

CHAPITRE J

PETITS OUVRAGES D'ART

TABLE DES MATIERES

	Pages
J. 1. CHAMBRES DE VISITE ET D'APPAREILS	1
J. 1.1. DESCRIPTION	1
J. 1.2. CLAUSES TECHNIQUES	1
J. 1.3. SPECIFICATION	2
J. 1.4. VERIFICATIONS	2
J. 1.4. PAIEMENT	2
J. 2. SANS OBJET.....	2
J. 3. PETITS OUVRAGES EN BETON ET BETON ARME.....	3
J. 3.1. DESCRIPTION	3
J. 3.2. CLAUSES TECHNIQUES	3
J. 3.3. SPECIFICATIONS.....	4
J. 3.4. VERIFICATIONS	4
J. 3.5. PAIEMENT	5
J. 4. PETITS OUVRAGES EN ELEMENTS PREFABRIQUES EN BETON ARME	5
J. 4.1. DESCRIPTION	5
J. 4.2. CLAUSES TECHNIQUES	6
J. 4.3. SPECIFICATIONS.....	6
J. 4.4. VERIFICATIONS	6
J. 4.5. PAIEMENT	6
J. 5. MACONNERIE EN BRIQUES DE TERRE CUITE ET EN MATERIAUX AGGLOMERES.....	7
J. 5.1. DESCRIPTION	7
J. 5.2. CLAUSES TECHNIQUES	7
J. 5.3. SPECIFICATIONS.....	7
J. 5.4. VERIFICATIONS	8
J. 5.5. PAIEMENT	8
J. 6. MACONNERIE ARMEE	8
J. 6.1. DESCRIPTION	8
J. 6.2. CLAUSES TECHNIQUES	8
J. 6.3. SPECIFICATIONS.....	9
J. 6.4. VERIFICATIONS	9
J. 6.5. PAIEMENT	9
J. 7. MACONNERIE EN PIERRE NATURELLE	9
J. 7.1. DESCRIPTION	9

J. 7.2. CLAUSES TECHNIQUES	9
J. 7.3. SPECIFICATIONS.....	11
J. 7.4. VERIFICATIONS	11
J. 7.5. PAIEMENT	11
J. 8. IMPERMEABILISATION DES MACONNERIES ET DU BETON	11
J. 8.1. DESCRIPTION	11
J. 8.2. CLAUSES TECHNIQUES	12
J. 8.3. SPECIFICATIONS.....	12
J. 8.4. VERIFICATIONS	12
J. 8.5. PAIEMENT	12
J. 9. COUVRE-MURS ET TABLETTE SOUS GARDE-CORPS	13
J. 9.1. DESCRIPTION	13
J. 9.2. CLAUSES TECHNIQUES	13
J. 9.3. VERIFICATIONS	14
J. 9.4. PAIEMENT	14
J. 10. PERRES ET GABIONS	14
J. 10.1. DESCRIPTION	14
J. 10.2. CLAUSES TECHNIQUES	14
J. 10.3. VERIFICATIONS	15
J. 10.4. PAIEMENT	15
J. 11. ECRANS ET BARDAGES ANTIBRUIT	16
J. 11.1. DESCRIPTION	16
J. 11.2. CLAUSES TECHNIQUES	16
J. 11.3. VERIFICATIONS	16
J. 11.4. PAIEMENT	17
J. 12. GARDE-CORPS METALLIQUES	17
J. 12.1. DESCRIPTION	17
J. 12.2. CLAUSES TECHNIQUES	17
J. 12.3. VERIFICATIONS	18
J. 12.4. PAIEMENT	18
J. 13. CLOTURES.....	22
J. 13.1. DESCRIPTION	22
J. 13.2. CLAUSES TECHNIQUES	22
J. 13.3. VERIFICATIONS	22
J. 13.4. PAIEMENT	23

J. 1. CHAMBRES DE VISITE ET D'APPAREILS

J. 1.1. DESCRIPTION

Ouvrages réalisés en maçonnerie de briques, de blocs en béton, en béton ou en béton armé conformément aux prescriptions des documents d'adjudication. Si ceux-ci le prévoient, les chambres peuvent être préfabriquées ou comporter des éléments préfabriqués (chambres mixtes).

Les documents d'adjudication fixent :

- les caractéristiques géométriques et mécaniques des chambres et de leur fondation
- les dispositions pour en assurer l'étanchéité (colmatage et lissage des joints de maçonnerie, cimentage, imperméabilisation,...)
- les éléments limitant la vitesse de l'eau ou ses effets (dispositifs brise-jets, revêtement ou renforcement du radier,...)
- les dispositifs d'accès (échelles ou échelons) et de fermeture (trappillons)
- les caractéristiques d'un éventuel revêtement spécial du fond de chambre.

J. 1.2. CLAUSES TECHNIQUES

J. 1.2.2. MATERIAUX

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- mortier : C. 13
- acier : C. 16.4
- trappillons : C. 41.2
- chambres de visite préfabriquées : C. 42
- échelles : C. 43.1
- échelons : C. 43.2
- briques : C. 45.2
- blocs pleins en béton : C. 45.3
- blocs de laitier : C. 45.4.

L'utilisation de ciment à haute résistance aux sulfates (HSR) est imposée.

Le béton maigre présente au minimum une classe de résistance C 12/15. L'entrepreneur a le choix de sa composition et de sa consistance. L'utilisation d'un retardateur de prise est autorisée.

Les maçonneries sont conformes au J. 5. Les blocs pleins en béton présentent une résistance à la compression au moins égale à la classe f20.

Le béton est exécuté conformément au J. 3. Le béton non armé est de classe de résistance C 30/37 ou C 40/50.

Le béton armé est de classe de résistance C 40/50. Le taux normal d'armatures est d'environ 100 kg/m³ de béton. Si le taux d'armatures calculé est plus élevé, les armatures font l'objet d'un poste spécifique du métré.

J. 1.2.3. EXECUTION

Le radier des chambres exécutées en place est construit sur une couche de béton maigre si les documents d'adjudication le précisent.

L'élément de base des chambres préfabriquées ou mixtes repose sur une fondation en béton maigre d'une épaisseur de 15 cm.

Les éléments de la chambre sont exécutés en alignement vertical et respectent l'étanchéité prescrite.

La hauteur totale des éléments d'ajustement est inférieure à 200 mm.

Les documents d'adjudication précisent, le cas échéant, les autres éléments préfabriqués.

Les joints de maçonnerie recevant un cimentage sont évidés sur une profondeur de 2 cm.

Les maçonneries en contact avec les terres reçoivent une imperméabilisation conforme au J. 8 y compris le cimentage.

Les parements intérieurs, non enduits, sont jointoyés au fur et à mesure de l'élévation.

Les échelons sont placés en alignement vertical et espacés de 30 cm.

