par l'utilisation de ces éléments de coupure thermiques doit être intégré au prix unitaire des pièces.

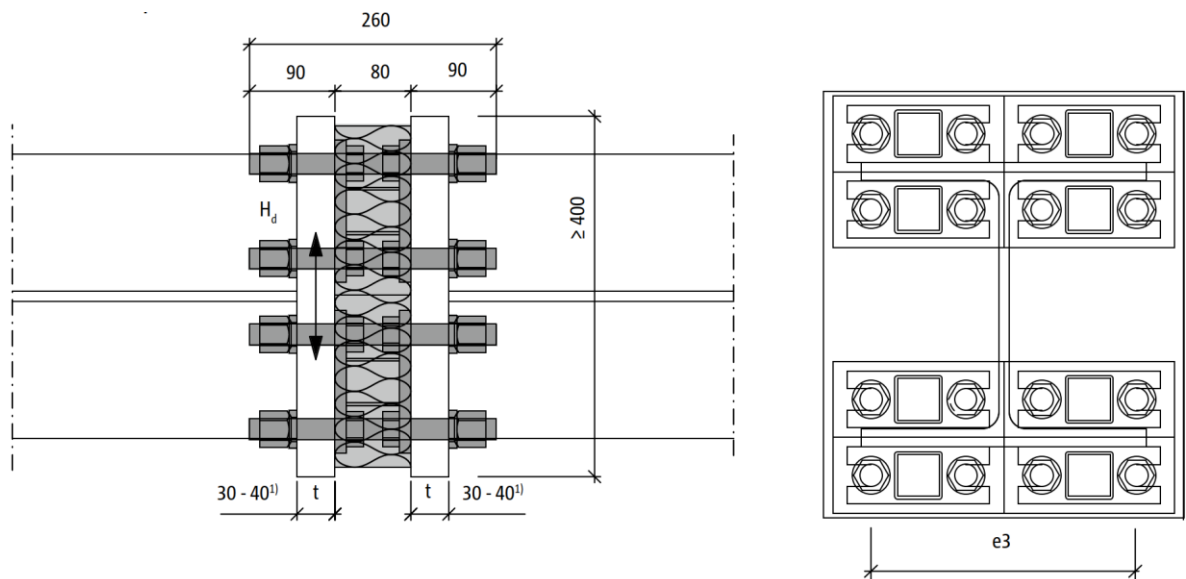
Concerne:

-3 coupures thermiques pour consoles HEB 240, en prolongation de poutres noyées dans les planchers béton et reprenant les limons d'escaliers extérieurs (Md 140kNm, Vd120kN)

-6 coupures thermiques pour consoles HEB 220 fixées sur la poutre SFB (Md 43kNm, Vd 36kN)

-1 coupure thermique pour console sur façade avant HEB 240, fixées sur les poutrelles acier (Md 127 kNm, Vd 140kN)

-4 coupure thermique pour console sur façade avant HEB 220, fixées sur colonne acier (Md 110 kNm, Vd 100kN)



Mesurage : A la pièce, tout compris en quantité forfaitaire (QF) en distinguant les types

(27).20 Poutrelles alvéolaires à ouvertures circulaires pour plancher mixte

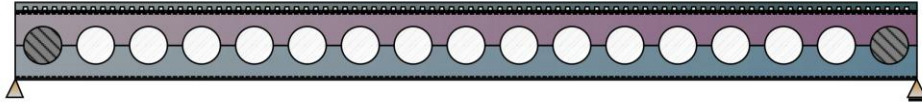
Descriptif :

Les poutres reprenant le plafond de la salle de sport sont des poutrelles alvéolaires de grande portée obtenues à partir de poutrelles H laminées à chaud et découpées suivant une ligne spécifique.

Les 2 éléments T qui en résultent sont reconstitués par soudage.

Cette technique permet d'obtenir des poutrelles à ouvertures circulaires.

Une contreflèche environ équivalente à la flèche due au poids propre du plancher est appliquée avant placement.



Plancher mixte

Les poutrelles et les nouvelles dalles en béton armé sont considérées comme une structure mixte acier/béton : les poutrelles reprenant les efforts de traction, le béton reprenant les efforts de compression. Afin de réaliser ce dispositif, des goujons en acier doivent être soudés sur les faces supérieures des poutrelles métalliques pour assurer le transfert des charges.

