



CAHIER DES CHARGES TYPE

QUALIROUTES

approuvé par le Gouvernement wallon en date du 20 juillet 2011

CHAPITRE J

PETITS OUVRAGES

Édition du 01/01/2024

TABLE DES MATIERES

	Pages
J. 1. REGARDS DE VISITE, BOITES DE BRANCHEMENT ET CHAMBRES POUR APPAREILS	1
J. 1.1. DESCRIPTION	1
J. 1.2. CLAUSES TECHNIQUES	1
J. 1.3. SPECIFICATION	3
J. 1.4. VERIFICATIONS	3
J. 1.5. PAIEMENT	3
J. 2. SANS OBJET	4
J. 3. PETITS OUVRAGES EN BETON ET BETON ARME.....	4
J. 3.1. DESCRIPTION	4
J. 3.2. CLAUSES TECHNIQUES	4
J. 3.3. SPECIFICATIONS.....	5
J. 3.4. VERIFICATIONS	6
J. 3.5. PAIEMENT	6
J. 4. PETITS OUVRAGES EN ELEMENTS PREFABRIQUES EN BETON ARME	6
J. 4.1. DESCRIPTION	6
J. 4.2. CLAUSES TECHNIQUES	7
J. 4.3. SPECIFICATIONS.....	7
J. 4.4. VERIFICATIONS	7
J. 4.5. PAIEMENT	8
J. 5. MACONNERIE EN BRIQUES DE TERRE CUITE ET EN MATERIAUX AGGLOMERES	8
J. 5.1. DESCRIPTION	8
J. 5.2. CLAUSES TECHNIQUES	8
J. 5.3. SPECIFICATIONS.....	9
J. 5.4. VERIFICATIONS	9
J. 5.5. PAIEMENT	9
J. 6. MACONNERIE ARMEE	9
J. 6.1. DESCRIPTION	9
J. 6.2. CLAUSES TECHNIQUES	9
J. 6.3. SPECIFICATIONS.....	10
J. 6.4. VERIFICATIONS	10
J. 6.5. PAIEMENT	10
J. 7. MACONNERIE EN PIERRE NATURELLE.....	11
J. 7.1. DESCRIPTION	11
J. 7.2. CLAUSES TECHNIQUES	11

J. 7.3. SPECIFICATIONS	12
J. 7.4. VERIFICATIONS	12
J. 7.5. PAIEMENT	13
J. 8. IMPERMEABILISATION ET DRAINAGE DES MACONNERIES ET DU BETON.....	13
J. 8.1. DESCRIPTION	13
J. 8.2. CLAUSES TECHNIQUES	13
J. 8.3. SPECIFICATIONS.....	14
J. 8.4. VERIFICATIONS	14
J. 8.5. PAIEMENT	14
J. 9. COUVRE-MURS ET TABLETTE SOUS GARDE-CORPS	14
J. 9.1. DESCRIPTION	14
J. 9.2. CLAUSES TECHNIQUES	14
J. 9.3. VERIFICATIONS	15
J. 9.4. PAIEMENT	15
J. 10. PERRES, GABIONS ET ENROCHEMENTS	16
J. 10.1. DESCRIPTION	16
J. 10.2. CLAUSES TECHNIQUES	16
J. 10.3. VERIFICATIONS	20
J. 10.4. PAIEMENT	20
J. 11. ECRANS ET PAREMENTS ANTIBRUIT.....	21
J. 11.1. DESCRIPTION	21
J. 11.2. CLAUSES TECHNIQUES	21
J. 11.3. DELAI DE GARANTIE	22
J. 11.4. VERIFICATIONS	22
J. 11.5. PAIEMENT	23
J. 12. GARDE-CORPS METALLIQUES.....	24
J. 12.1. DESCRIPTION	24
J. 12.2. CLAUSES TECHNIQUES	24
J. 12.3. VERIFICATIONS	26
J. 12.4. PAIEMENT	26
J. 13. CLÔTURES.....	26
J. 13.1. DESCRIPTION	26
J. 13.2. CLAUSES TECHNIQUES	26
J. 13.3. VERIFICATIONS	27
J. 13.4. PAIEMENT	28

J. 1. REGARDS DE VISITE, BOITES DE BRANCHEMENT ET CHAMBRES POUR APPAREILS

J. 1.1. DESCRIPTION

Sont considérés les ouvrages réalisés en maçonnerie de briques, de blocs en béton, en béton, en béton armé, en grès ou en matériaux synthétiques conformément aux prescriptions des documents du marché. Si ceux-ci le prévoient, les ouvrages peuvent être préfabriqués ou comporter des éléments préfabriqués (constructions mixtes).

Dans le cas d'une chambre aveugle, le dispositif de fermeture est remplacé par une dalle de couverture comprenant un dispositif permettant le levage.

Les documents du marché fixent:

- les caractéristiques géométriques et mécaniques des ouvrages et de leur fondation
- les dispositions pour en assurer l'étanchéité (colmatage et lissage des joints de maçonnerie, cimentage, imperméabilisation, jonction canalisation-ouvrage...)
- 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
- les caractéristiques d'un éventuel revêtement spécial du fond de l'ouvrage
- la classe de trafic au sens de la NBN B 21-101.
- les prescriptions relatives aux dalles de couverture

J. 1.2. CLAUSES TECHNIQUES

J. 1.2.2. MATERIAUX

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant:

- sable: [C. 3](#)
 - ciment: [C. 8](#)
 - mortier: [C. 13.1](#)
 - **béton: [C. 14](#)**
 - armatures: [C. 16.4](#)
 - trappillons: [C. 41.2](#)
 - regards de visite et boîtes de branchement: [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](#)
- (d'application à partir du 01/01/2022)

Les regards de visite, regards d'inspection et boîtes de branchement en béton non armé, béton fibré acier et béton armé sont conformes au [C. 42.1](#).

Les regards de visite, regards d'inspection et boîtes de branchement en grès sont conformes au [C. 42.2](#).