Le trappillon n'empiète pas sur le filet d'eau ou la bordure. Le cadre du trappillon est ancré ou contrebuté à l'aide d'un béton C 30/37 ou d'un mortier à haute résistance et à retrait compensé. Le cadre épouse le profil du revêtement.

J. 1.3. SPECIFICATION

Pour l'étanchéité, l'abaissement du niveau de l'eau est inférieur à 1 % de la hauteur.

J. 1.4. VERIFICATIONS

J. 1.4.1. COUVERCLE

S'il y a ballotement du couvercle dans son châssis, l'entrepreneur y remédie.

J. 1.4.2. ETANCHEITE

Le fonctionnaire dirigeant désigne les chambres à contrôler.

L'entrepreneur fournit le système de tampons étanches destinés à obturer les canalisations aboutissant dans la chambre.

Si les résultats de l'essai sont non conformes, l'entrepreneur procède à la réparation des fuites. Il est procédé, à sa charge, à un nouvel essai d'étanchéité.

J. 1.4. PAIEMENT

Le paiement des chambres de moins de 1,20 m de hauteur s'effectue à la pièce.

Sauf si les documents d'adjudication en disposent autrement, le paiement des autres chambres s'effectue par poste séparé en fonction des divers matériaux mis en œuvre :

- le béton maigre (au m³)
- le béton de radier (au m³)
- le béton armé (au m³)
- les armatures (au kg)
- les maçonneries (au m³, déduction faite du volume des tuyaux de diamètre intérieur ≥ 70 cm)
- l'imperméabilisation (au m²)
- les éléments de base préfabriqués (à la pièce)
- le revêtement spécial du fond de chambre (au m²).
- les fûts préfabriqués (au m)
- les autres éléments préfabriqués (à la pièce)
- les dispositifs de fermeture (à la pièce)
- les trappillons (à la pièce)
- les échelles (au m)
- les échelons (à la pièce)

Les essais d'étanchéité sont payés à la pièce en fonction du diamètre de la canalisation aval.

J. 2. SANS OBJET

J. 3. PETITS OUVRAGES EN BETON ET BETON ARME

J. 3.1. DESCRIPTION

Petits ouvrages de toutes dimensions et formes, avec ou sans l'aide de coffrages, avec ou sans armatures.

Le béton est constitué de pierres, de sable, de ciment, d'eau et, le cas échéant, d'armatures et d'adjuvants.

Chaque béton est désigné dans les documents d'adjudication par sa classe de résistance à la compression et la dimension nominale maximale des granulats.

Sauf prescriptions contraires des documents d'adjudication, la classe d'exposition est la classe 3 (environnement humide avec gel et agents de déverglaçage).

L'apparence lisse ou rugueuse du béton est définie par L ou R.

J. 3.2. CLAUSES TECHNIQUES

J. 3.2.1. MATERIAUX

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- mortier : [C. 13](#)
- béton : [C. 14](#)
- armatures : [C. 16.4](#)
- adjuvants : [C. 17](#)
- prédalles en béton armé : [C. 44](#).

L'utilisation de ciments à faible teneur en alcalis (LA) est imposée. Pour les ouvrages intervenant dans un réseau d'égout, les ciments utilisés présenteront également une haute résistance aux sulfates (HSR).

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

J. 3.2.2. EXECUTION

Les coffrages subissent sans déformation les efforts résultant du poids du béton et de son serrage. Les coffrages pour béton lisse sont constitués de plaques de bois lamellé, de plaques métalliques raidies, de prédalles en béton armé ou de tout autre matériau à soumettre à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

L'exécution du ferrailage, les travaux préparatoires et les précautions à prendre lors du bétonnage sont décrits dans la norme NBN B 15-002. L'enrobage des armatures est d'au moins 3 cm.

L'entrepreneur peut ajouter des adjuvants. Ceux-ci ne peuvent diminuer la résistance exigée du béton, ni corroder les armatures.

Le serrage du béton se fait exclusivement par vibration dans la masse et par couche d'une épaisseur maximale de 30 cm.

Les surfaces destinées à la reprise sont rugueuses, nettoyées et enduites d'un lait de ciment consistant d'épaisseur uniforme.

Le bétonnage est interdit par pluie abondante ou lorsque la température de l'air mesurée sous abri à 1,5 m du sol est inférieure à 5° C.

Les ouvrages terminés ou dont la construction est interrompue sont protégés contre la dessiccation, les intempéries et le gel.

J. 3.3. SPECIFICATIONS

J. 3.3.1. RESISTANCE A LA COMPRESSION

Les documents d'adjudication fixent la classe de résistance du béton : C 25/30, C 30/37 ou C 40/50.

J. 3.3.2. ASPECT DU BETON

Les surfaces apparentes ne présentent ni bavure, ni excroissance de plus de 1 cm.

La surface des ouvrages est exempte de défauts pouvant affecter leur aptitude à l'usage ou leur durabilité. Sont considérés comme défauts entraînant le refus de l'ouvrage :

- les fissures (ouverture \geq à 0,15 mm) sur les surfaces intérieure et extérieure (à l'exception des petites fissures de retrait ou de faïençage)
- des défauts de surface (tels que bulles d'air, cavités, ...) dépassant au moins un des maxima suivants :
 - une profondeur de 10 mm
 - un volume de 5 cm³; le volume est conventionnellement déterminé comme étant le produit de la profondeur maximale et de la surface du plus petit rectangle circonscrit du défaut.

Les bétons servant de support à une feuille d'étanchéité répondent aux prescriptions suivantes :

- planéité : les irrégularités de surface ne dépassent pas 10 mm et 3 mm par rapport à une base de 10 cm
- texture : les écarts par rapport au plan environnant sont limités à 2 mm pour les aspérités et 3 mm pour les creux.

J. 3.4. VERIFICATIONS

J. 3.4.1. CONTROLES A PRIORI

Les contrôles portent sur la nature et la qualité des matériaux.

Pour les fournitures de plus de 0,25 m³, la résistance à la compression est mesurée sur cubes, à charge de l'entrepreneur, conformément aux prescriptions de la norme NBN B 15-001, à raison d'un cube par gâchée ou, pour le béton prêt à l'emploi, d'un cube par livraison, avec un minimum de trois cubes.

Ces essais ne sont réalisés que pour des bétons ne disposant pas de la marque BENOR ni d'une certification de conformité équivalente.

J. 3.4.2. CONTROLES EN COURS D'EXECUTION

Les contrôles portent sur :

- la qualité du ferrailage
- le maintien de la propreté des constituants (béton, coffrage et acier)
- la ségrégation du béton
- le temps de malaxage
- le délai de mise en œuvre.

J. 3.4.3. CONTROLES APRES EXECUTION

J. 3.4.3.1. ASPECT DU BETON

Toute cavité dans le béton est obturée par du mortier de la catégorie M1 et conforme au [C. 13.2](#).
Pour les surfaces de béton apparentes, toute trace de bavure et toute excroissance de plus de 1 cm sont enlevées par ponçage, rabotage ou meulage.