L'ensemble des soudures sont réalisés préalablement en atelier par des soudeurs agréés et pouvant faire valoir une expérience de plus de dix ans pour des travaux similaires.

Goujons

Les poutrelles sont munies de goujons de type Nelson Ø22mm- Longueur 125mm (acier S235 J2G3 + C450) de façon à obtenir une connexion d'au moins 80% entre la dalle béton collaborante (cfr (28).14) et la poutrelle.

A titre indicatif, en comptant 2 goujons à chaque vague, cela implique pour chaque poutre 186 connecteurs. Soit environ 90kg de connecteurs par poutre.

La note de calcul et les plans détaillés d'exécution intégrant toutes les spécificités du dossier sont à soumettre à l'approbation de la direction de chantier en temps utile pour lui permettre de formuler ses remarques sans mettre en danger l'avancement normal du chantier. Elle est établie sur base des charges données par le bureau d'étude.

L'objectif du dimensionnement, outre la résistance, est d'obtenir une fréquence propre n'occasionnant pas d'inconfort pour les occupants, en fonction des charges appliquées. On s'appuie sur les recommandations HIVOSS et la poutrelle est calculée pour se rapprocher d'une valeur de fréquence propre de 5Hz à 15% de charge utile appliquée, correspondant à un pic de confort.

Les poutrelles sont supposées rotulées à leurs appuis (mais bloquées latéralement). L'assemblage des abouts doit être calculé pour occasionner le moment de flexion minimal sur les colonnes supports.

Matériau

Les poutrelles sont de nuance d'acier S355.

Poutre sous terrasse

Sous terrasse, on a 2 poutres de environ 17m, constituées d'une membrure inférieure et d'une membrure supérieure provenant d'une HE 900 A

Les poutres sont d'une hauteur de ~124cm avec des ouvertures circulaires de l'ordre de Ø77cm. Les ouvertures circulaires sont séparées de 1m. Sur les 17 ouvertures théoriques, les ouvertures les plus proches des appuis sont refermées.

Elles sont posées à des niveaux différents, de façon à éviter les chapes de pentes.

L'ensemble doit être calculé de façon à ne pas nécessiter d'étaieage lourd au moment du montage et du coulage de la dalle. En phase de construction, les bacs acier prévus en (28).14 sont vissés de façon à empêcher le déversement des poutres pendant la construction. En phase finale, c'est la dalle collaborante qui empêche le déversement des poutres.

Poutre sous salle polyvalente

Sous la salle polyvalente, on a 4 poutres de environ 17m, constituées d'une membrure inférieur et d'une membrure supérieure provenant d'une HE 1000 A

Les poutres sont d'une hauteur de ~131cm avec des ouvertures circulaires de l'ordre de Ø71.5cm. Les ouvertures circulaires sont séparées de 1m. Sur les 17 ouvertures théoriques, les ouvertures les plus proches des appuis sont refermées. Elles sont posées à l'horizontale.

Les poutrelles reçoivent les colonnes supportant l'étage supérieur. Ces colonnes de l'étage supérieur sont situées à environ 7 et 14m de l'appui et doivent se trouver en dehors d'une zone percée circulaire. Des raidisseurs verticaux sont à prévoir dans les âmes des poutrelles à ces endroits stratégiques.

Passage des techniques:

La géométrie des poutrelles est telle que les canalisations prévues en techniques spéciales sont parfaitement alignées.

Mesurage : la structure métallique au kg en QF hors platines d'assemblages, raidisseurs, etc....
Goujons au kg en QF

Un forfait de 5% du poids des profilés est ajouté à ce poste pour comprendre les notes de calcul, les platines, les soudures, les percements, les ancrages et toutes les liaisons avec les ouvrages adjacents,.

CHAPITRE 28 : DALLES PORTANTES EN BETON ARME

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.

Il 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 Pouvoir adjudicateur 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 particulière 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 préfab.

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 oeuvre. Les armatures de ces zones sont comptées en (26).xx 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 ou sur appui néoprène.

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 EE2 ou supérieure. La face supérieure est soigneusement dressée à la règle.

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

Les planchers doivent avoir une résistance au feu R conforme à la réglementation en vigueur, c'est-à-dire au minimum 1 heure en superstructure et minimum 2 heures entre les sous-sol et le rez-de-chaussée.

