Site "Qualité & Construction": http://qc.spw.wallonie.be

CAHIER DES CHARGES TYPE
QUALIROUTES

approuvé par le Gouvernement wallon en date du 20 juillet 2011

CHAPITRE H

ELEMENTS LINEAIRES

Édition du 01/01/2015

DIRECTION GÉNÉRALE OPÉRATIONNELLE
DES ROUTES ET DES BÂTIMENTS
Boulevard du Nord 8, B-5000 Namur • Tél. : 081 77 26 03 • Fax : 081 77 36 66

TABLE DES MATIERES

Pages

H. 1. BORDURES, FILETS D'EAU, BORDURES-FILETS D'EAU ET BANDES DE CONTREBUTAGE 1

H. 1.1. BORDURES EN PIERRE NATURELLE 1

H. 1.2. ELEMENTS LINEAIRES EN BETON PREFABRIQUES 2

H. 1.3. ELEMENTS LINEAIRES EN BETON COULE EN PLACE 4

H. 1.4. ELEMENTS LINEAIRES EN ASPHALTE COULE 10

H. 1.5. ELEMENTS LINEAIRES EN PAVAGE 12

H. 2. DISPOSITIFS DE RETENUE 13

H. 2.1. DISPOSITIFS DE RETENUE EN BETON PREFABRIQUE 13

H. 2.2. DISPOSITIFS DE RETENUE EN BETON COULE EN PLACE 15

H. 2.3. DISPOSITIFS DE RETENUE EN ACIER 18

H. 2.4. DISPOSITIFS DE RETENUE MIXTES ACIER-BOIS 19

H. 2.5. LISSES DE SECURITE POUR MOTOCYCLISTES 20

H. 2.6. ATTENUATEURS DE CHOCS FIXES 22

H. 1. BORDURES, FILETS D'EAU, BORDURES-FILETS D'EAU ET BANDES DE CONTREBUTAGE

H. 1.1. BORDURES EN PIERRE NATURELLE

H. 1.1.1. DESCRIPTION

Eléments linéaires en pierre naturelle, posés en saillie ou enterrés, délimitant un revêtement.

H. 1.1.2. CLAUSES TECHNIQUES

H. 1.1.2.1. MATERIAUX

Les bordures en pierre naturelle répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant:
- eau: C. 1
- sables: C. 3
- gravillons: C. 4
- ciment: C. 8
- mortier: C. 13
- produit de scellement: C. 21
- bordures: C. 31.1. Sauf prescription contraire aux documents de marché, les bordures sont de classe 5.

H. 1.1.2.2. EXECUTION

Les bordures en pierre bleue de types A, B et D ne sont posées qu'en saillie.

Dans les courbes dont le rayon de courbure est inférieur à 15 m, les documents de marché précisent si des bordures courbes ou droites de moins de 1 m de longueur sont utilisées.

Les éléments sont posés sur toute leur surface d'assise.

La coupe éventuelle des bordures s'effectue obligatoirement par sciage.

Les joints ont une largeur comprise entre 10 et 15 mm.

Le joint longitudinal entre bordure et filet d'eau est rempli d'un produit de scellement.

Le jointoiement des bordures s'effectue au mortier.

H. 1.1.3. VERIFICATION

La qualité de la pierre est contrôlée en carrière. Les dimensions sont vérifiées sur chantier.

Les éléments qui présentent des éclats, de l'écaillage ou des écornures sur plus de 4 cm² d'une face vue sont refusés. Les particularités inhérentes à la pierre sont admises pour les parties non vues.

Les bordures sont posées suivant un tracé continu. La tolérance est de 1 cm par rapport au tracé prescrit. Les bordures hors tolérance d'alignement sont démontées et reposées.

H. 1.1.4. PAIEMENT

Le paiement s'effectue sur base de la longueur exécutée, mesurée dans l'axe, toutes opérations comprises, à l'exception de celles définies ci-dessous; distinction étant faite entre les bordures droites et les bordures courbes (suivant la classe définie au C. 31.1). Pour les éléments courbes, la longueur est mesurée suivant l'arc extérieur et un supplément fait l'objet d'un poste séparé du métré.

Le sciage des bordures fait l'objet d'un poste séparé du métré.

Les terrassements nécessaires à la pose des bordures, les fondations et les contrebutages en béton maigre font l'objet de postes séparés du métré.

Les bordures spéciales droites et courbes (pour placement de grilles d'arbres, d'éléments d'angle, …) font l'objet de postes séparés du métré et sont payées à la pièce.