Les regards de visite, regards d'inspection et boîtes de branchement en matériaux synthétiques sont conformes au [C. 42.3](#).

Le béton est exécuté conformément au [J. 3](#).

L'utilisation de ciment à haute résistance aux sulfates (~~HSR~~) **selon la NBN B 12-108** est imposée pour le mortier, les regards de visite et les boîtes de branchement en béton non armé, béton fibré acier et béton armé. (d'application à partir du 01/01/2023)

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 f 20.

Le béton non armé est de classe de résistance C 30/37 ou C 35/45. Le béton armé est de classe de résistance C 35/45. **Le niveau de prévention en matière de réaction alcali-silice est PREV3/AR3**. Le taux normal d'armatures est d'environ 100 kg/m³ de béton. Si le taux d'armatures calculé est plus élevé, les armatures font l'objet d'un poste séparé du métré.

(d'application à partir du 01/01/2022)

J. 1.2.3. EXECUTION

J. 1.2.3.1. OUVRAGES CONSTRUITS EN PLACE, PREFABRIQUES OU MIXTES, EN BETON OU EN BRIQUES

Le radier des ouvrages exécutés en place est construit sur une couche de béton maigre si les documents du marché le précisent.

L'élément de fond des ouvrages préfabriqués ou mixtes repose sur une fondation en béton maigre d'une épaisseur de 15 cm.

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

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

Les documents du marché 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 minimum 25 cm et maximum 30 cm; l'espace entre le dernier échelon et le fond de l'ouvrage est également au maximum de 30 cm.

Ces entredistances s'appliquent également aux barreaux des échelles.

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. 1.2.3.2. OUVRAGES PREFABRIQUES EN GRES

L'élément de fond des ouvrages repose sur une fondation d'une épaisseur minimale de 15 cm. Les matériaux à utiliser sont définis par les documents du marché.

Les échelons sont placés en alignement vertical et espacés de minimum 25 cm et maximum 30 cm; l'espace entre le dernier échelon et le fond de l'ouvrage est également au maximum de 30 cm.

Ces entredistances s'appliquent également aux barreaux des échelles.

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 EE3 WAI (0,50) **PREV3/AR3** ou d'un mortier à haute résistance et à retrait compensé. Le cadre épouse le profil du revêtement.

(d'application à partir du 01/01/2022)

J. 1.2.3.3. OUVRAGES PREFABRIQUES EN MATERIAUX SYNTHETIQUES

Les chambres en matériaux synthétiques sont placées sur une fondation de béton maigre ou de sable stabilisé (épaisseur 10 à 20 cm).

Après le raccordement et la pose de la chambre, le remblai est effectué avec du sable ou du sable stabilisé (ceci en fonction de l'éventuelle charge extérieure). Le remblai se fait par couches successives de 20 à 30 cm, bien compactées et d'une façon uniforme.

Chaque appareil est entouré par une dalle de répartition en béton indépendante sur laquelle repose le cadre du couvercle de sorte que les éléments constitutifs de la cheminée et de la chambre de visite ne sont pas soumis aux charges de la voirie.

Cette dalle de répartition joue le rôle de dispositif de fermeture (et remplace la dalle de couverture).

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 EE3 WAI (0,50) **PREV3/AR3** ou d'un mortier à haute résistance et à retrait compensé. Le cadre épouse le profil du revêtement.

(d'application à partir du 01/01/2022)

Les échelons sont placés en alignement vertical et espacés de minimum 25 cm et maximum 30 cm; l'espace entre le dernier échelon et le fond de l'ouvrage est également au maximum de 30 cm. Ces entredistances s'appliquent également aux barreaux des échelles.

Les appareils sont placés de façon à rester accessibles pour le contrôle.

J. 1.3. SPECIFICATION

Pour l'étanchéité, l'abaissement final du niveau de l'eau est < 1 % de la hauteur de remplissage.

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 ouvrages à contrôler.

L'entrepreneur fournit le système de tampons étanches destinés à obturer les canalisations y aboutissant et l'eau nécessaire.

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. 1.4.3. CONTRÔLE VISUEL

Si les documents du marché le précisent, les regards de visite, les boîtes de branchements, et les chambres pour appareils font l'objet d'une inspection visuelle spécifique effectuée conformément au [I. 10](#). Les documents du marché précisent la technique d'inspection à utiliser.

Le fonctionnaire dirigeant désigne les ouvrages à contrôler.

J. 1.5. PAIEMENT

Le paiement des ouvrages de moins de 1 m de hauteur (mesurée du niveau moyen du trappillon au niveau moyen de la cunette) s'effectue à la pièce, hors trappillon ou dalle de couverture ou dalle de répartition éventuelle. Le paiement du trappillon et de la dalle de répartition éventuelle fait l'objet de postes séparés.

Sauf défini autrement par les documents du marché, le paiement des autres ouvrages s'effectue par poste séparé en fonction des divers matériaux mis en œuvre:

- le béton maigre (m³)
- le sable stabilisé de fondation (m³)
- les matériaux de remblai (m³)
- le béton de radier (m³)
- le béton armé (m³)
- les armatures (kg)
- les maçonneries (m³, déduction faite du volume des tuyaux de diamètre intérieur \geq 70 cm)
- l'imperméabilisation (m²)
- les éléments de fond préfabriqués (p)
- le revêtement spécial du fond de chambre (m²)
- les éléments droits préfabriqués (m)
- les autres éléments préfabriqués (p)
- les dispositifs de fermeture (p)
- les trapillons (p)
- les échelles (m)
- les échelons (p).

Les essais d'étanchéité sont payés à la pièce en fonction du diamètre de la canalisation aval. L'inspection visuelle éventuelle des ouvrages fait l'objet de postes séparés au mètre.

J. 2. SANS OBJET

J. 3. PETITS OUVRAGES EN BETON ET BETON ARME

J. 3.1. DESCRIPTION

Sont considérés les petits ouvrages de toutes dimensions et formes, avec ou sans l'aide de coffrages, avec ou sans armatures.