REMARQUE SUR L'ÉTANÇONNEMENT EN HAUTEUR

Vu l'absence de planchers intermédiaires sous certains hourdis du plancher +2, cela implique des étançonnerment de hourdis à une hauteur conséquente qui doivent être inclus dans les prix unitaires des ouvrages. De manière générale, aucun supplément ne sera admis pour des questions d'étançonnerment de grande hauteur, ou pour les questions d'accessibilité pour la mise en oeuvre de ces hourdis.

(28).11 Planchers en hourdis précontraint

Descriptif :

Ces planchers sont conformes aux normes NBN EN 1168 et NBN B 21-605. Ils sont réalisés à l'aide d'éléments préfabriqués en béton précontraint (classe de résistance C37/45 ou supérieure) Ils sont vibrés en coffrage métallique et durcis thermiquement. Ils satisfont à la NBN B série 15 et à la PTV 201 de Probéton, avec fléchissement d' $1/800^{\circ}$ de la portée. L'armature de précontrainte est de qualité $f_{yk}=1770 \text{ N/mm}^2$ ou 1670 N/mm^2 sous forme de fils de $\varnothing 5$ ou 7mm , ou de torons de $3/3''$ ou de $1/2''$, $f_{yk}=1860 \text{ N/mm}^2$.

Le calcul de leur résistance et de leur capacité portante s'effectue selon la théorie des états limites.

La face inférieure est lisse et la face supérieure suffisamment rugueuse pour permettre l'accrochage de la dalle de compression.

Les hourdis sont posés côte à côte, solidarités entre eux par le remplissage des joints à l'aide d'un béton de granulats fins et renforcés par le bétonnage d'une dalle de compression (classe de résistance C 30/37 EE2).

Les éléments de plancher présentent une résistance au feu R60

Les hourdis sont livrés en largeur de 0,60 m ou 1,20 m sauf pour les pièces finales dont la largeur est adaptée à la géométrie de l'ouvrage. En tout état de cause, la disposition des joints est à soumettre à l'approbation du Pouvoir adjudicateur et des auteurs de projet. Le calepinage doit être établi en fonction de la position des gaines techniques.

Ils comportent des torons dépassants, des alvéoles ouvertes et/ou des réservations "tête marteau" garantissant le monolithisme de l'ensemble plancher / structure portante et permettant leur liaison avec les poutres préfabriquées. Au besoin et selon les prescriptions du préfabricant, les hourdis sont posés sur appui en néoprène.

Lorsqu'un hourdis est interrompu par une réservation dans le plancher, il est repris par un chevêtre métallique spécialement conçu – et fourni par le préfabricant - qui transfère les charges vers les hourdis adjacents. Ceux-ci sont calculés et armés en conséquence. Le coût des chevêtres métalliques doit être intégré dans les prix unitaires des hourdis.

La dalle de compression (obligatoire et coulée en même temps que les joints entre hourdis) est armée au minimum d'un treillis soudé 150/6 (voir les prescriptions du fabricant).

La face supérieure de la dalle de compression est lissée mécaniquement afin d'obtenir une surface horizontale conforme aux finitions prévues par l'architecte.

Elle est protégée d'une dessiccation trop rapide par l'application d'un produit de cure.

Voir les tolérances d'horizontalité et de planéité dans la NIT 122.

L'étançonnerment des planchers est maintenu en place jusqu'au durcissement complet du béton (28 jours).

Le plan de pose 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 le sens de portée.

Là où nécessaire, une planche de coffrage est prévue pour contenir la chape de compression en rive de plancher..

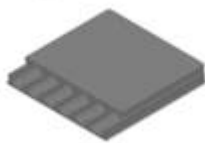
Phase transitoire

En phase de construction les hourdis sont étançonnés en suffisance. Le calcul de l'étançonnerment est à charge de l'entrepreneur. Il tient notamment compte des excentricités dues aux diverses géométries d'appui.

Liaison hourdis et poutres SFB

Au haut du +1, les hourdis reposent sur des profilés métalliques type SFB. Pour faciliter le bon coulage du béton, il est important de prévoir des alvéoles ouvertes en suffisance et des abouts amincis en supérieur. Le cas échéant, les alvéoles ouvertes inègrent des

armatures de liaisons avec les poutrelles pour permettre de reprendre le complément de flexion du à l'excentricité d'appui des hourdis.