Pour les passages piétons, les dispositifs de bordures surbaissées sont payées à la pièce pour les éléments de transition et au mètre pour les bordures surbaissées et font l'objet de postes séparés du métré.

H. 1.2. ELEMENTS LINEAIRES EN BETON PREFABRIQUES

H. 1.2.1. DESCRIPTION

Eléments linéaires en béton préfabriqué délimitant un revêtement.

H. 1.2.2. CLAUSES TECHNIQUES

H. 1.2.2.1. MATERIAUX

Les matériaux répondent aux prescriptions suivantes:
- produits de scellement: C. 21
- colle pour éléments linéaires: C. 21.7
- fourrures de joints de dilatation: C. 22
- bordures: C. 31.2
- bandes de contrebutage et filets d'eau: C. 32
- bordures-filets d'eau: C. 33
- autres éléments linéaires préfabriqués: C. 34.

Les mortiers de jointoiement sont conformes aux spécifications ci-après:
- les constituants entrant dans la composition du mortier doivent être conformes au C. 3.4.10
- la quantité de ciment est d'au minimum 300 kg/m³ de sable sec
- la résistance à la compression du mortier à 28 jours atteint 12 MPa (moyenne de 3 prélèvements) sans dépasser les 17 MPa en valeur individuelle.

H. 1.2.2.2. EXECUTION

Les documents de marché indiquent notamment:
- les types d'éléments prévus
- les dimensions de la fondation et du contrebutage éventuel, exécutés en béton maigre
- le collage éventuel des éléments.

La fondation en béton maigre dépasse de part et d'autre des éléments d'au moins 2/3 de leur hauteur.

Dans les courbes dont le rayon de courbure est inférieur à 15 m, les documents de marché précisent si des éléments courbes ou des éléments droits de moins de 1 m de longueur sont utilisés.

Dans les courbes dont le rayon de courbure est inférieur à 5 m, des éléments courbes sont obligatoires.

Les éléments sont posés sur toute leur surface d'assise.

La coupe éventuelle des éléments s'effectue obligatoirement par sciage.

Au cas où les éléments sont collés, la surface de pose est nettoyée de manière à obtenir une surface propre, exempte d'impuretés. La pose est réalisée sur un support sec. La colle est appliquée de manière à couvrir toute la surface de contact de l'élément.

La quantité de colle à utiliser est d'au minimum 4 kg/m² posée en cordon continu sur toute la longueur de l'élément.

Les joints entre éléments ont une largeur de 10 mm. Ils sont remplis sur toute la surface et jointoyés au mortier à l'exception d'un joint de dilatation tous les 5 m. Les joints de dilatation sont constitués d'une fourrure souple et sont jointoyés avec un produit de scellement souple.

Les joints de dilatation sont également prévus au droit des accessoires de voirie, tels que les avaloirs et trappillons.

Pour les éléments en béton de ciment blanc, le jointoiement est réalisé:
- soit avec un mortier blanc de jointoiement
- soit à l'aide d'un mortier à base de ciment blanc et de sable blanc, additionné d'une résine acrylique blanche.

Les joints de dilatation sont scellés au moyen d'un produit de scellement souple de couleur blanche.

Le joint longitudinal entre bordure et filet d'eau est scellé au mortier.

H. 1.2.3. SPECIFICATIONS

La blancheur du béton blanc est déterminée par la mesure du facteur de luminance ß.

Les spécifications concernant la couleur de l'élément sont conformes à la NBN EN 1436.

La classe minimale du facteur de luminance est B5 (facteur de luminance ß ≥ 0,60) à l'état sec et B4 (facteur de luminance ß ≥ 0,50) à l'état humide.

H. 1.2.4. VERIFICATIONS

Les éléments sont posés suivant un tracé continu. La tolérance est de 1 cm par rapport au tracé prescrit.

L'écart entre deux éléments contigus en plan et en hauteur ne peut être supérieur à 2 mm.

Pour les filets d'eau, la pente longitudinale minimale est de 3 mm par mètre et aucune contre-pente n'est admise.

Les éléments hors tolérance d'alignement sont démontés et reposés à niveau.

Dans le cas d'éléments en béton de ciment blanc, la blancheur du béton est mesurée:
- s'il s'agit d'un élément de masse pleine en béton blanc, en surface et dans la masse
- s'il s'agit d'un élément bicouche, dans la couche décorative.