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

J. 3.2. CLAUSES TECHNIQUES

J. 3.2.1. MATERIAUX

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant:

- ciment: [C. 8](#)
- mortier: [C. 13.1](#)
- béton: [C. 14](#)
- armatures: [C. 16.4](#)
- adjuvants: [C. 17](#)

L'utilisation de ciments à faible teneur en alcalis (LA) est imposée. Pour les ouvrages intervenant dans un réseau d'égout, les ciments utilisés présentent également une haute résistance aux sulfates (HSR) [selon la NBN B 12-108](#).
(d'application à partir du 01/01/2023)

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, l'enrobage, les travaux préparatoires et les précautions à prendre lors du bétonnage sont décrits dans les normes citées en [K. 4.1.2.](#)

Le serrage du béton se fait exclusivement par vibration dans la masse et par couche d'une épaisseur de 30 à 50 cm maximum.

Pour une bonne adhérence, les surfaces destinées à la reprise sont rugueuses et préalablement traitées à l'eau sous pression.

Le bétonnage est interdit par temps de pluie abondante et toutes les mesures sont prises pour éviter le délavage du béton endéans les 72 heures suivantes.

En cas de température prévisionnelle inférieure à 5 °C endéans les 72 heures suivant le bétonnage, celui-ci est soumis à l'autorisation du fonctionnaire dirigeant. En cas de bétonnage, il y a lieu de garantir par des moyens appropriés que la température de surface du béton ne descende pas sous 0 °C tant que le béton n'a pas atteint une résistance minimale de 5 MPa.

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. SPECIFICATION DE BASE

Les valeurs spécifiées pour le béton répondent au tableau suivant:

Éléments concernés	Classe de résistance	Classe d'environnement	Absorption d'eau Prescriptions complémentaires
Environnement avec gel, non exposé aux sels de déverglaçage	C30/37	EE3	WAI (0.50) PREV3/AR3
Environnement avec gel et exposé aux sels de déverglaçage	C35/45	EE4	WAI (0.45) PREV3/AR3

(d'application à partir du 01/01/2022)

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

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 d'ouverture supérieure ou égale à 0,15 mm,
- 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 du [K. 9.1.2.2.2](#).

J. 3.3.3. TOLERANCES

Les tolérances d'exécution sont conformes à la NBN EN 13670, classe 1. Des tolérances plus strictes peuvent être définies dans les documents du marché.

J. 3.4. VERIFICATIONS

J. 3.4.1. CONTROLES AVANT EXECUTION

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

L'approvisionnement du béton dans un délai compatible avec une mise en œuvre garantissant les propriétés exigées doit être assuré.

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

Les impositions du [J. 3.3](#) sont vérifiées.

J. 3.5. PAIEMENT

Le paiement du béton et du béton armé s'effectue sur base du volume réalisé. Les coffrages et moyens d'exécution sont compris dans le prix unitaire. Les armatures sont payées au kg mis en œuvre.

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

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

J. 4.1. DESCRIPTION

Sont considérés les petits ouvrages de toutes dimensions et formes, fabriqués en usine. Ils sont réalisés à l'aide d'éléments simples ou de la juxtaposition de ces derniers.

Dans ce chapitre, sont notamment considérés des éléments tels que murs en "L", pertuis ou autres.

J. 4.2. CLAUSES TECHNIQUES

J. 4.2.1. MATERIAUX

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C en général, du C. 44., et plus précisément:

- du C. 44.2.2.2. pour les éléments préfabriqués en L
- du C. 44.2.2.3. pour les éléments de pertuis préfabriqués.

J. 4.2.2. EXECUTION

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

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

Le traitement des joints entre éléments du côté des remblais (scellement, bourrage, imperméabilisation éventuelle...) ainsi que le système de drainage ou d'évacuation d'eau sont définis par les documents du marché.

Les éléments sont posés sur une fondation en béton dont les caractéristiques mécaniques et géométriques sont fixées par les documents du marché.

J. 4.3. SPECIFICATIONS

Les documents du marché 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.

J. 4.4. VERIFICATIONS

J. 4.4.1. CONTROLES AVANT EXECUTION

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

Les éléments porteurs du marquage CE, délivré sur base de la norme européenne ad hoc et de l'annexe nationale correspondante, sont dispensés des essais de réception technique préalable. Celle-ci consiste à vérifier qu'ils répondent aux spécifications. Les exigences sont vérifiées sur base des documents accompagnant le marquage CE.

J. 4.4.2. CONTROLES EN COURS D'EXECUTION

Les contrôles portent sur le respect des niveaux et alignements.

J. 4.4.3. CONTROLES APRES EXECUTION

Les impositions du J. 4.3 sont vérifiées.

Les contrôles portent sur le respect des niveaux et alignements.

J. 4.5. PAIEMENT

Le paiement s'effectue par postes séparés en fonction des divers éléments mis en œuvre.

Pour les éléments préfabriqués en "L" de soutènement (y compris armatures):

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

Pour les éléments de pertuis préfabriqués (y compris armatures):

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

Le traitement des joints entre éléments du côté des remblais (scellement, bourrage, imperméabilisation éventuelle...) ainsi que le système de drainage ou d'évacuation d'eau définis par les documents du marché font l'objet de postes séparés du métré.

J. 5. MACONNERIE 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.](#)
Le mortier est de catégorie M20 suivant la NBN EN 998.
- 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 ne 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. RECEPTION TECHNIQUE PREALABLE

Les contrôles portent sur les caractéristiques des matériaux.

J. 5.4.2. CONTROLES EN COURS 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.

J. 6.2. CLAUSES TECHNIQUES

J. 6.2.1. MATERIAUX

Le béton de remplissage et les armatures répondent aux prescriptions du J. 3. ~~La classe de résistance du béton de remplissage est C30/37 ou C35/45.~~ **Le béton de remplissage est un béton C30/37 EE3 PREV3/AR3.**
(d'application à partir du 01/01/2022)

Le béton de remplissage répond en outre aux recommandations du fournisseur des blocs coffrants en ce qui concerne la dimension des granulats, la classe de consistance 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 pour approbation:

- 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. RECEPTION TECHNIQUE PREALABLE

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](#) sont d'application.