Liaison avec consoles reprenant la passerelle extérieure

En particuliers, certains de ces hourdis de hauteur 32cm jouxtent en plus une passerelle extérieure en porte-à-faux. Ces hourdis reposent sur une poutre métallique de type SFB à laquelle sont ancrés des consoles métalliques reprenant la passerelle. Pour assurer la reprise des moments de flexion dus au porte-à-faux, la poutrelle SFB est intimement liée au plancher en hourdis via des armatures noyées dans la chape de compression.

D'une part pour augmenter l'adhérence entre la chape de compression et les hourdis et, d'autre part, pour assurer le transfert du moment vers les hourdis, les 4 alvéoles de ces hourdis sont ouvertes sur une longueur de 2m au moins.

Concerne :
voir plans.

Mesurage :

au m² de plancher, en quantité forfaitaire (QF), en distinguant les types, mesuré surface nette entre les appuis, sans décompte des trémies.

Les prix comprennent l'établissement du plan de pose, la fourniture et la pose des éléments, le remplissage des joints, la dalle de compression avec son armature, les bétonnages de rive complémentaires, les coffrages là où nécessaire, les appuis en néoprène, les torons dépassants, les alvéoles ouvertes, les têtes marteaux, les détalonnages, les découpes biaises, les chevêtres métalliques, les étançonnements même ceux de grande ou de très grande hauteur, et toutes sujétions.

(28).12 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.

Classe d'exposition EE2 sauf les accès vers les parkings: on prévoit des bétons EE4.

Elles servent de coffrage au béton de renforcement coulé en place. La face inférieure est lisse et la face supérieure est rugueuse. Les armatures inférieures principales sont intégrées dans les prédalles. L'enrobage de ces armatures permet de garantir la résistance au feu requise (Rf 2h au haut du sous-sol et Rf 1h ailleurs voir plans).

Sauf exception (voir architecture), l'ensemble des prédalles est destiné à rester apparent. Un soin extrême est dès lors nécessaire à la réception, la pose et le bétonnage des prédalles. Dans le cas de malfaçons, la direction des travaux se réserve 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.

Là où nécessaire, (voir les indications des plans), des armatures dépassantes en forme de baïonnettes assurent l'ancrage du plancher dans l'élément porteur. Là où elle est prévue, cette disposition est impérative et aucune variante n'est tolérée. L'emplacement des indications comme les armatures dépassantes, sont données à titre indicatif. L'entrepreneur tient compte des spécificités de jonctions entre dalles et murs pour prévoir un planning en conséquence et intègre ces spécificités dans le prix au m².

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

Sauf cas particulier à soumettre à la direction des travaux, les prédalles sont livrées en largeur de 2,40 m. En tout état de cause, la disposition des joints est à soumettre à l'approbation de la direction des travaux. La fourniture et la pose des armatures de couture à disposer sur les joints des prédalles sont considérées comme une charge de l'adjudicataire.

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 - EE2. La face supérieure est soigneusement dressée à la règle.

L'étançonnage 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, pour les pré-dalles, la section d'acier à intégrer en usine.

Allègement:

Certaines dalles intègrent des blocs en polystyrène de manière à les alléger. Ces blocs sont comptabilisés en m³ dans le poste suivant..

Mesurage:

- a) les prédalles au m², en quantité forfaitaire (QF).
- b) le béton complémentaire au m³ en quantité forfaitaire (QF)
- c) les armatures complémentaires au kg, en QP (comptées en 26.xx).
- d) Les armatures intégrées dans les prédalles au kg, en QP (comptées en 26.xx en les distinguant des armatures placées in situ)

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 toutes les ouvertures pour trémies.

(28).13 Blocs de polystyrène

Descriptif :

Blocs de polystyrène à intégrer dans la dalle en béton armé constituée de prédalles.

Le entrepreneur prévoit toutes les mesures nécessaires pour éviter la remontée des blocs de polystyrène lors de la deuxième phase de bétonnage.