H. 1.2.5. PAIEMENT

Le paiement s'effectue sur base de la longueur exécutée et comprend le remplissage, le jointoiement des joints, le mortier ou la colle de pose.

Pour les filets d'eau et bordures-filets d'eau, la longueur des avaloirs n'est pas déduite.

Le sciage des éléments linéaires fait l'objet d'un poste séparé du métré.

Les terrassements nécessaires à la pose des éléments, les fondations et les contrebutages en béton maigre font l'objet de postes séparés du métré.

Pour les éléments courbes, la longueur se mesure sur la génératrice supérieure et/ou suivant l'arc extérieur. Ces éléments font l'objet de postes séparés du métré et sont payés au m.

Les bordures spéciales (éléments d'angles, éléments d'extrémités de passages piétons et pointes d'îlots) font l'objet de postes séparés du métré et sont payées à la pièce ou au m suivant le type.

Des suppléments de prix sont prévus pour les bordures blanches, les bordures avec une finition "imitation pierre naturelle" ou "imitation pierre naturelle taillée" et les bordures avec barreau lumineux équipés de diodes luminescentes.

L'utilisation de bordures colorées et/ou ayant subi un traitement de surface particulier fait l'objet d'un supplément de prix payé au mètre repris dans des postes séparés du métré.

Les bordures pourvues de diodes font également l'objet de postes séparés du métré.

H. 1.3. ELEMENTS LINEAIRES EN BETON COULE EN PLACE

H. 1.3.1. DESCRIPTION

Les éléments linéaires coulés en place sont obtenus par mise en œuvre de béton de ciment avec ou sans armatures.

Le profil des éléments exécutés en place est décrit dans les documents de marché et est conforme à l'un des profils des éléments préfabriqués.

H. 1.3.2. CLAUSES TECHNIQUES

H. 1.3.2.1. MATERIAUX

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant:
- eau: C. 1
- sables: C. 3.4.5
- gravillons: C. 4.4.4
- ciments: C. 8
- mortiers: C. 13
- bétons: C. 14
- adjuvants pour béton: C. 17
- produits de cure: C. 18
- fonds de joints: C. 19
- vernis d'adhérence: C. 20
- produits de scellement: C. 21
- fourrures de joints de dilatation: C. 22.

H. 1.3.2.2. EXECUTION

H. 1.3.2.2.1. COMPOSITION

Les bétons sont obtenus par mélange de gravillons, sable, ciment, eau et adjuvants:
- granularité: la dimension maximale des gravillons est ≤ 32 mm
- type de ciment: CEM I 42,5 N LA ou CEM III/A 42,5 N LA
- quantité de ciment: ≥ 375 kg par m³ de béton en place
- eau: rapport E/C ≤ 0,50
- la teneur en air est comprise entre 3 et 6 % (v/v).

Lorsque le béton est fourni à performance spécifiée suivant les NBN EN 206-1 et NBN B 15-001, les exigences minimales sont:
- classe de résistance: C 30/37
- domaine d'utilisation: BNA (Béton non armé) ou BA (béton armé)
- classe d'environnement: EE4
- classe de consistance S1 avec exigence supplémentaire:

- slump < 30 mm
- VéBé compris entre 5 et 7 s

– D max = 32 mm
– teneur en ciment LA ≥ 375 kg par m³ de béton en place
– béton à air entraîné.

Lorsque le béton n'est pas fourni à performance spécifiée suivant la NBN B 15-001, l'entrepreneur fournit, au moins 15 jours avant le début du bétonnage:
– les fiches techniques des composants
– une étude de la composition du béton, validée par un laboratoire accrédité ou reconnu par le pouvoir adjudicateur, reprenant:
  - la composition en masse des gravillons et du sable
  - la quantité de ciment et d'eau par m³ de béton
  - la consistance du béton frais et l'ouvrabilité mesurées au cône d'Abrams et au consistomètre VéBé
  - la teneur en air du béton frais
  - la résistance à la compression à 7 jours et 28 jours d'âge sur deux séries de trois carottes de 100 cm²
  - la masse volumique apparente du béton frais compacté
  - le type, les caractéristiques et le dosage des adjuvants
– l'emplacement de la centrale à béton.

H. 1.3.2.2.2. FABRICATION

Le béton est impérativement fabriqué en centrale de malaxage conformément à la NBN EN 206-1 et d'une capacité suffisante pour assurer une mise en œuvre continue.

L'entrepreneur ne peut modifier la composition du béton en cours de bétonnage sans accord préalable du fonctionnaire dirigeant.