J. 6.5. PAIEMENT

Le paiement s'effectue au m² de maçonnerie pour une épaisseur donnée, béton de remplissage ~~C 30/37 EE3 WAI (0.45)~~ et armatures compris.

(d'application à partir du 01/01/2022)

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.](#)
Le mortier est de catégorie M20 suivant NBN EN 998.
- pierres naturelles: [C. 28.](#) Les documents du marché 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 du marché 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 du marché définissent le mode de liaison du parement au reste de l'ouvrage.

Les documents du marché 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 du marché 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 du marché.

J. 7.2.2.2. MAÇONNERIE DE PIERRES BLEUES APPAREILLEES

La maçonnerie est montée suivant un plan d'appareil établi par les documents du marché. 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 du marché 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 du marché 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 du marché prescrivent l'appareillage et les ancrages ou pattes de scellement éventuels. Ceux-ci sont en acier inoxydable avec 3 % de molybdène.

Le jointolement 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. RECEPTION TECHNIQUE PREALABLE

Les contrôles portent sur les caractéristiques des matériaux.

J. 7.4.2. CONTROLES EN COURS D'EXECUTION

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

J. 7.5. PAIEMENT

Pour les maçonneries en pierres bleues appareillées ou en moellons, le paiement s'effectue sur base du volume de la maçonnerie et sur base d'un supplément pour la surface du parement.

Pour les parements en "petit granit", le paiement s'effectue en fonction de la surface en fonction de l'épaisseur du parement.

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

J. 8. IMPERMEABILISATION ET DRAINAGE 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 du marché 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 du marché 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.](#)
Le mortier est de catégorie M20 suivant la NBN EN 998.
- pierre naturelle: [C. 28.](#)
- béton: [J. 3.](#)

Les documents du marché définissent les caractéristiques spécifiques de la pierre naturelle ou du béton.

Les éléments en fibrociment 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 jointoiement est souple et ne comporte 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

Le mortier est de catégorie M20 suivant la NBN EN 998.

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. Les documents du marché 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. RECEPTION TECHNIQUE PREALABLE

Les contrôles portent sur les caractéristiques des matériaux.

J. 9.3.2. CONTROLES EN COURS 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, GABIONS ET ENROCHEMENTS

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 du marché 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 du marché.

~~J. 10.1.2. GABIONS~~

~~Corbeilles cloisonnées réalisées avec un treillis remplies avec un empierrement.~~

~~Des fils de renforcement sont tissés aux plisures 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 du marché définissent les dimensions des gabions et des cellules.~~
(supprimé à partir du 01/01/2024)

J. 10.1.32. ENROCHEMENT DE MOELLONS BRUTS

Les prescriptions sont définies dans les documents du marché.

J. 10.2. CLAUSES TECHNIQUES

Les documents du marché 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

(d'application à partir du 01/01/2024)

J. 10.2.2.1. MATERIAUX

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

~~Les documents du marché 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 entre 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 sur base de la surface en fonction de la largeur des gabions.~~

~~Les enrochements en moellons bruts sont payés à la tonne en fonction de la masse des éléments.~~

J. 10.2.2.1. DESCRIPTION

Il s'agit d'ouvrages gravitaires servant à marquer une zone délimitée ou à servir de parement.

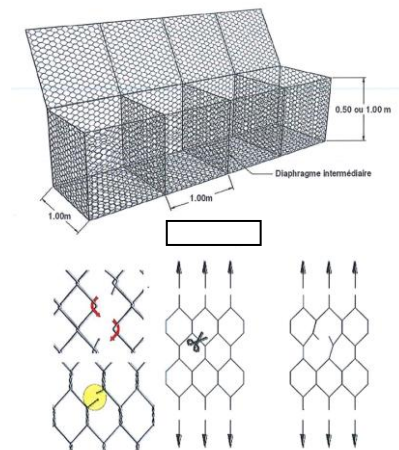
L'application comme mur de soutènement n'est pas autorisée.

Les gabions sont des corbeilles cloisonnées, présentant la forme de parallépipède rectangle, réalisées à l'aide de treillis métalliques à mailles hexagonales en fils d'acier ou de treillis électro-soudés, remplies de matériaux pierreux. Les côtés et les cloisons sont fixés en continu sur toute leur longueur, en tournant les mailles autour du fil lisière ou à l'aide d'un fil de ligature.

Les documents du marché spécifient s'il s'agit de gabions à mailles hexagonales torsadées ou de mailles en treillis soudés.

J. 10.2.2.1.1. GABIONS EN GRILLAGE À MAILLES HEXAGONALES À DOUBLE TORSION

Il s'agit d'un grillage obtenu par tréfilage de fils doux. Au niveau de chaque maille, il y a une double torsade des fils, ce qui assure le non-démaillage en cas de rupture d'un des fils.



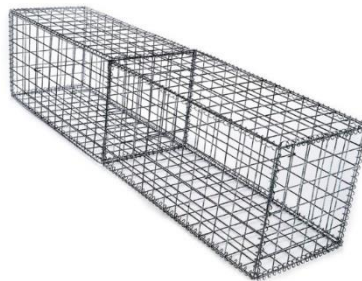
Les éléments répondent aux prescriptions du PTV 868-1 et la NBN EN 10223-3, y compris pour ce qui concerne les dimensions de la cage.

Les documents du marché définissent les dimensions des cages en mètre: L (Longueur), l (largeur) et h (hauteur).

J. 10.2.2.1.2. LES GABIONS EN ACIER ÉLECTRO SOUDÉS

Il s'agit de panneaux obtenus par soudures de fils d'acier doux. Les mailles sont ainsi électro-soudées.

Les éléments répondent à la norme NBN EN 10223-8.



Illustration

Les documents du marché définissent les dimensions des cages en mètre: L (Longueur), l (largeur) et h (hauteur), de même que les dimensions des mailles des cages.