L'entrepreneur prévoit toutes les mesures nécessaires pour protéger les blocs de polystyrène pendant la phase de chantier. La pose des aciers de ferrailage sur les blocs de polystyrène n'est pas permise. Un écartement de minimum 1 cm doit être garanti en disposant des écarteurs sur les blocs avant le bétonnage. Les blocs de polystyrène endommagés seront remplacés sur demande de la direction technique et aux frais de l'entrepreneur.

Mesurage : au m³ en QF: fourniture, pose et toutes sujétions comprises pour exécuter le travail suivant les règles de l'art. En quantité forfaitaire (QF).

(28).14 Bacs collaborants en acier nervuré pour dalle mixte

Descriptif :

Plancher mixte acier/béton constitué d'une tôle d'acier profilée servant de coffrage au béton frais et constituant (partiellement) l'armature de la dalle en béton. Les faces verticales des tôles profilées sont munies de bossages qui assurent la liaison mécanique acier/béton.

Les tôles profilées à mettre en oeuvre sont de la qualité Fe S350. Elles sont galvanisées à chaud. Le type de revêtement est un Z275, correspondant à 275 g/m² minimum au total

sur les deux faces.

La géométrie en queue d'aronde assure une bonne adhérence avec la dalle et permet la suspension de charges en sous-face sans chevillage.

En phase transitoire, la tôle est fixées aux poutrelles de support afin d'assurer un blocage horizontal de celles-ci et d'empêcher leur déversement.

En phase finale, en plus de son rôle portant, la dalle doit assurer un rôle de contreventement horizontal (diaphragme). Le calcul des armatures doit intégrer cette particularité.

Note de calcul et plans de pose du fabricant à soumettre pour approbation.

L'épaisseur des tôles est fonction du dimensionnement, tenant compte des critères de charge et de flèche définis ci-après, et tenant compte d'une mise en œuvre sans étais.

Mise en œuvre, sur appuis, des closoirs en mousse de polyéthylène prévus par le fabricant.

Coffrage des rives par tôle pliée de même qualité et de même finition (épaisseur selon ép. du plancher), dont la position est ajustable en largeur pour suivre les ouvrages existants.

Les types et entraxes de fixations structurelles aux poutrelles de planchers seront en tous points conformes aux prescriptions du fabricant, et seront en outre adaptées au support.

Les appuis des tôles sont de min. 50mm.

Le béton mis en œuvre est de qualité C30/37 EE1. Les granulats ont un diamètre maximal de 14mm. Lors de la mise en œuvre, il faut éviter de provoquer des amas de béton trop importants ; le béton doit être déversé au droit des appuis. La face supérieure est soigneusement dressée à la règle.

Les tôles sont prépercées pour le passage des connecteurs de type NELSON préalablement soudés sur des poutres mixtes (cfr (27).20). Sauf indication contraire, on prévoit 2 percements par vague pour chaque poutre, afin d'obtenir un taux de liaison suffisant.

Les armatures complémentaires permettent notamment de garantir la résistance au feu requise REI60. Elles sont constituées de :

- treillis soudé posé à mi-hauteur de la couche de béton au-dessus des nervures ;
- barres en traction, suspendues par des épingles dans les nervures ;
- barres de liaison entre travées de plancher successives, traversant les réservations prévues à cet effet dans les âmes des poutrelles.

Dimensionnement :

- épaisseur totale du plancher 160 mm (tôles + béton)
- Hauteur des vagues: ~7cm
- surcharges : selon plans
- flèche en service limitée à **L/350** sous charge totale pour les planchers sans cloisons (calcul isostatique)

Mesurage : tôle profilée et béton : au m², par type (toutes sujétions comprises)
ferrailage : au kg, en QP (poste 26.XX)

Les surfaces de planchers sont comptées entre extrémités bétonnées.

Le prix comprend l'ensemble des fournitures et des prestations nécessaires à l'exécution des planchers complets, notamment les coffrages latéraux là où nécessaire.

CHAPITRE 29 : ELEMENTS DE STRUCTURE EN BOIS

(29).00 PRESCRIPTIONS GENERALES

(29).01 Normes et code de bonne pratique

Pour rappel, sont d'application :

- toutes les normes NBN publiées par l'Institut Belge de Normalisation,
- notamment NBN EN 338, 1194 et 14081-1 à 4 ainsi que les STS 04.1 et STS 31
- les notes d'information technique publiées par le CSTC, notamment la NIT 223 concernant les planchers.
- les prescriptions des inventeurs des procédés utilisés ainsi que des fabricants et/ou importateurs des matériaux mis en œuvre.