J. 3.4.3.2. RESISTANCE A LA COMPRESSION

La résistance à la compression est vérifiée sur base de carottes prélevées sur l'ouvrage après exécution.

J. 3.5. PAIEMENT

J. 3.5.1. MESURAGE

Le paiement du béton et du béton armé s'effectue sur base du volume réalisé, y compris armatures et coffrages sauf si les documents d'adjudication stipulent que les armatures font l'objet d'un poste séparé, auquel cas celles-ci sont payées au kg mis en œuvre.

Les cavités dont le volume individuel ne dépasse pas 50 dm³ ne sont pas décomptées.

J. 3.5.2. REFACTIONS POUR MANQUEMENT

Lorsque la résistance individuelle sur cube R'_i est inférieure à la résistance individuelle imposée R' sans être inférieure à $0,8 R'$, la partie de l'ouvrage correspondant à l'échantillon peut être acceptée moyennant l'application d'une réfaction calculée comme suit :

$$R'_{Ri} = P \cdot \frac{V}{n} \cdot \left(\frac{R' - R'_i}{0,2R'} \right)^2$$

où V est le volume du lot de béton concerné par les cubes d'essais (m³)

n est le nombre d'échantillons prélevés

R'_i est la résistance individuelle d'un cube (en MPa),

R' est la résistance individuelle imposée. Elle est égale à $f_{ck, cube} - 1$ (en MPa),

P est le prix unitaire du béton (€/m³)

R'_{Ri} est la réfaction liée à la résistance à la compression simple (€).

Si $R'_i < 0,8 R'$, la partie de l'ouvrage correspondant à l'échantillon est refusée.

J. 4. PETITS OUVRAGES EN ELEMENTS PREFABRIQUES EN BETON ARME

J. 4.1. DESCRIPTION

Éléments assemblés pour la réalisation de murs en " L " ou de pertuis.

J. 4.2. CLAUSES TECHNIQUES

J. 4.2.1. MATERIAUX

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- éléments préfabriqués en L : C. 44.3
- éléments de pertuis préfabriqués : C. 44.4.

J. 4.2.2. EXECUTION

Quinze jours avant le début des travaux, l'entrepreneur fournit les documents suivants :

- une note de calcul de stabilité
- les certificats d'origine
- les plans d'exécution (coffrage et ferrailage).

Le travail comprend l'imperméabilisation des joints entre éléments côté remblais.

Les éléments sont posés sur une fondation en béton dont les caractéristiques mécaniques et géométriques sont fixées par les documents d'adjudication.

Dans le cas où les pertuis préfabriqués ne comportent pas de joints d'étanchéité, le remplissage des joints est effectué à l'aide d'un mortier à haute résistance et à retrait compensé et l'imperméabilisation de ceux-ci est effectuée du côté des remblais.

Le procédé d'imperméabilisation des joints entre éléments du côté des remblais est défini par les documents d'adjudication.

J. 4.3. SPECIFICATIONS

Pour les éléments en L, les documents d'adjudication précisent les tolérances de niveaux et d'alignements.

Les pertuis sont placés en alignement droit entre les chambres de visite et/ou éléments d'angle et respectent les pentes et/ou les niveaux prescrits avec les tolérances suivantes :

- ± 20 % sur les pentes
- ± 1 grade sur l'alignement
- ± 3 cm sur le profil.

J. 4.4. VERIFICATIONS

Les contrôles portent sur le respect des niveaux et alignements.

J. 4.5. PAIEMENT

Le paiement s'effectue par poste séparé en fonction des divers éléments mis en œuvre.

Pour les éléments préfabriqués en " L " de soutènement et d'angle :

- les éléments en " L " (au m pour une hauteur donnée)
- les éléments d'angle (à la pièce)
- les pièces spéciales (à la pièce)
- la fondation en béton (au m³).

Pour les éléments de pertuis préfabriqués en béton armé :

- les éléments courants (au m pour une section de dimensions données)
- les pièces d'extrémité (à la pièce)
- les pièces spéciales (à la pièce)
- la fondation en béton (au m³).

J. 5. MAÇONNERIE EN BRIQUES DE TERRE CUITE ET EN MATERIAUX AGGLOMERES

J. 5.1. DESCRIPTION

Ouvrages constitués de mortier et de blocs artificiels : briques de terre cuite, blocs en béton et blocs de laitier.

J. 5.2. CLAUSES TECHNIQUES

J. 5.2.1. MATERIAUX

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- mortier : C. 13.1, catégorie M1 suivant NBN B 14-001.
- briques en terre cuite : C. 45.2
- blocs en béton : C. 45.3
- blocs de laitier : C. 45.4.

J. 5.2.2. EXECUTION

Les briques et blocs en béton sont posés à bain fluant de mortier et sont appareillés à joints décalés. Sauf contre-indication du fournisseur, les matériaux à absorption d'eau par capillarité élevée (supérieure à 20 g/dm² par minute) sont humidifiés, excepté en cas d'utilisation d'un rétenteur d'eau. Les briques de terre cuite sont humidifiées légèrement sans que l'eau s'en écoule. Lors du montage, les joints des parements restant nus sont évidés. Les parements sont jointoyés en une seule fois après montage. Les joints des maçonneries destinées à recevoir un cimentage sont grattés.

J. 5.3. SPECIFICATIONS

Le hors plomb ou l'écart par rapport au fruit est au maximum égal à a (en cm), avec :

- $a = 0,25 h^{1/3}$ pour les maçonneries en élévation
- $a = 0,50 h^{1/3}$ pour les maçonneries enterrées
- $a \leq 4$ cm dans les deux cas.

h étant la hauteur du mur exprimée en cm.

Les assises de maçonnerie ne s'écartent pas de l'horizontale de plus de $0,125 d^{1/3}$, d étant la longueur de l'assise exprimée en cm.

Le défaut d'alignement est au maximum égal à $0,25 d^{1/3}$, d étant la longueur de l'assise exprimée en cm.

J. 5.4. VERIFICATIONS

J. 5.4.1. CONTROLES A PRIORI

Les contrôles portent sur les caractéristiques des matériaux.

J. 5.4.2. CONTROLES D'EXECUTION

Les contrôles portent sur le respect des niveaux et alignements.

J. 5.5. PAIEMENT

Le paiement s'effectue :

- pour les parements : sur base de la surface
- pour les autres maçonneries : sur base du volume.

J. 6. MACONNERIE ARMEE

J. 6.1. DESCRIPTION

Maçonnerie réalisée au moyen d'un empilement de blocs coffrants en béton remplis de béton et armée d'armatures pour béton armé.

En ce qui concerne le béton de remplissage, les prescriptions du [J. 3.1](#) sont d'application.