J. 10.2.2.2. CLAUSES TECHNIQUES

J. 10.2.2.2.1. MATERIAUX

J. 10.2.2.2.1.1. Acier composant le grillage

Fils d'acier pour gabions en grillage à mailles hexagonales double torsion

Qualité de l'acier:

Les fils sont de qualité C9D suivant la norme NBN EN ISO 16120-2.

Le fil d'acier des agrafes est de la qualité C76D suivant la norme NBN EN ISO 16120-2.

La composition chimique est déterminée selon la norme NBN EN ISO 14284.

Dimensions:

Les diamètres des fils et des agrafes sont conformes aux exigences de l'article 3.5 du PTV 868-1.

Résistance à la traction:

La résistance à la traction caractéristique garantie du fil d'acier, avant le tissage, est d'au moins 350 N/mm².

L'allongement à la rupture A du fil d'acier, avant le tissage, ne doit pas être inférieur à 8% sur une longueur de 250 mm entre les marques.

La résistance à la traction caractéristique garantie du fil d'acier des agrafes est d'au moins 1600 N/mm².

Le contrôle du produit se fait suivant la norme NBN EN ISO 6892-1 sur les fils du produit semi-fini avant leur traitement.

Protection contre la corrosion:

Tous les fils et agrafes sont munis d'un revêtement Zn95Al5 qui répond à la norme NBN EN 10244-2 tableau 2, classe A. Le zinc a un degré de pureté de 99.99%. La teneur en aluminium est d'au moins 5%.

Le contrôle du revêtement se fait suivant la norme NBN EN 10244-1 article 5.2 et suivant la norme NBN EN ISO 1460.

Dans le cas où un revêtement de polymère est prescrit, ce revêtement est d'au moins 0,35 mm et a une concentricité d'au moins 60%. L'épaisseur et la concentricité du revêtement polymérique sont déterminées suivant la norme NBN EN 10245-1.

Le contrôle de l'adhésion se fait suivant la norme NBN EN 10244-1 article 5.3. Aucun écaillage ne peut être observé.

La résistance au rayonnement UV du revêtement polymérique est déterminée suivant la norme NBN EN ISO 4892-3, mode d'éclairage 1.

Fils d'acier pour gabions en acier électro soudé

Les fils composant les gabions en mailles électro soudées répondent aux caractéristiques imposées à l'article 7 de la norme NBN EN 10223-8.

J. 10.2.2.2.1.2 MATERIAUX DE REMPLISSAGE

Les matériaux de remplissage sont des enrochements naturels, à l'exclusion des enrochements schisteux.

Ils sont porteurs d'un marquage CE2+ conforme à la norme NBN EN 13383-1.

Spécifications

Caractéristiques	Spécification	Commentaire
Granulométrie	CP 90/180	Gabions à maille hexagonales
	1.4 X dimension de la maille	Gabions à mailles électro-soudées
Forme	LT _A	
Résistance à la	Cs80	
Résistance à	M _{DE} 20	
Surface cassée	R0 ₅	Uniquement valable pour gabions à cage électro soudées

Masse volumique	> 2.30 Mg/m ³	
Re gel/dégel	FT _A	

Teinte

Le cas échéant, pour raisons esthétiques, les documents de marché peuvent définir une gamme de teintes.

J. 10.2.2.2 EXECUTION

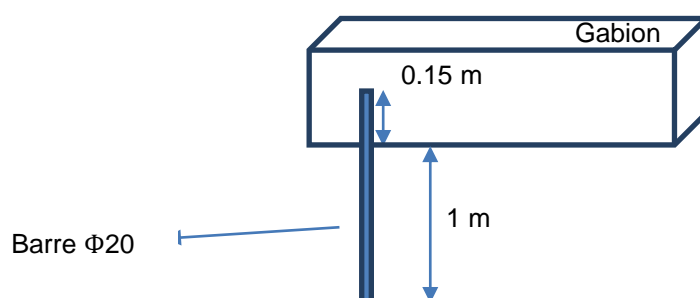
La mise en œuvre des gabions à mailles hexagonales répond aux recommandations du PTV 868-1 article 6.

Le matériau de remplissage est disposé de façon telle qu'il présente un minimum de vides et minimise le tassement assurant ainsi la stabilité de l'ensemble

Il convient que la hauteur de chute des matériaux ne dépasse pas 0.75 m.

Les matériaux sont disposés de façon à obtenir une surface supérieure la plus plane possible; un travail manuel pour l'achèvement est requis. Les coins des cages doivent être correctement remplis.

Dans le cas de gabions en rivière, les cages sont fixées au lit de la rivière à l'aide d'une barre d'acier galvanisée d'un diamètre de minimum 20 mm conformément au schéma ci-dessous.



J. 10.3. VERIFICATIONS

Les contrôles portent sur la mise en œuvre des matériaux ainsi que sur leur mise en œuvre soignée.

- Propreté de la surface de pose
- Niveau de surface (contrôle topo)
- Mise en place des tirants et des agrafes (cf. PTV 868-1)
- Remplissage des cages
- Appareillage des faces vues.

J. 10.4. PAIEMENT

Le paiement des gabions est effectué sur base de la surface verticale en fonction de la largeur des gabions (0.5, 1.0, 1.5 et 2.0 m).

J. 11. ECRANS ET PAREMENTS ANTIBRUIT

J. 11.1. DESCRIPTION

Un écran antibruit est une structure disposée sur le chemin de propagation entre une source d'ondes sonores aériennes et l'environnement destinée à réduire les nuisances sonores. On distingue les écrans antibruit: absorbants, réfléchissants et isolants. Le présent document concerne uniquement les écrans antibruit absorbants.

Un parement antibruit est un dispositif placé sur les murs de soutènement, de tunnels ou de trémies et dont le rôle consiste à absorber les ondes sonores incidentes.

Les documents du marché définissent le système (écran ou parement) et les matériaux constitutifs parmi ceux repris dans le document de référence QUALIROUTES-J-1.