(29).02 Qualité des bois ordinaires

Sauf indication plus stricte, le bois sera de qualité S8 classement visuel et C24 (classement de résistance) au minimum et aura un taux d'humidité maximal de 18 % à la pose.

(29).03 Traitement des bois ordinaires

Tous les bois pénétrant sur le chantier doivent avoir reçu avant la mise en œuvre un traitement de préservation fongicide/insecticide de la catégorie A dans une station industrielle. Les produits de traitements sont pigmentés de manière à ce que la coloration du bois puisse attester du traitement effectif, à l'exception des bois destinés à rester apparents.

Pour les bois destinés à recevoir une finition filmogène, le traitement de préservation, fongicide et insecticide, est fait au moyen d'un produit compatible avec la finition envisagée. Les parties de bois en contact avec la maçonnerie ou avec le béton reçoivent une couche de protection supplémentaire évitant l'absorption capillaire (minium, bitume, goudron ou une autre protection équivalente).

Toutes les découpes sur chantier doivent être traitées au moyen d'un produit de la catégorie A. Les bordereaux faisant foi de ce traitement sont obligatoirement fournis au Pouvoir adjudicateur et aux auteurs de projet par l'adjudicataire.

(29).04 Bois lamellé collé

Les bois utilisés pour réaliser les éléments en lamellé-collé sont soit de l'épicéa soit du pin sylvestre. Les lamelles utilisées sont des classes de résistance S 6 ou S8.

Lors de la fabrication, conformément à la NBN EN 386, l'humidité des lamelles de bois utilisées doit être comprise entre 8 % et 15 % maximum. L'écart entre deux lamelles dans une même poutre ne peut être supérieur à 4 %. A la livraison, l'humidité du bois utilisé en structure doit être de 18 % maximum selon la STS 04.

Les colles utilisées doivent se conformer à la norme EN 301.

La classe de résistance est au minimum GL24h suivant EN 1194, sauf indication plus stricte.

Types d'adhésif	T° de service	Equivalence climatique	Exemples
I > 50°C	non spécifié		Exposition prolongée avec une température élevée
I ≤ 50°C	> 85% hr à 20°C		Pleine exposition aux Intempéries
II ≤ 50°C	≤ 85% hr à 20°C		Bâtiment chauffé et ventilé. A l'extérieur, protégé des intempéries. Courtes périodes d'exposition aux intempéries.

En situation extérieure, la colle est soit une colle à base de résorcine, soit une colle à base de phénol-formol. En situation intérieure, la colle est à base d'urée-formol.

En ce qui concerne la classe de sollicitation en fonction de l'environnement, le fabricant se réfère à la norme EN 204. Les classes de sollicitation sont en fonction de l'environnement :

- D1 Usages intérieurs, où la température peut occasionnellement et temporairement dépasser 50° C et où le taux d'humidité du bois n'excède pas 15%.
- D2 Usages intérieurs, caractérisés par un contact occasionnel et bref avec la condensation et/ou avec une humidité relative de l'air élevée pendant des périodes limitées.
- D3 Usages intérieurs, caractérisés par un contact fréquent et bref avec la condensation et/ou avec une humidité relative de l'air élevée à long terme.
Usages extérieurs, en situations protégées des intempéries.
- D4 Usages intérieurs, caractérisés par un contact fréquent et important avec la condensation.
Usages extérieurs, en situation exposée aux intempéries, sous un revêtement de surface adéquat.

Les plans d'exécution de la charpente en bois lamellé-collé sont à charge de l'adjudicataire.

(29).05 Mise en œuvre

Les ouvrages de charpenterie sont ancrés au gros œuvre de façon à ce qu'aucun déplacement ne se produise sous l'effet des efforts statiques ou de ceux dus aux vents.

Les ouvrages doivent toujours être organisés de telle façon que les variations d'humidité des bois ne puissent en aucune manière être la cause de désordres aux appuis et/ou dans les assemblages.

Tous les planchers en bois sont étrésoillonnés en planches de 3.5x15 tous les 2.0 m.