H. 1.3.2.2.3. MISE EN OEUVRE

L'entrepreneur a le choix entre la mise en œuvre au moyen de coffrages fixes ou glissants.

Le profilage et le compactage du terrain et de la fondation, ainsi que la pose des coffrages ou du fil de guidage des machines à coffrages glissants sont réalisés de façon à permettre l'exécution avec un avancement sans arrêt à vitesse constante.

Lorsque l'élément linéaire coulé en place est mis en œuvre au moyen d'une machine à coffrages glissants, la fondation est également posée à l'aide d'une machine équivalente et ce sur une épaisseur minimum de 0,15 m. La fondation est conforme au F. 4.5. Au plus tard 30 minutes après sa mise en œuvre, celle-ci est est protégée contre la dessiccation au moyen d'une feuille plastique. Si l'élément linéaire n'est pas mis en œuvre, cette protection est maintenue durant au minimum 72 heures. La mise en œuvre de l'élément linéaire et de la fondation a lieu obligatoirement en 2 passes de la machine à coffrages glissants.

Le joint de fin de journée est plan et perpendiculaire à l'axe de l'élément. Tout béton dont la mise en œuvre, jusqu'à et y compris la pulvérisation du produit de cure, n'est pas terminée dans les 120 minutes qui suivent la vidange de la bétonnière est refusé.

Tout arrosage du béton pour en faciliter la mise en œuvre et tout rechargement superficiel au mortier sont interdits.

Les prescriptions des G. 1.2.6.3.1, G. 1.2.6.3.2, G. 1.2.6.3.3 sont d'application.

H. 1.3.2.2.4. JOINTS

Les joints de retrait sont sciés dans le béton durci.
Leur entredistance est de 4 m maximum.

Au cas où l'élément est contigu à un ouvrage tel qu'un revêtement en béton, les joints de l'élément sont sciés au droit des joints de l'ouvrage.

L'amorce de fissuration est réalisée par sciage dans le béton durci. La profondeur de l'amorce est d'au moins 1/3 de l'épaisseur de l'élément.

Le sciage du béton est réalisé au plus tôt afin d'éviter la fissuration en dehors des joints et en tout cas dans les 24 heures qui suivent la mise en œuvre.

Pour les filets d'eau, bordures-filets d'eau et bandes de contrebutage, les joints de retrait sont scellés à l'aide d'un produit de scellement souple.

Des joints de dilatation sont prévus contre tous les accessoires de voiries, tels des avaloirs, etc. et lorsque les rayons de courbure des éléments sont inférieurs à 15 m. Ces joints sont constitués d'une fourrure et remplis d'un produit de scellement.

Le joint longitudinal entre bordure et filet d'eau est réalisé au moyen d'un coulis de ciment ou avec un produit de scellement défini aux documents de marché.

Le scellement des joints est conforme au G. 1.2.7.5.

H. 1.3.2.2.5. MARQUAGE

La date de confection du béton s'inscrit à chaque extrémité de chaque section concernée. Le marquage s'exécute sur une profondeur de 10 mm, en chiffres de 10 cm de hauteur.

H. 1.3.2.2.6. PROTECTION DU BETON FRAIS

Les prescriptions du G. 1.2.10 sont d'application, à l'exception du dernier alinéa où la membrane étanche préfabriquée est remplacée par une membrane étanche plastique (pulvérisée en place).

H. 1.3.3. SPECIFICATIONS

H. 1.3.3.1. EPAISSEUR

Les épaisseurs sont mesurées sur des carottes de 100 cm².

Les prescriptions concernent les épaisseurs individuelles E_i par lot, exprimées en mm à 0,5 mm près par excès ou par défaut.

L'épaisseur individuelle minimum $E_{i,min}$ est $\geq E_{nom}$
où E_{nom} est l'épaisseur nominale (mm) fixée par les documents de marché.

H. 1.3.3.2. RESISTANCE A LA COMPRESSION

Les résistances sont mesurées sur carottes de 100 cm² à au moins 90 jours d'âge.

Le prélèvement des carottes a lieu au minimum 10 jours après la pose du béton. Elles sont conservées en laboratoire, en atmosphère humide saturée, à une température de 20 ± 2 °C pendant au moins 10 jours avant les essais.

Les prescriptions concernent, par fraction de lot (ou section), les résistances individuelles r'_{bi}.

La résistance minimale $r'_{bi,min}$ est ≥ 40 MPa. Les résistances sont exprimées à 0,5 MPa près par excès ou par défaut.