J. 11.2. CLAUSES TECHNIQUES

~~Dans un délai de quinze jours préalables au début des travaux,~~ **Au plus tard quinze jours avant le début des travaux,** l'adjudicataire fournit au fonctionnaire dirigeant les documents suivants:

- Les documents associés au marquage CE conformément à l'annexe ZA de la NBN EN 14388, dont notamment la Déclaration de performances du fabricant
- **Pour les parements antibruit,** les rapports d'essais relatifs à la détermination des performances acoustiques conformément aux éléments repris à la Section 2.1 - Performances acoustiques en laboratoire: absorption et isolation du document de référence QUALIROUTES-J-1. Les performances du produit respectent les prescriptions des documents du marché. Notons que par "en laboratoire", on entend des essais réalisés conformément à la NBN EN 1793-1 et NBN EN 1793-2
- **Pour les écrans antibruit,** les rapports d'essais relatifs à la détermination des performances acoustiques conformément aux éléments repris à la Section 2.2 – Performances acoustiques in situ: absorption et isolation du document de référence QUALIROUTES-J-1. Les performances du produit respectent les prescriptions des documents du marché. Les rapports d'essais reprennent les résultats des essais au droit des colonnes ainsi qu'au niveau des éléments absorbants. Notons que par "in situ", on entend des essais réalisés sur un site normalisé conformément à la NBN EN 1793-5 et 1793-6
- Les dossiers techniques relatifs au matériau absorbant et à la protection de ce dernier si le type de matériau utilisé n'est pas repris au document de référence QUALIROUTES-J-1
- **Dimensionnement et stabilité: Les calculs sont réalisés selon l'Eurocode 1 - Partie 4: NBN EN 1991-4 et annexe nationale;**
 - **Note préalable d'hypothèses:** L'adjudicataire fournit, sur base des éléments repris à la section 6.1 du document de référence QUALIROUTES-J-1, une note reprenant l'ensemble des hypothèses qu'il envisage de considérer dans le cadre du dimensionnement des éléments constitutifs de l'écran antibruit ou du parement et des vérifications de stabilité. Le pouvoir adjudicateur dispose alors d'un délai de 15 jours de calendrier pour faire parvenir ses remarques et commentaires à dater de la réception de ladite note. A défaut, la note est considérée comme validée.
 - **Notes de calculs de dimensionnement et de stabilité:** Sur base de la note préalable d'hypothèses, adaptée selon les remarques formulées par l'adjudicateur, l'adjudicataire fournit, dans un délai de 30 jours de calendrier à dater de la validation par le pouvoir adjudicateur de la note d'hypothèses, les notes de calculs de dimensionnement et de stabilité des éléments constitutifs de l'écran antibruit ou du parement établies conformément aux éléments repris à la Section 6 – Dimensionnement et Stabilité du document de référence QUALIROUTES-J-1. Le pouvoir adjudicateur dispose alors d'un délai de 30 jours de calendrier pour faire parvenir ses remarques et commentaires. A défaut, la note de calculs est considérée comme validée.

- ~~• La note de calculs de dimensionnement et de stabilité, établie conformément aux éléments repris à la Section 6 Dimensionnement et Stabilité du document de référence QUALIROUTES-J-1;~~
- Le manuel de pose de l'écran reprenant l'ensemble des explications permettant la mise en place du dispositif afin d'assurer des performances optimales;
- Les plans d'exécution;
- Le manuel d'entretien de l'écran reprenant l'ensemble des explications afin d'entretenir les faces avant et arrière de l'écran en vue de garantir les performances acoustiques de ce dernier.

(d'application à partir du 01/01/2024)

J. 11.3. DELAI DE GARANTIE

Le délai de garantie pour les écrans ou parements antibruit est de 5 ans.

Une inspection globale de l'écran est réalisée avant la fin du délai de garantie afin de vérifier l'état de l'ouvrage.

J. 11.4. VERIFICATIONS

J. 11.4.1. VERIFICATION AVANT EXECUTION

~~La réception technique préalable porte sur:~~

- ~~• Les constituants des écrans (bétons, aciers, aluminiums, bois, traitements de protection, peintures, isolant, fixations...). La réception d'un constituant a lieu chez le fournisseur concerné.~~
- ~~• Le respect du plan qualité développé par le fabricant dans le cas d'éléments préfabriqués.~~

La réception technique préalable des éléments métalliques s'effectue sur base du document de référence QUALIROUTES-A-1/4.

La réception technique préalable des éléments en béton s'effectue selon le document de référence QUALIROUTES-A-1-3 et comprend la remise de l'Annexe 1 à la Direction des Matériaux de Structure. (d'application à partir du 01/01/2024)

L'adjudicataire prend les dispositions nécessaires pour permettre ces contrôles.

J. 11.4.2. VERIFICATION EN COURS D'EXECUTION

Les contrôles portent sur l'assemblage des caissons ou des panneaux, avec une attention particulière sur le positionnement correct du matériau absorbant conformément aux dispositions prévues au plan qualité du fabricant. De plus, des contrôles portant sur la géométrie de la structure et sur le respect des modalités de mise en œuvre sont réalisés.

J. 11.4.3. VERIFICATION EN FIN D'EXECUTION

Une inspection de l'ensemble de l'écran installé est réalisée au terme de l'exécution, préalablement à la réception provisoire des travaux. Cette inspection est réalisée conformément à la procédure relative à l'inspection des écrans antibruit. Cette procédure consiste en une analyse et une vérification de l'état des éléments constitutifs de l'écran. Notamment une inspection des éléments suivants:

- l'état des poteaux (peinture, fixations, présence de corrosion...)
- l'état des caissons (présence de corrosion, vérification des fixations des caissons, présence d'encrassement...)
- le matériau absorbant (présence de celui-ci, présence d'une protection éventuelle...)
- le système d'étanchéité à la jonction plinthe-écran et poteau-écrans (vérification de présence de ces éléments, mouvements/absences éventuels des joints...)

- l'état de la fondation (dégradation de la fondation en béton, armatures apparentes...)