(29).06 Connecteurs et ancrages métalliques

Les pièces de raccord métalliques et les ancrages de l'ossature en bois (pièce existante en contact avec pièce neuve) sont en acier galvanisé et sont à exécuter suivant les plans de détails conformément aux indications de l'architecte et du bureau d'études.

Les pièces d'ancrage sont à intégrer dans une petite réservation réalisée par défoncement dans les pièces structurales en bois (voir les détails de l'architecte).

STRUCTURES EN BOIS

(29).12 Nouveaux gîtages en bois

Descriptif :

Les faces supérieures des gîtes sont placées dans un plan horizontal.

Tous les 2.00 m au maximum, les gîtes sont solidement reliées au moyen d'entretoises (35x150 mm au minimum), ajustées et clouées entre les gîtes de manière à éviter tout basculement.

D'autres moyens de chaînage peuvent être utilisés ; ils doivent être soumis à l'approbation du Pouvoir adjudicateur et des auteurs de projet.

Le planchéage est réalisé à l'aide de panneau OSB de classe 3 (rainurés languetés) vissés aux gîtes (épaisseur 18 mm). Ces panneaux sont disposés en quinconce avec le grand coté perpendiculaire au sens de la portée des gîtes. Le raccord entre deux petits cotés se fera au droit d'une gîte (voir poste (29).15).

Matériaux :

Les gîtes sont en résineux indigènes. Le bois est de qualité S8 (cfr STS04) au minimum et a un taux d'humidité maximal de 18 % à la pose.

Le bois reçoit avant mise en œuvre un traitement de préservation suivant un procédé de la catégorie A. Les parties de bois en contact avec la maçonnerie ou avec le béton reçoivent une couche de protection supplémentaire évitant l'absorption capillaire (minium, bitume, goudron ou une autre protection équivalente).

Concerne :

Tous les nouveaux gîtages en bois indiqués au plan de stabilité.

Mesurage : PM cf. CDC AR.

(29).13 Poutres et poteaux en bois**Matériaux :**

En divers endroits des bâtiments, des éléments en bois doivent être placés pour assurer des transferts de charges. Ces éléments sont soit des colonnes, soit des poutres.

Les poutres et les poteaux sont en résineux indigènes. Le bois est de qualité S8 (cfr STS04) au minimum et a un taux d'humidité maximal de 18 % à la pose. Les éléments sont dimensionnés pour une flèche admissible à long terme de $1/500^{\text{ème}}$ de la portée libre. Le bois reçoit avant mise en œuvre un traitement de préservation suivant un procédé de la catégorie A. Les parties de bois en contact avec la maçonnerie ou avec le béton reçoivent une couche de protection supplémentaire évitant l'absorption capillaire (minium, bitume, goudron ou une autre protection équivalente).

Mesurage : PM cf. CDC AR.

(29).14 Cloisons à ossature bois (une face OSB)**Descriptif :**

Les ouvrages d'ossature en bois sont régis par la norme STS 23 et addendum

Les panneaux couvrent au minimum une hauteur d'étage complète (hauteur libre entre gîtages).

Panneaux ossaturés fabriqués en atelier, comprenant :

- Les montants sont constitués de chevrons rabotés section 38x180mm ou 38x150mm, espacés de 40cm.
- Les lisses inférieure simple et supérieure. Ces lisses sont de section identique à celle des montants verticaux et sont dédoublées. Elles sont continues sur toute la longueur d'un panneau.
- une des faces est constituée de panneaux OSB/3 rainurés-languetés, épaisseur 18mm min, cloués et collés sur l'ossature avec joints alternés et collés entre eux.

L'autre face de ces panneaux est décrite et comptées dans la partie « architecture ».

A l'endroit des baies, un linteau vient s'appuyer sur les montants renforcés formant les pieds droit de la baies.

Sous les appuis de plancher, la lisse haute est dédoublée.

Les éléments d'angles et les points d'appui des poutres sont renforcés par doublement ou triplement des montants.

Les montants d'extrémité sont solidement fixés aux maçonneries existantes, ou aux autres éléments de cloisons de façon à assurer une rigidité de l'ensemble.

Les montants sont cloués sur les lisses supérieures et inférieures au moyen de 2 pointes de minimum 4.2 x 100 mm à chaque bout de montant. Les panneaux sont cloués à l'ossature au moyen de pointes de minimum 2.8 x 38 mm au pas de 15 cm à la périphérie et de 30 cm sur les pièces intérieures. La distance entre les clous et la rive des panneaux est supérieure à 8 mm, et la distance entre les clous et le bords du bois est supérieure à 10 mm.