H. 1.3.3.3. ABSORPTION D'EAU

L'absorption d'eau est mesurée sur la tranche supérieure de carottes de 100 cm² à au moins 60 jours d'âge réel.

Les prescriptions concernent, par lot, l'absorption d'eau moyenne W_{am} et les absorptions d'eau individuelles $W_{ai.}$

Absorption d'eau individuelle maximum $W_{ai,\ max}$ (% m/m)	Absorption d'eau moyenne maximum $W_{am,\ max}$ (% m/m)
6,8	6,3

où $W_{am} = \frac{\sum_{i=1}^{i=n} W_{ai}}{n}$

n = nombre d'échantillons

Les absorptions d'eau sont exprimées en % avec une décimale.

H. 1.3.3.4. RESISTANCE AU GEL

Cet essai est réalisé lorsque les résultats d'absorption d'eau sont insuffisants ou à la demande du fonctionnaire dirigeant.

La résistance au gel en présence de sels de déverglaçage est mesurée sur des éprouvettes d'au moins 90 jours d'âge qui subissent 30 cycles de gel/dégel. La perte moyenne maximum après 30 cycles est de 10 g/dm².

H. 1.3.3.5. REGULARITE DE SURFACE

Les irrégularités de surface sont inférieures à 5 mm.

H. 1.3.3.6. ALIGNEMENT

Les éléments ont un tracé continu. La tolérance est de 1 cm par rapport au tracé en plan.

Pour les filets d'eau, la pente longitudinale minimale est de 3 mm par mètre et aucune contre-pente n'est admise.

H. 1.3.3.7. QUALITE OPTIQUE POUR BETON DE CIMENT BLANC

Les dispositions du H. 1.2.3 sont d'application.

H. 1.3.4. VERIFICATIONS

H. 1.3.4.1. CONTROLES EN COURS D'EXECUTION

H. 1.3.4.1.1. CONTROLES AVANT LA MISE EN OEUVRE

Les contrôles portent sur:
- le matériel
- les niveaux des repères de réglage
- la régularité, la propreté et l'humidité du support
- la présence et la conformité du matériel prévu aux documents de marché.

H. 1.3.4.1.2. CONTROLES LORS DE LA MISE EN OEUVRE

Les contrôles portent sur:
- le matériel
- l'approvisionnement et le bâchage correct des camions
- la qualité du béton (origine, heure de fabrication, signes de ségrégation, début de prise)
- l'absence d'ajout d'eau au béton dans les camions ou en cours de mise en œuvre
- le fonctionnement correct de l'atelier de mise en œuvre

- la conformité et la propreté des joints de construction et/ou de reprise
- la vibration complémentaire des joints de construction et/ou de reprise
- la teneur en air occlus
- la bonne tenue des bords du béton
- la protection immédiate du béton frais (produit de cure, film plastique, mesures spéciales, ...)
- le sciage des joints en temps opportun
- la régularité de surface à la règle de 3 m.

Le contrôle de la teneur en air du béton frais est effectué conformément au G. 1.4.1.2.1.

H. 1.3.4.2. CONTROLES APRES EXECUTION

Les contrôles portent sur l'épaisseur, la résistance à la compression, l'absorption d'eau, la régularité de surface et les qualités optiques pour les bétons de ciment blanc.

H. 1.3.4.2.1. ECHANTILLONNAGE

Chantier de catégorie A: la longueur du chantier est ≥ 1.000 m.

La longueur est subdivisée en une ou plusieurs sections.

Toute section de longueur ≥ 2.000 m est divisée en un ou plusieurs lots de 2.000 m. Le reste de la division par 2.000 de la longueur de la section constitue un lot distinct ou est ajouté au dernier lot suivant que sa valeur atteigne ou non 1.000 m.

Toute section de longueur ≥ 1.000 m est considérée comme un lot.

Une section de longueur < 1.000 m est considérée comme un lot de catégorie B.

Les documents de marché peuvent prévoir le regroupement de plusieurs sections.

Lorsqu'il constate que certaines parties des éléments linéaires n'ont pas été exécutées conformément aux règles de l'art, le fonctionnaire dirigeant peut assimiler chacune de ces parties à un lot et la traiter comme telle.

Les caractéristiques d'un lot se définissent par rapport à des mesures exécutées en 10 points de la longueur, choisis aléatoirement.

Chantier de catégorie B: la longueur du chantier est < 1.000 m.

La longueur constitue un seul lot.

Les caractéristiques du lot se définissent par rapport à des mesures exécutées à raison d'un point par 200 m, avec un minimum de 3, choisis aléatoirement.