La géométrie, la planéité ainsi que l'alignement des panneaux les uns par rapport aux autres sont également inclus dans cette inspection. A partir de cette inspection et du rapport qui en découle, le fonctionnaire dirigeant statue sur la réception provisoire de l'ouvrage.

J. 11.4.4. VERIFICATION EN FIN DE DELAI DE GARANTIE

Une inspection de l'ensemble de l'écran installé est réalisée préalablement à la réception définitive des travaux. Cette inspection consiste en une analyse et une vérification de l'état des éléments constitutifs de l'écran.

Soit, une inspection:

- de l'état des colonnes (peinture, fixations, présence de corrosion...)
- de l'état des caissons (présence de corrosion, vérification des fixations des caissons, présence d'encrassement...)
- du matériau absorbant (présence de celui-ci, présence d'une protection éventuelle...)
- du système d'étanchéité à la jonction support horizontal-caisson et colonne-caissons (vérification de présence de ces éléments, mouvements/absences éventuels des joints...)
- de l'état de la fondation (dégradation de la fondation en béton, armatures apparentes...)

A partir de cette inspection et du rapport joint, le fonctionnaire dirigeant statue sur la réception définitive des travaux.

J. 11.5. PAIEMENT

Les prestations correspondant aux postes qui suivent sont explicitées dans le document de référence QUALIROUTES-J-1.

Le paiement s'effectue comme suit:

- Les terrassements et les évacuations font l'objet de postes des séries E2000, E3000 et D9000.
- Couche de réglage et de calage en béton maigre: au m³
- Fondation en béton armé pour ossature verticale: au m³
- Armatures pour fondation en béton armé: au kg
- Pieux (y compris armatures): leur paiement fait l'objet de postes de la série K2000.
- Ossature verticale: poutrelles métalliques verticales: au m linéaire kg
- ~~Ossature verticale: poteaux en béton armé (y compris armatures): au m linéaire~~
- Supplément pour fixation de l'ossature sur ouvrage d'art ou sur fondation en béton (y compris réglage des niveaux en pied de poteau, calage au mortier de calage, pose et fourniture des ancrages): à la pièce
- Plinthes préfabriquées en béton armé: au m³
- Plinthes coulées en place en béton armé : au m³
- Armatures pour plinthes en béton armé: au kg
- Ecrans absorbants: au m² en fonction de leur nature y compris l'étanchéité à la jonction entre le support horizontal et le premier élément pour des écarts inférieurs à 0,5 cm
 - Ecrans en béton
 - ~~Ecrans synthétiques~~
 - Ecrans métalliques:
 - Ecrans à caissons horizontaux:
 - Ecrans à caissons en aluminium
 - Ecrans à caissons verticaux, y compris lisses horizontales:
 - Ecrans à caissons en aluminium
- Supplément pour deuxième face absorbante: au m²
- Sortie de secours avec porte: à la pièce

Remarque: une sortie de secours par recouvrement est payée via les postes écrans sur base de la surface développée et via un supplément pour deuxième face absorbante.

- Signalétique pour sortie de secours: à la pièce
- Panneaux de parement absorbant, y compris les lisses de fixation: au m² en fonction de leur nature
 - Panneaux de parement absorbant en aluminium
 - Panneaux de parement absorbant en matière synthétique
- Etanchéité entre le support horizontal et le premier élément (si écart supérieur à 0,5cm): au m linéaire.
- **Système de dilatation au droit des joints de dilatation en cas de pose sur ouvrage d'art : à la pièce**
- **Conformément à l'article 36 du chapitre A, l'étude de dimensionnement et stabilité fait l'objet d'un poste de la série X5100.**

(d'application à partir du 01/01/2024)

Code de mesurage:

Pour le paiement des écrans et des parements, la surface à considérer est la surface totale de l'écran ou du parement sans déduction de la largeur des lisses horizontales éventuelles ni de la largeur des poteaux de l'ossature verticale.

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. Ce paragraphe ne traite que des garde-corps métalliques standards définis ci-après. Les garde-corps particuliers sont traités au chapitre K.

J. 12.2. CLAUSES TECHNIQUES

Le garde-corps est dimensionné pour résister à la poussée de la foule conformément aux prescriptions de la NBN EN 1991-2.

Les prescriptions du document de référence QUALIROUTES-J-2 "Constructions métalliques" sont d'application.

~~Le garde-corps est réalisé conformément au document de référence QUALIROUTES-J-5 "Plan garde-corps métalliques standard", les dispositions particulières (pente, courbure...) étant précisées aux documents du marché.~~

~~En cas de passage au-dessus de voies de chemin de fer, le garde-corps est adapté selon le document de référence QUALIROUTES-J-5 "Plan garde-corps métallique standard". Les protections caténaires sont réalisées conformément au document de référence QUALIROUTES-J-4 "Document Infrabel 490.002 - Conditions générales pour les aires de passage liées à la sécurité électrique - généralités". La section du câble pour la mise à la terre caténaire est de 50 mm². Ce garde-corps, outre la poussée de foule, doit également être vérifié pour résister au vent conformément à la NBN EN 1991-1-4 et aux charges aérodynamiques à la suite du passage de trains selon la NBN EN 1991-2. Les plans de ce garde-corps sont à approuver par un responsable de chez Infrabel et un contact doit être pris avec eux dès l'étude.~~

~~(supprimé à partir du 01/01/2023)~~

L'acier utilisé pour réaliser les garde-corps est du S 235 JR selon la NBN EN 10025.

La boulonnerie et les tiges d'ancrage sont en acier inoxydable de type A4-70 selon les NBN EN ISO 3506-1 et NBN EN ISO 3506-2. Une rondelle en polyamide est à prévoir entre la plaque

d'assise et la rondelle inoxydable afin d'éviter l'apparition d'un couple galvanique. Un produit anti-grippage type vernis de glissement est à prévoir sur le filet avant mise en place de l'écrou afin de faciliter le démontage dans le futur. Les dimensions des tiges d'ancrage, des distances au bord et des percements de platines reprises dans les plans sont valables uniquement pour des scellements dans du béton. Pour les autres types de support ou les supports en béton dégradés, les documents de marché précisent les adaptations à mettre en œuvre et prévoient les postes nécessaires dans le métré.