J. 6.2. CLAUSES TECHNIQUES

J. 6.2.1. MATERIAUX

Le béton de remplissage et les armatures répondent aux prescriptions du [J. 3.2.1](#). La classe de résistance du béton de remplissage est C30/37 ou C40/50.

Le béton de remplissage répond en outre aux recommandations du fournisseur des blocs coffrants en ce qui concerne la dimension des granulats et l'éventuelle utilisation d'un fluidifiant.

Les blocs coffrants sont réalisés à l'aide d'un béton C30/37. Ils ont une texture très serrée.

Les blocs coffrants sont ouverts haut et bas afin de permettre le passage des barres verticales et du béton de remplissage. Ils sont pourvus de 4 rainures permettant un positionnement correct des armatures.

La tolérance sur la hauteur des blocs est de 0,2 mm.

J. 6.2.2. EXECUTION

Quinze jours avant le début des travaux, l'entrepreneur fournit :

- une note de calcul justificative sur le plan de la stabilité
- les plans d'exécution (coffrage et ferrailage).

Les blocs coffrants sont empilés à sec et à joints verticaux décalés d'un lit sur l'autre. Ils s'emboîtent dans le sens longitudinal par un système de fourches et d'épaulements.

La maçonnerie est armée et remplie de béton au fur et à mesure de son érection. La mise en œuvre est conforme aux recommandations du fournisseur des blocs coffrants (hauteur maximale d'une phase de bétonnage, ...) ainsi qu'aux prescriptions du [J. 3.2.2](#) à l'exception de celles relatives au coffrage.

J. 6.3. SPECIFICATIONS

Les prescriptions du [J. 5.3](#) sont d'application.

J. 6.4. VERIFICATIONS

J. 6.4.1. CONTROLES A PRIORI

Les contrôles portent sur les caractéristiques des matériaux.
Les prescriptions du [J. 3.4.1](#) sont d'application.

J. 6.4.2. CONTROLES EN COURS D'EXECUTION

Les contrôles portent sur le respect des niveaux et alignements. Les prescriptions du [J. 5.3](#) sont d'application.

Les prescriptions du [J. 3.4.2](#) sont d'application.

J. 6.4.3. CONTROLES APRES EXECUTION

Les prescriptions du [J. 3.4.3.2](#) sont d'application.

J. 6.5. PAIEMENT

Le paiement s'effectue au m² de maçonnerie pour une épaisseur donnée, béton de remplissage et armatures compris.

J. 7. MACONNERIE EN PIERRE NATURELLE

J. 7.1. DESCRIPTION

Maçonneries constituées de pierres naturelles, brutes ou travaillées.

J. 7.2. CLAUSES TECHNIQUES

J. 7.2.1. MATERIAUX

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant :

- mortier : [C. 13.1](#), catégorie M suivant norme NBN B 14-001
- pierres naturelles : [C. 28](#). Les documents d'adjudication prescrivent la nature et le type de pierres.

J. 7.2.2. EXECUTION

J. 7.2.2.1. MAÇONNERIE DE MOELLONS

Les moellons sont posés à plein bain de mortier. La mise en œuvre se fait en lit ou en délit.

Lors du montage, les joints des parements sont évidés. Les parements sont jointoyés en une seule fois après montage.

Les documents d'adjudication définissent le type de joint à réaliser.

Les moellons apparaissent "bien gisants" et les joints verticaux sont en découpe. Les moellons de longue queue alternent avec ceux de queue plus courte afin d'assurer une bonne liaison avec le reste de la maçonnerie.

Les documents d'adjudication définissent le mode de liaison du parement au reste de l'ouvrage.

Les documents d'adjudication précisent le mode de mise en œuvre :

- moellons non montés par assises réglées (moellons non équarris et non épincés)
La maçonnerie est montée sans recherche d'appareillage ni souci d'une rectitude et d'une continuité parfaites des lits. Les joints verticaux sont décalés autant qu'il est possible et en tout cas ne se prolongent jamais au-delà de deux hauteurs de moellons. L'épaisseur des lits et des joints ne dépasse pas 3 cm.
Les documents d'adjudication précisent si la maçonnerie est montée par assises sensiblement horizontales ou non.
- moellons montés par assises réglées (moellons équarris et épincés)
Pour les moellons à assises irrégulières, la maçonnerie est conduite par assises horizontales réglées à joints décalés, la hauteur pouvant varier d'une assise à l'autre. Les joints sont aussi réguliers que possible. Leur épaisseur ne dépasse généralement pas 2 cm. Il peut être posé quelques moellons de la hauteur de deux assises, répartis irrégulièrement pour obtenir un effet décoratif.
Pour les moellons à assises régulières, la maçonnerie est conduite par assises horizontales de même hauteur réglées à joints décalés. Les joints sont aussi réguliers que possible. Leur épaisseur ne dépasse pas 2 cm.
La pose des moellons à appareiller est faite suivant un dessin d'appareil établi par les documents d'adjudication.

J. 7.2.2.2. MAÇONNERIE DE PIERRES BLEUES APPAREILLEES

La maçonnerie est montée suivant un plan d'appareil établi par les documents d'adjudication. Ceux-ci définissent également le mode de liaison du parement au reste de l'ouvrage.

Toute pierre écornée ou dont les arêtes sont épaufrées est remplacée.

En général, le lit d'assise des pierres est parallèle au lit de carrière. Lorsque cette règle ne peut pas être suivie, les documents d'adjudication précisent le lit de pose. A défaut, l'entrepreneur consulte le fonctionnaire dirigeant avant la commande des pierres.

La pose est faite sur cales réglées à l'épaisseur du joint, de manière à ce que l'assise supérieure présente une assiette plane. Les cales sont placées aux angles et au moins à 5 cm des arêtes. La pose est faite à bain de mortier.

Lors du montage, les joints des parements sont évidés. Les parements sont jointoyés en une seule fois après montage.

Les documents d'adjudication définissent le type de joint à réaliser.

Les lits et les joints ont 8 mm d'épaisseur compte tenu d'un écart admissible de 2 mm sur les dimensions des pierres.

Les pierres ciselées sont toutes posées dans un même sens de taille.

J. 7.2.2.3. PAREMENTS EN "PETIT GRANIT"

Les documents d'adjudication prescrivent l'appareillage et les ancrages ou pattes de scellement éventuels. Ceux-ci sont acier inoxydable avec 3 % de molybdène.

Le jointoiment se fait à l'aide de mastic plastique ou de mortier de résine. Les joints ont 1 cm d'épaisseur.