Sont exclus de l'échantillonnage:
- l'emplacement des joints et des fissures éventuelles
- les zones où une surépaisseur a été exécutée pour compenser une irrégularité de la fondation.

H. 1.3.4.2.2. REGULARITE DE SURFACE

Un contrôle est effectué en tous endroits où l'état de la surface laisse supposer que la planéité n'est pas conforme aux prescriptions.

H. 1.3.4.2.3. QUALITE OPTIQUE POUR BETON DE CIMENT BLANC

Dans le cas du béton de ciment blanc, la blancheur du béton blanc est mesurée:
- s'il s'agit d'un béton blanc de masse pleine, en surface et dans la masse
- s'il s'agit d'un béton bicouche, dans la couche décorative.

H. 1.3.5. PAIEMENT

H. 1.3.5.1. MESURAGE

Le paiement s'effectue sur base de la longueur exécutée. La longueur est mesurée dans l'axe.
Pour les filets d'eau et bordures-filets d'eau, la longueur des avaloirs n'est pas déduite.
Les joints de dilation font l'objet de postes séparés au métré et sont payés à la pièce.

Le joint longitudinal entre la bordure et le filet d'eau en coulis de ciment est compris dans le poste "bordure". Le joint en produit de scellement fait l'objet d'un poste séparé du métré.

Les suppléments de prix pour opérations spéciales sur éléments linéaires en béton (réalisation d'abouts, béton de ciment blanc) font l'objet de postes séparés du métré et sont payés à la pièce ou au mètre.

H. 1.3.5.2. REFACTIONS POUR MANQUEMENT

En cas de non-conformité des résultats d'essais, le fonctionnaire dirigeant peut accepter tout ou partie de l'ouvrage aux conditions et moyennant les réfactions détaillées ci-après.

H. 1.3.5.2.1. REGULARITE DE SURFACE

Toute partie de longueur (3 m) ne répondant pas aux prescriptions du H. 1.3.3.5 est refusée.

Dans ce cas, la planéité est rétablie par une méthode agréée par le fonctionnaire dirigeant.

H. 1.3.5.2.2. EPAISSEUR

Lorsque dans un lot l'épaisseur individuelle Ei d'une carotte est inférieure à E_{nom}, la section correspondante peut être acceptée moyennant application d'une réfaction calculée comme suit:

$$R_{Ei} = p.L'.\left(\frac{E_{nom} - E_i}{0{,}15E_{nom}}\right)^2$$

où: R_{Ei} = réfaction liée à l'épaisseur individuelle (€)
P= prix unitaire de l'élément linéaire (€/m)
L' = longueur de la section correspondante (m)

$$L' = \frac{L}{u}$$

où: L = longueur du lot (m)
u = nombre de carottes prélevées dans le lot

Si $E_i < 0{,}85\ E_{nom}$, la section est refusée (non susceptible de réception, au sens de l'article 43 § 1er du chapitre A).

H. 1.3.5.2.4. RESISTANCE A LA COMPRESSION

Lorsque dans un lot, la résistance individuelle R'_{bi} d'une carotte est inférieure à la résistance minimum $R'_{bi,min}$ fixée au H. 1.3.3.2, la section correspondante peut être acceptée moyennant application d'une réfaction calculée comme suit:

$$R_{Ri} = p.L'.\left(\frac{R'_{bi,min} - R'_{bi}}{0{,}15R'_{bi,min}}\right)^2$$

où: R_{Ri} = réfaction liée à la résistance individuelle à la compression simple (€)
p = prix unitaire de l'élément linéaire (€/m)
L' = longueur de la section correspondante (m).

Si $R'_{bi} < 0{,}85\ R'_{bi,min}$, la section est refusée (non susceptible de réception, au sens de l'article 43 § 1er du chapitre A).

H. 1.3.5.2.5. ABSORPTION D'EAU

H. 1.3.5.2.5.1. Absorption d'eau individuelle

Lorsque dans un lot, l'absorption d'eau individuelle W_{ai} d'une carotte est supérieure à la valeur maximum $W_{ai,max}$ fixée au H. 1.3.3.3, la section correspondante peut être acceptée moyennant application d'une réfaction calculée comme suit:

$$R_{wi} = p.L'.\left(\frac{W_{ai} - W_{ai,max}}{1,5}\right)^2$$

où: R_{wi} = réfaction liée à l'absorption d'eau individuelle (€)
p = prix unitaire de l'élément linéaire (€/m)
L' = longueur de la section correspondante (m).