Pour assurer un resserrage correct entre la platine et le support, plusieurs solutions peuvent être mises en œuvre suivant les cas: un néoprène, un mortier de bourrage conforme au C. 13.5 ou un mortier de calage conforme au C. 13.5. La mise en œuvre du mortier est décrite au N. 1.9.

En cas de recours à des ancrages par scellement chimique (obligatoire sur les rives en béton), le système d'ancrage est détenteur d'une évaluation technique européenne en conformité avec le document d'évaluation technique EAD 330499-00601; les options éventuelles (dimensionnement en fatigue...) sont précisées aux documents du marché. Les scellements par capsules sont interdits.

Le système de protection anticorrosion est conforme aux prescriptions du document QUALIROUTES-J-3 moyennant les précisions suivantes.

La classe de corrosivité retenue est la classe C4, durabilité haute.

Les documents du marché précisent le type de support (acier, métallisé ou galvanisé).

La possibilité de réaliser un traitement de galvanisation sans mise en peinture peut également être retenue.

En cas de métallisation, tous les percements prévus pour la galvanisation ne sont pas réalisés et le garde-corps est rendu étanche par soudure. Cela implique le dédoubleage des montants tous les 7m20 maximum vu l'impossibilité d'utiliser des manchons.

La pose du garde-corps est réalisée selon les spécifications suivantes:

- La tolérance relative à l'alignement en plan ou en hauteur est de 1 cm par rapport au profil théorique.
- la tolérance relative à l'aplomb est de 0.5 cm sur la hauteur du garde-corps.

J. 12.2.1. GARDE-CORPS METALLIQUES STANDARDS (D'APPLICATION A PARTIR DU 01/01/2023)

Le garde-corps standard est réalisé conformément au document de référence QUALIROUTES-J-5/1 "Plans garde-corps métalliques", les dispositions particulières (pente, courbure, etc.) étant précisées aux documents du marché.

En cas de passage au-dessus de voies de chemin de fer, le garde-corps est adapté selon le document de référence QUALIROUTES-J-5/1 "Plans garde-corps métalliques". Les protections caténares sont réalisées conformément au document de référence QUALIROUTES-J-4 "Document Infrabel 490.002 - Conditions générales pour les aires de passage liées à la sécurité électrique – généralités". La section du câble pour la mise à la terre caténaire est de 50 mm². Ce garde-corps, outre la poussée de foule, doit également être vérifié pour résister au vent conformément à la NBN EN 1991-1-4 et aux charges aérodynamiques à la suite du passage de trains selon la NBN EN 1991-2. Les plans de ce garde-corps sont à approuver par un responsable de chez Infrabel et un contact doit être pris avec eux dès l'étude.

Dans certains cas (ex.: piste cyclable), la hauteur du garde-corps peut être augmentée à 1,2 m selon les dispositions reprises au document de référence QUALIROUTES J-5/2 "Plans garde-corps métalliques".

J. 12.2.2. GARDE-CORPS METALLIQUE TYPE RAVEL (D'APPLICATION A PARTIR DU 01/01/2023)

Le garde-corps est réalisé conformément au document de référence QUALIROUTES-J-5/3 "Plans garde-corps métalliques".

Les dispositions particulières (pente, courbure, etc.) sont précisées aux documents du marché.

J. 12.3. VERIFICATIONS

Après fabrication, les vérifications portent sur l'aspect, les dimensions et la géométrie des éléments fabriqués ainsi que sur l'aspect, l'épaisseur et l'adhérence du système anticorrosion.

Après la pose, les vérifications portent sur les tolérances de pose ainsi que sur la bonne exécution des ancrages.

J. 12.4. PAIEMENT

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

- en distinguant le type de garde-corps (**QUALIROUTES-J-5/1, 2 ou 3**)
- avec ou sans protection caténaire
- selon le type de protection contre la corrosion: galvanisation, galvanisation et peinture (liquide ou poudrage), métallisation et peinture ou peinture (liquide ou poudrage).
(d'application à partir du 01/01/2023)

Le prix comprend tous les éléments repris sur le document de référence QUALIROUTES-J-5 (ancrages, mortier de bourrage ou de calage, néoprènes éventuels...).

En cas de garde-corps avec une protection caténaire, le prix comprend les raccordements à la terre-caténaire.

J. 13. CLÔTURES

J. 13.1. DESCRIPTION

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

Les documents du marché 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 du marché.

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 C25/30 BNA EE3 **PREV3/AR3**. 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 C25/30 BNA EE3 PREV3/AR3.

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 C30/37 EE3 WAI (0.50) PREV3/AR3.
(d'application à partir du 01/01/2022)

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.

Le bavolet est un élément de protection supplémentaire incliné et placé en partie supérieure de la clôture qui permet de dissuader l'intrusion.



Les documents du marché précisent:

- si le bavolet est simple ou double
- ses dimensions
- l'angle qu'il forme avec la clôture mise en place
- s'il s'adapte sur le poteau ou si le poteau intègre déjà le bavolet
- le nombre de rangs de ronce, leur description et leur quantité.
- les contreventements éventuels
- les éléments de fixations éventuels.

L'enfouissement du treillis doit permettre la protection du site clôturé contre l'intrusion d'indésirables.

Les documents du marché précisent:

- la profondeur de l'enfouissement.
- les éventuel matériaux à évacuer et matériaux d'apport.
- la qualité et les quantités de ces matériaux.
- si la pose du treillis est réalisée avec une inclinaison spécifique.

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.

Le prix du bavolet comprend la fourniture et la pose d'un bavolet adapté à la clôture (matériaux, profilé et couleur).

Le prix de l'enfouissement comprend la réalisation de la tranchée nécessaire à cet enfouissement, l'installation du treillis de clôture dans la tranchée réalisée et les déblais et remblais liés à l'enfouissement.