- parements de 4 à 5 cm d'épaisseur
Les pierres sont posées soit avant l'exécution de la maçonnerie, soit en même temps que celle-ci. Elles sont accolées au support. Les pierres sont posées au mortier sur cales en bois en parfaite liaison avec la maçonnerie, les charges étant reprises verticalement par des parpaings ou par une adaptation de la structure.
Lors de la pose, le mortier ne remplit pas entièrement le joint.
- parements de 8 cm d'épaisseur
Le parement peut être réalisé comme pour les parements de 4 à 5 cm d'épaisseur mais plus généralement on prévoit un matelas d'air entre le parement et le support.
Les éléments de parement sont disposés et ancrés pour permettre les dilatations, contractions et tassements des pierres, indépendamment des mouvements de l'ossature ou du contre-mur.
Des joints sont laissés ouverts pour permettre l'écoulement des eaux de condensation et assurer la ventilation.
- parements de 10 cm d'épaisseur
Les pierres sont solidement ancrées à l'aide de pattes de scellement. Les pattes, agrafes, attaches, sont accrochées et scellées aux pierres. Elles sont scellées dans les maçonneries.
Le travail comprend la formation de toutes les entailles nécessaires pour les ancrages, toutes les découpes, les calages provisoires en bois, les calages définitifs au plomb ainsi que les scellements.

J. 7.3. SPECIFICATIONS

Les prescriptions du [J. 5.3](#) sont d'application.

J. 7.4. VERIFICATIONS

J. 7.4.1. CONTROLES A PRIORI

Les contrôles portent sur les caractéristiques des matériaux.

J. 7.4.2. CONTROLES D'EXECUTION

Les contrôles portent sur le respect des niveaux, des alignements et des épaisseurs des joints.

J. 7.5. PAIEMENT

Le paiement s'effectue sur base du volume pour les maçonneries et sur base de la surface pour les parements.

Les vides de plus de 1 m² sont déduits. Les retours sont comptés sans supplément pour moellons d'angle.

J. 8. IMPERMEABILISATION DES MACONNERIES ET DU BETON

J. 8.1. DESCRIPTION

Protection des faces des murs en contact avec les terres à l'aide d'un enduit précédé, le cas échéant, d'un cimentage.

Cette protection est éventuellement complétée par un matelas drainant vertical s'écoulant dans un drain horizontal (cunette ou tuyau drainant) en pied de paroi.

J. 8.2. CLAUSES TECHNIQUES

J. 8.2.1. MATERIAUX

L'enduit d'imperméabilisation est réalisé par application d'un produit à base de bitume préalablement agréé par le fonctionnaire dirigeant.

Le mortier pour cimentage est un mortier d'enduit conforme au [C. 13.1](#).

Le drainage vertical est réalisé à l'aide d'un géocomposite drainant conforme au [C. 26](#).

J. 8.2.2. EXECUTION

J. 8.2.2.1. ENDUIT D'IMPERMEABILISATION

La surface à enduire est brossée, afin de la débarrasser de toute trace de sable, terre, poussière, ...

Le produit est appliqué en trois couches suivant les prescriptions du fabricant. La première couche est de couleur noire, la deuxième couche est de couleur rouge et la troisième couche est de couleur noire.

J. 8.2.2.2. DRAINAGE VERTICAL

Le géocomposite drainant est accolé à la paroi de la maçonnerie ou du béton. Les documents d'adjudication précisent :

- la nature et les modalités de mise en œuvre du géocomposite drainant
- la nature et le profil de la cunette ou la nature et le diamètre du tuyau drainant
- les modalités de mise en œuvre et de raccordement de la cunette ou du tuyau drainant.

J. 8.3. SPECIFICATIONS

L'épaisseur minimale du cimentage est de 1,5 cm.

Toute irrégularité de surface du cimentage est inférieure à 5 mm.

J. 8.4. VERIFICATIONS

Les contrôles portent sur la régularité des surfaces, l'épaisseur du cimentage et le nombre de couches de l'enduit.

J. 8.5. PAIEMENT

Le paiement s'effectue comme suit :

- cimentage : au m²
- enduit d'imperméabilisation : au m²
- drain vertical : au m²
- drain linéaire en pied de paroi : au m.

J. 9. COUVRE-MURS ET TABLETTE SOUS GARDE-CORPS

J. 9.1. DESCRIPTION

Le couvre-murs est constitué d'éléments de protection du sommet des murs contre les intempéries. Ils sont plats, à pente simple ou à pente double.

Les tablettes sous garde-corps sont des éléments plats de finition fixés sous les garde-corps.

Chaque débordement a une largeur minimale de 5 cm et est pourvu d'un larmier.

Les documents d'adjudication précisent le matériau constitutif, l'aspect, la finition de surface, la teinte et les dimensions des éléments.

J. 9.2. CLAUSES TECHNIQUES

J. 9.2.1. MATERIAUX

Les matériaux de base des éléments en pierre ou en béton répondent aux prescriptions suivantes :

- mortier : [C. 13.1](#). Il est du type M1
- pierre naturelle : [C. 28](#)
- béton : [J. 3](#).

Les éléments en fibro-ciment sont creux et composés de fibres de haute qualité, de ciment Portland, de sable et de charges minérales. Les éléments sont obtenus par extrusion. Ils sont autoclavés après durcissement accéléré au four. Ils ne contiennent pas d'amiante.

Le mastic de jointoiment est souple et ne comporta aucun liquide ou solvant pouvant tacher les éléments. Il assure une excellente adhérence au béton et à la pierre. Il a les caractéristiques d'un caoutchouc élastique et est capable de subir des allongements et des contractions répétés sans se fendiller ni perdre ses qualités d'adhérence.

J. 9.2.2. EXECUTION

Avant la mise en œuvre du mortier de pose, à chaque joint entre éléments une bande de protection (PVC renforcé ou fibre de verre bitumée) est posée sur la maçonnerie afin d'éviter d'éventuelles infiltrations.

Les éléments sont posés sur un lit de mortier M1. Les documents d'adjudication précisent si une émulsion plastique synthétique est mélangée au mortier frais.

Toute remontée du mortier dans les joints verticaux entre éléments est évitée.

Les joints verticaux entre éléments sont fermés par un joint de mousse souple ou de polystyrène de 12 mm d'épaisseur épousant la section des éléments en réservant un vide de 15 mm de profondeur qui est rejointoyé au mastic.

Le mastic est mis en œuvre sur des surfaces propres et sèches suivant les instructions du fabricant.

Le travail comprend les forages, découpes et préparations pour recevoir les ancrages des garde-corps.

L'ouverture autour des tiges d'ancrage éventuelles est remplie au moyen d'un mastic élastique et étanche.

J. 9.3. VERIFICATIONS

J. 9.3.1. CONTROLES A PRIORI

Les contrôles portent sur les caractéristiques des matériaux.

J. 9.3.2. CONTROLES D'EXECUTION

Les contrôles portent sur la mise en œuvre des matériaux.

J. 9.4. PAIEMENT

Le paiement s'effectue sur base de la longueur exécutée.