La lisse inférieure de chaque panneau est fixée solidement au gros œuvre via des ancrages chimiques.

Les cloisons à ossature bois respectent les prescriptions d'étanchéité à l'air (joints collé, bandes d'étanchéité,...) reprises dans les CDC « architecture » et « techniques spéciales ».

Plan d'exécution :

Les plans d'exécution des cloisons à ossature bois sont à charge de l'adjudicataire.

Il en est de même pour les notes de calculs des pièces et des assemblages.

L'adjudicataire les soumet pour approbation au Pouvoir adjudicateur et aux auteurs de projet en temps utile pour que ceux-ci puissent formuler leurs remarques.

Concerne :

Les nouvelles cloisons portantes à ossature bois du cabanon technique en toiture du bâtiment A ; du local technique du W existant, les fermetures de baies dans le bâtiment W existant ; la rehausse de toiture de la cafétéria du bâtiment W.

Mesurage : PM cf. CDC AR.

PANNEAUX

(29).15 Panneaux en OSB III

Descriptif :

Le planchéage est réalisé à l'aide de panneau OSB/3 vissés aux gîtes. Ces panneaux sont disposés en quinconce avec le grand coté perpendiculaire au sens de la portée des gîtes. Le raccord entre deux petits cotés se fera au droit d'une gîte (voir les prescriptions de l'architecte).

Matériaux :

L'OSB (Panneau de lamelles minces, longues et orientées) est un panneau à base de bois composé de lamelles collées ensembles par une résine synthétique ; les lamelles sont pressées en couches. Dans les couches externes, les lamelles sont généralement orientées parallèlement à la longueur du panneau alors que dans la couche médiane les lamelles sont orientées dans la direction perpendiculaire à la longueur du panneau.

Les bois utilisés dans la fabrication de l'OSB peuvent être tant des résineux (pin, épicéa) que certains feuillus. Les lamelles de bois sont coupées tangentiellement à partir de rondins écorcés qui sont présentés en long face à des couteaux rotatifs. Le ruban de lamelle produit a généralement une largeur de 75 mm et il se casse durant le transport pour donner des lamelles individuelles dont les dimensions courantes ont une longueur de 100 mm et une largeur perpendiculaire au fil de 5 à 50 mm.

Après séchage, ces lamelles sont encollées avec une résine de synthèse. Les résines utilisées généralement sont les Phénol-Formaldéhyde (PF), les Mélamine-Urée-Formol (MUF) et les isocyanates (PMDI), tous ces liants ayant des propriétés de résistance à l'humidité.

Caractéristiques :

L'obligation légale de démontrer que l'OSB utilisé en construction satisfait aux exigences de la Directive Produit de Construction entrera bientôt en vigueur. Ces exigences légales sont transcrites dans les règles nationales de la construction. Les fabricants doivent démontrer la conformité avec les exigences légales en montrant que leur OSB est conforme avec la norme harmonisée EN 13986 "panneaux à base de bois destinés à la construction - Caractéristiques, évaluation de la conformité et marquage ". Cette norme devrait être publiée à la fin du premier semestre 2002. Elle fait référence à la norme EN 300 "Panneau de lamelles minces, longues et orientées (OSB). Définitions - classification et exigences" qui doit être utilisée quand l'OSB est spécifié.

Quatre classes d'OSB sont définies dans la norme EN 300 en termes de performances mécaniques et de résistance à l'humidité. Ce sont :

- OSB/1 - Panneaux pour usage général et panneaux pour agencements intérieurs (y compris les meubles) utilisés en milieu sec ;
- OSB/2 - Panneaux travaillants utilisés en milieu sec ;
- OSB/3 - Panneaux travaillants utilisés en milieu humide ;
- OSB/4 - Panneaux travaillants sous contrainte élevée utilisés e

Concerne :

Les planchéiages sur les gitage en bois de plancher ou de toiture, à l'exception des planchéiages posés sur les gitages existants du bâtiment A en renfort de ces structures, décrits et comptés au poste (29).16.

Mesurage : PM cf. CDC AR.