Si $W_{ai} > W_{ai,max} + 1,5$ la section est refusée (non susceptible de réception, au sens de l'article 43 § 1er du chapitre A).

H. 1.3.5.2.5.2. Absorption d'eau moyenne

Lorsque l'absorption d'eau moyenne W_{am} d'un lot est supérieure à la valeur maximum $W_{am,max}$ fixée au H. 1.3.3.3, le lot peut être accepté moyennant application d'une réfaction calculée comme suit:

$$R_{wm} = p.L.\left(\frac{W_{am} - W_{am,max}}{1,5}\right)^2$$

où R_{wm} = réfaction liée à l'absorption d'eau moyenne (€).

Si $W_{am} > W_{am,max} + 1,5$ le lot est refusé (non susceptible de réception, au sens de l'article 43 § 1er du chapitre A).

H. 1.3.5.2.6. QUALITE OPIQUE POUR BETON DE CIMENT BLANC

Tout élément ne répondant pas aux prescriptions du H. 1.3.3.7 est refusé (non susceptible de réception, au sens de l'article 43 § 1er du chapitre A).

H. 1.3.5.2.7. RESISTANCE AU GEL

Les prescriptions du G. 1.5.2.5.3 sont d'application.

H. 1.3.5.3. CUMUL DES REFACTIONS

Toutes les réfactions sont appliquées cumulativement.

La réfaction globale est limitée à la valeur du lot (p x L) pour les caractéristiques moyennes et à la valeur de la section (p x L') pour les caractéristiques individuelles.

H. 1.4. ELEMENTS LINEAIRES EN ASPHALTE COULE

H. 1.4.1. DESCRIPTION

Les filets d'eau en asphalte coulé ont une épaisseur de 3 à 5 cm selon les prescriptions des documents de marché.

H. 1.4.2. CLAUSES TECHNIQUES

H. 1.4.2.1. MATERIAUX

Les matériaux répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant:
- sable: C. 3.4.6
- gravillons: C. 4.4.5 et C. 4.4.6
- filler: C. 11
- liant: C. 12.1
- vernis d'adhérence: C. 20
- asphalte coulé pour élément linéaire: C. 60.2.

H. 1.4.2.2. EXECUTION

La surface de fondation, correctement profilée, est asséchée et débarrassée de toutes matières étrangères (dénivellations maximales admises à la règle de 3 m: 7,5 mm).

Les surfaces de contact sont enduites d'un vernis d'adhérence à base de bitume à raison de 0,5 kg/m².

L'asphalte coulé est transporté en camion-malaxeur. Il est étalé à l'épaisseur voulue et est immédiatement et énergiquement taloché. Les joints de reprise sont étanches.

H. 1.4.3. SPECIFICATIONS

H. 1.4.3.1. REGULARITE DE SURFACE

Les prescriptions du H. 1.3.3.5 sont d'application.

H. 1.4.3.2. EPAISSEUR

Les prescriptions du H. 1.3.3.1 sont d'application.

H. 1.4.4. VERIFICATIONS

H. 1.4.4.1. CONTROLES EN COURS D'EXECUTION

H. 1.4.4.1.1. CONTROLES AVANT LA MISE EN OEUVRE

Les contrôles portent sur:
- le matériel
- les niveaux des repères de réglage
- la régularité et la propreté
- la présence et la conformité du matériel prévu aux documents de marché.

H. 1.4.4.1.2. CONTROLES LORS DE LA MISE EN OEUVRE

Les contrôles portent sur:
- le matériel
- l'approvisionnement
- la qualité de l'asphalte
- le fonctionnement correct de l'atelier de mise en œuvre
- la conformité et la propreté des joints de construction et/ou de reprise
- la bonne tenue des bords de l'asphalte coulé
- la régularité de surface à la règle de 3 m.

H. 1.4.4.2. CONTROLES APRES EXECUTION

Les contrôles portent sur l'épaisseur et la régularité de surface.

H. 1.4.4.2.1. ECHANTILLONNAGE

Les prescriptions du H. 1.3.4.2.1 sont d'application.

H. 1.4.4.2.2. REGULARITE DE SURFACE

Un contrôle est effectué en tous endroits où l'état de la surface laisse supposer que la planéité n'est pas conforme aux prescriptions.

H. 1.4.5. PAIEMENT

H. 1.4.5.1. MESURAGE

Les prescriptions du H. 1.3.5.1 sont d'application, à l'exception du traitement des joints.