J. 10. PERRES ET GABIONS

J. 10.1. DESCRIPTION

Ouvrages de stabilisation de berges réalisés à l'aide de blocs de pierre empilés à sec (perrés) ou de corbeilles réalisées avec un treillis métallique et remplies de pierres (gabions).

Les documents d'adjudication définissent les dimensions et la géométrie de l'ouvrage.

J. 10.1.1. PERRES

Moellons bruts non montés par assises réglées et posés à sec.
Le fruit du parement est défini par les documents d'adjudication.

J. 10.1.2. GABIONS

Corbeilles cloisonnées réalisées avec un treillis à mailles hexagonales remplies avec un empierrement.

Des fils de renforcement sont tissés aux pliures du gabion. Les fils sont continus. Les gabions sont divisés en cellules par des cloisons. Les cloisons et les faces sont fixées au panier par des fils tissés.

Les documents d'adjudication définissent les dimensions des gabions et des cellules.

J. 10.2. CLAUSES TECHNIQUES

Les documents d'adjudication définissent les niveaux inférieur et supérieur de l'ouvrage.

J. 10.2.1. PERRES

J. 10.2.1.1. MATERIAUX

Le béton est conforme au [J. 3.](#)

Les pierres sont conformes au [C. 28.](#)

Dimensions des pierres en cm :

- longueur de queue : minimum 50
- hauteur d'assise : minimum 30
- longueur : minimum 50.

Les pierres de section lenticulaire ne sont pas admises.

J. 10.2.1.2. EXECUTION

Les prescriptions du [J. 7.2.2](#) sont d'application.

Les deux rangs supérieurs sont posés au béton de classe de résistance C 30/37; les joints sont rentrants de 5 cm.

J. 10.2.2. GABIONS

J. 10.2.2.1. MATERIAUX

Treillis et fils en acier doux à galvanisation riche (270 g/m²).

Les documents d'adjudication précisent l'ouverture de la maille, le diamètre des fils de la maille et les diamètres des fils de lisière, de renforcement et de ligature.

Matériau de remplissage : empierrement calibre 100/150 conforme au [C. 28.](#)

J. 10.2.2.2. EXECUTION

Les rabats et les gabions sont ligaturés entre eux (3 par mètre).

Lors du montage, le ligaturage des faces entres elles est effectué par entrelacement en spirale d'un fil passant au moins une fois dans chaque maille.

Les cloisons sont ligaturées de la même façon.

Un fil de tension est placé au centre de chaque cellule.

Le matériau de remplissage est disposé de façon telle qu'il présente un minimum de vides.

J. 10.3. VERIFICATIONS

Les contrôles portent la mise en œuvre des matériaux.

J. 10.4. PAIEMENT

Le paiement des perrés est effectué sur base de la surface de parement.

Le paiement des gabions est effectué à la pièce en fonction des dimensions des gabions.

J. 11. ECRANS ET BARDAGES ANTIBRUIT

J. 11.1. DESCRIPTION

Un écran antibruit est un dispositif qui fait obstacle aux ondes sonores aériennes en s'interposant sur leur chemin de propagation entre voie de communication et environnement.

Un bardage antibruit est un dispositif qui absorbe les ondes sonores incidentes sur les murs de soutènement, de tunnels ou de trémies.

Il est fait distinction entre plusieurs types de systèmes antibruit :

- les écrans ou bardages métalliques
- les écrans en bois
- les écrans ou bardages en matériaux plastiques
- les écrans en béton.

Les documents d'adjudication définissent le système et les matériaux constitutifs parmi ceux qui sont repris au document RW99-J-1 intitulé "Fascicule VIII du M.E.T., Ecrans et bardages antibruit".

J. 11.2. CLAUSES TECHNIQUES

Quinze jours avant le début des travaux, l'entrepreneur fournit les documents suivants :

- les plans d'exécution
- une note de calcul justificative sur le plan de la stabilité, établie sur base des hypothèses et des méthodes définies par le document RW99-J-1.
- un rapport d'essais relatifs à la détermination de l'indice d'isolation acoustique et de l'indice d'absorption acoustique, réalisés conformément aux prescriptions du document RW99-J-1.

Le § 4.5.1 « Béton » du document RW99-J-1 est remplacé par les prescriptions par défaut du [C. 44.1](#) excepté pour l'absorption d'eau pour laquelle le cas 2 (§ B.7.3.1.5 du document de référence RW99-C-2) est d'application dans tous les cas.

Pour les éléments directement exposés aux sels de déverglaçage, la résistance à l'écaillage est la suivante :

perte de masse maximum après 25 cycles – valeur moyenne : 10 g/dm² et valeurs individuelles : 13 g/dm² (au moins 2 carottes diamètre 113 mm) ou 15 g/dm² (au moins 4 carottes diamètre 80 mm). Cette vérification se fait sur le béton mis en œuvre dans les conditions réelles de fabrication (y compris le produit de cure), suivant les essais repris au projet de norme internationale ISO/DIS 4846.2 (Détermination de la résistance à l'écaillage des surfaces soumises à des agents chimiques dégivrants), et sous le contrôle de la Direction des Structures en Béton (M.E.T.- D423). Elle est valable pour les livraisons ultérieures pour autant que la composition et les paramètres de production restent constants.

Ces prescriptions sont également applicables aux éventuelles poutres de fondation (plinthes) en béton armé.

J. 11.3. VERIFICATIONS

J. 11.3.1. CONTROLES AVANT EXECUTION

Les contrôles portent sur les dimensions et la géométrie des éléments fabriqués et montés en atelier.

J. 11.3.2. CONTROLES EN COURS D'EXECUTION

Les contrôles portent sur la géométrie de l'ouvrage et sur le respect des modalités de mise en œuvre sur chantier.

J. 11.4. PAIEMENT

Le paiement s'effectue comme suit :

- les panneaux d'écran isolant et absorbant : au m²
- les panneaux de bardage absorbant : au m²
- l'ossature :
 - poutrelles métalliques verticales : au m
 - ossature en béton armé : au m³
- les poutres de support :
 - poutres de support métalliques : au m
 - poutres de fondation en béton armé : au m³
- les sorties de secours (chicanes) : à la pièce.

J. 12. GARDE-CORPS METALLIQUES

J. 12.1. DESCRIPTION

Un garde-corps est un dispositif destiné à éviter la chute des usagers dans le vide.

J. 12.2. CLAUSES TECHNIQUES

Le garde-corps est dimensionné pour résister à la poussée de la foule conformément aux prescriptions de la NBN B 03-101 "Actions sur les constructions - ponts - routes".

Les prescriptions du document RW99-C-4 "Constructions métalliques" sont d'application.

Le garde-corps est réalisé conformément aux [figures J. 12.2.1 à J. 12.2.3](#), les dispositions particulières (pente, courbure,...) étant précisées aux documents d'adjudication.

Les plaques d'assise (300 x 150 x 25 mm) sont en acier S 235 J0 selon la norme NBN EN 10025 + A1.

Les autres profilés sont en acier S 235 JR.

La boulonnerie et les tiges d'ancrage sont en acier inoxydable de type A2 selon la norme NBN EN ISO 3506-1 et -2.

Le système de protection anticorrosion est précisé aux documents d'adjudication parmi les trois systèmes suivants :

- la galvanisation
Elle est effectuée conformément à la norme NBN EN ISO 1461.
- la galvanisation et la mise en peinture
La galvanisation est effectuée conformément à la norme NBN EN ISO 1461 et est suivie d'un traitement de vieillissement agréé par le fonctionnaire dirigeant. Il s'agira d'un vieillissement naturel de 6 mois minimum, d'un léger sablage ou d'un vieillissement chimique.

Le document RW99-J-2 "protection des métaux ferreux contre la corrosion" est d'application et les documents d'adjudication précisent si les travaux de peinture sont exécutés selon le fascicule X 1ère partie "protection des métaux ferreux contre la corrosion - peintures à formules imposées" ou selon le fascicule X 2ème partie "protection des métaux ferreux contre la corrosion - peintures à performances".

La nature et l'épaisseur des peintures sont précisées aux documents d'adjudication.

– la métallisation et la mise en peinture

Les garde-corps subissent un grenailage jusqu'à l'obtention du degré Sa 2.5 défini par la norme suédoise SIS 055900. Les arêtes vives sont adoucies par meulage.

La métallisation est effectuée conformément à la norme NBN EN 22063.

Le document RW99-J-2 "protection des métaux ferreux contre la corrosion" est d'application et les documents d'adjudication précisent si les travaux de peinture sont exécutés selon le fascicule X 1ère partie "protection des métaux ferreux contre la corrosion - peintures à formules imposées" ou selon le fascicule X 2ème partie "protection des métaux ferreux contre la corrosion - peintures à performances".

La nature et l'épaisseur des peintures sont précisées aux documents d'adjudication.

J. 12.3. VERIFICATIONS

J. 12.3.1. CONTROLES AVANT EXECUTION

Les contrôles portent sur l'aspect, les dimensions et la géométrie des panneaux fabriqués en atelier.

J. 12.3.2. CONTROLES D'EXECUTION

Les contrôles opérés portent sur la géométrie de l'ouvrage ainsi que sur l'aspect, l'épaisseur et l'adhérence du système anticorrosion.

J. 12.4. PAIEMENT

Le paiement s'effectue sur base de la longueur exécutée.

GARDE-CORPS: PLAN-TYPE

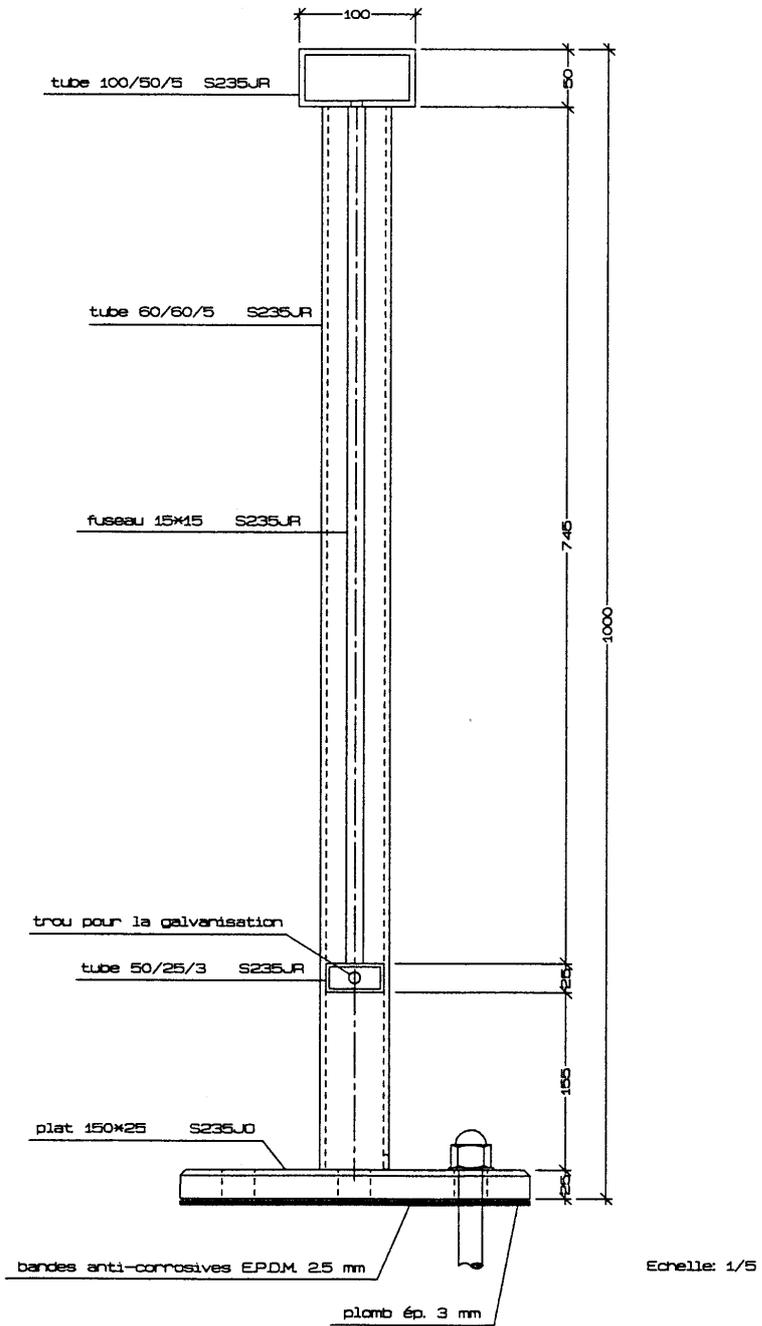
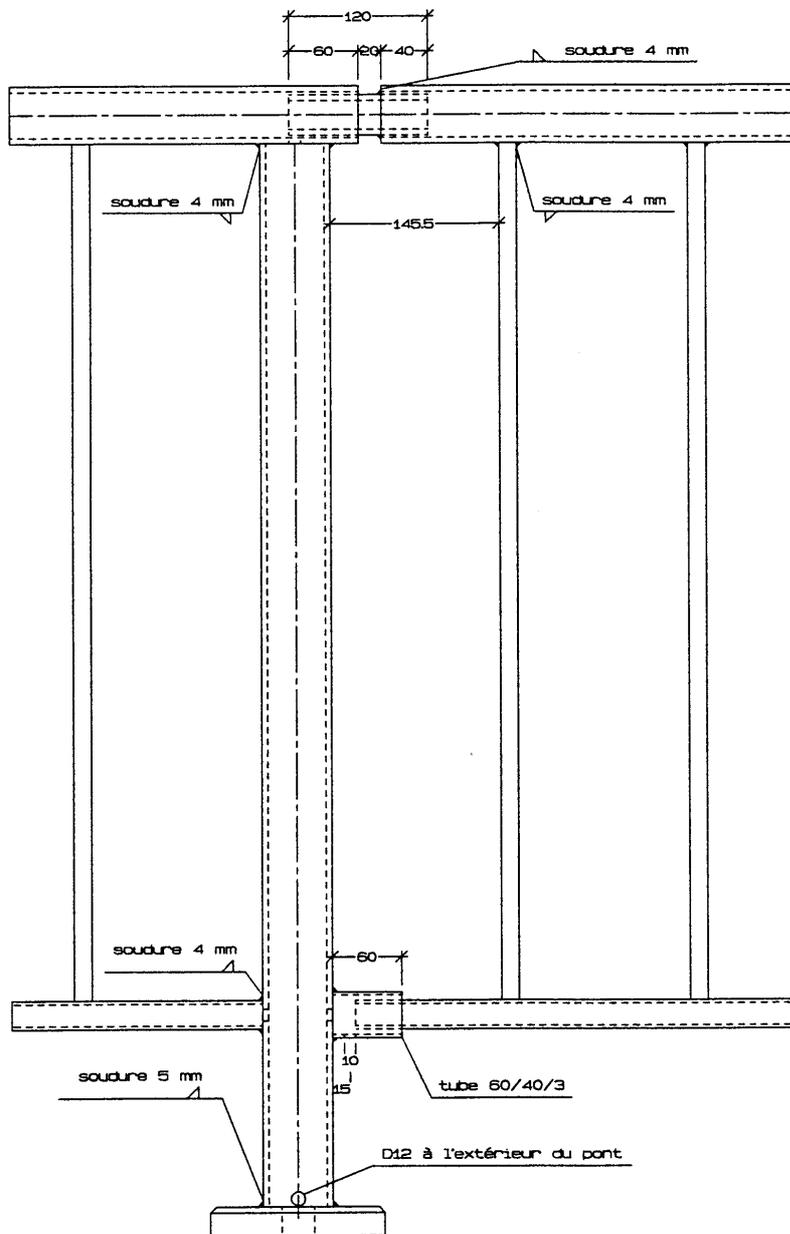


Figure J. 12.2.1.

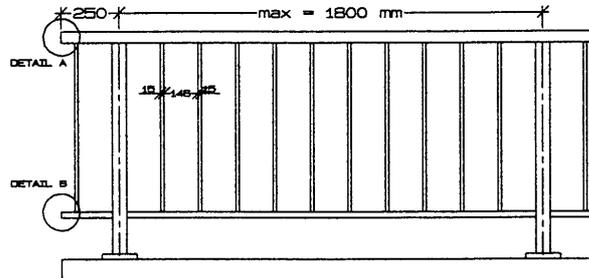
GARDE-CORPS: PLAN-TYPE



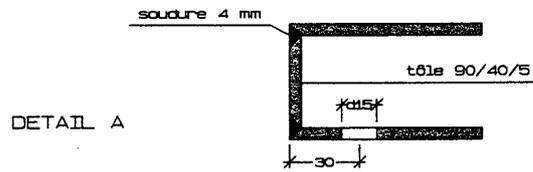
Echelle: 1/5

Figure J. 12.2.2.

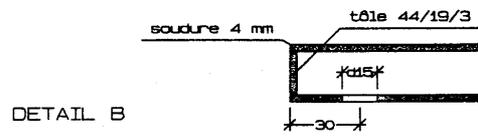
GARDE-CORPS: PLAN-TYPE



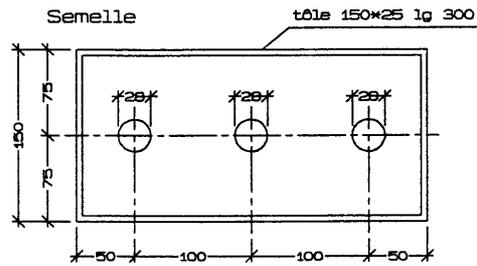
Echelle: 1/25



Echelle: 1/25



Echelle: 1/25



Echelle: 1/5

Figure J. 12.2.3.

J. 13. CLOTURES

J. 13.1. DESCRIPTION

Réalisation d'éléments destinés à protéger des propriétés publiques ou privées.

Les documents d'adjudication fixent :

- la nature des matériaux, les caractéristiques géométriques (sections, longueurs, profondeur d'enfouissement, entredistances, ...) et mécaniques, les protections et revêtements des éléments constituant les supports : poteaux, accessoires et leurs fondations éventuelles
- la nature des matériaux, les caractéristiques géométriques et mécaniques, les protections et revêtements, les dispositifs de fixation des fils, treillis et panneaux
- la nature des matériaux, les caractéristiques géométriques et mécaniques, les protections et revêtements, les dispositifs de fixation des éléments mobiles (barrières d'accès).

J. 13.2. CLAUSES TECHNIQUES

J. 13.2.1. MATERIAUX

Ils répondent aux prescriptions des documents d'adjudication.

J. 13.2.2. EXECUTION

Les poteaux sont placés verticalement et en alignements. Ils sont soit enfoncés dans un sol ferme non remanié, soit fixés dans une fondation en béton de classe de résistance C16/20. L'entrepreneur a le choix de la composition et de la consistance du béton. L'utilisation d'un retardateur de prise est autorisée.

Les poteaux d'angles, d'extrémités ou situés aux limites des parcelles sont maintenus, aux 2/3 de leur hauteur hors sol, par des jambes de force fixées dans une fondation en béton de classe de résistance C16/20.

Les fils, treillis ou panneaux sont fixés à chaque poteau. A chaque limite de parcelles, les fils et treillis sont coupés et des ligatures d'extrémités sont réalisées.

Les clôtures épousent le profil du sol.

Les barrières sont fixées sur poteaux supports. Les ancrages de ces poteaux sont réalisés en béton de classe de résistance C30/37.

Un dispositif de rattrapage du jeu est prévu; le montage initial est réalisé de façon à répartir le jeu en parts sensiblement égales.

Les accessoires maintenant les barrières en position ouverte sont prévus.

J. 13.3. VERIFICATIONS

J. 13.3.1. CONTROLES AVANT EXECUTION

Les contrôles portent sur les caractéristiques des matériaux ainsi que sur la géométrie des éléments constitutifs de l'ouvrage.

J. 13.3.2. CONTROLES D'EXECUTION

Les contrôles portent sur la géométrie de l'ouvrage, sur les fixations entre éléments constitutifs et sur l'ancrage dans le sol des poteaux supports.

J. 13.4. PAIEMENT

Le paiement des clôtures s'effectue sur base de la longueur exécutée, tous éléments compris.

Le paiement des barrières s'effectue à la pièce, par type de barrière.