H. 1.4.5.2. REFACTIONS POUR MANQUEMENT

H. 1.4.5.2.1. REGULARITE DE SURFACE

Toute partie de longueur (3 m) ne répondant pas aux prescriptions du H. 1.4.3.1 est refusée.
Dans ce cas, la planéité est rétablie par une méthode agréée par le fonctionnaire dirigeant.

H. 1.4.5.2.2. EPAISSEUR

Les prescriptions du H. 1.3.5.2.2 sont d'application.

H. 1.5. ELEMENTS LINEAIRES EN PAVAGE

H. 1.5.1. DESCRIPTION

Eléments linéaires délimitant un revêtement ou formant un filet d'eau. Ils sont soit en pierre naturelle, en dalles ou en pavés de béton. Ils ne constituent pas un élément de contrebutage.

H. 1.5.2. CLAUSES TECHNIQUES

H. 1.5.2.1. MATERIAUX

Les matériaux répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant:
- sable: C. 3.4.7
- ciment: C. 8
- adjuvants: C. 17
- produits de scellement: C. 21
- pavés: C. 29
- dalles: C. 30.

Les mortiers de jointoiement sont conformes aux spécifications ci-après:
- les constituants entrant dans la composition du mortier doivent être conformes au C. 3.4.10
- la quantité de ciment est d'au minimum 300 kg/m³ de sable sec
- la résistance à la compression du mortier à 28 jours atteint 12 MPa (moyenne de 3 prélèvements) sans dépasser les 17 MPa en valeur individuelle.

H. 1.5.2.2. EXECUTION

L'élément linéaire comporte un nombre entier de pièces.

La pose se fait à plein bain de mortier et s'effectue directement sur la fondation, préalablement nettoyée.

Le dosage de ciment du mortier est compris entre 300 et 350 kg par m³ de sable et est fixé dans les documents de marché.
Le mortier est fabriqué par malaxage mécanique et approvisionné au fur et à mesure de l'avancement des travaux.
Si nécessaire, le mortier peut être amélioré par des adjuvants, agréés par le fonctionnaire dirigeant.
La mise en œuvre par température diurne inférieure à 5 °C est interdite.

Le jointoiement au sable et au sable-ciment n'est pas autorisé.

Pour les joints de dilatation, les prescriptions du H. 1.3.2.2.4 sont d'application.

Pour le reste, l'exécution est conforme aux prescriptions du G. 4.3.1.2 pour les pavages en béton de ciment et du G. 4.2.1.2 pour les pavages en pierre naturelle.

H. 1.5.3. VERIFICATIONS

Les prescriptions du G. 4.2.2 sont d'application.

H. 1.5.4. PAIEMENT

Le paiement des éléments linéaires en pavage s'effectue sur base de la surface exécutée.

La surface des accessoires de voirie (trappillons, avaloirs, …) n'est pas déduite.

Le sciage des pavés est payé au mètre courant et fait l'objet d'un poste séparé du métré.

Le jointoiement au coulis de mortier est compris dans le prix. Le jointoiement au mortier de ciment, au mortier bitumineux et au mortier à base de liant synthétique pigmentable fait l'objet d'un supplément de prix payé au m² et est repris dans des postes séparés du métré.

L'utilisation de pavés colorés et/ou ayant subi un traitement de surface fait l'objet d'un supplément de prix payé au m² repris dans des postes séparés du métré.

H. 2. DISPOSITIFS DE RETENUE

H. 2.1. DISPOSITIFS DE RETENUE EN BETON PREFABRIQUE

H. 2.1.1. DESCRIPTION

Les dispositifs de retenue en béton préfabriqué sont des éléments linéaires destinés à redresser la trajectoire des véhicules. Ils sont réalisés par assemblage d'éléments constitutifs en béton préfabriqué.

Les documents de marché définissent:
- le niveau de retenue minimum (N1, N2, H1, H2, H3 ou H4b)
- le niveau de sévérité de choc maximum (ASI A ou ASI B)
- la largeur de fonctionnement maximale (W1 à W8)
- s'il y a des obstacles de grande hauteur, le niveau d'intrusion maximum (VI1 à VI9)
- la nature du sol (sol naturel, asphalte ou béton)
- les possibilités éventuelles d'ancrage des éléments (dans le sol ou sur un ouvrage d'art).

H. 2.1.2. CLAUSES TECHNIQUES

H. 2.1.2.1. MATERIAUX

Dispositifs de retenue en béton préfabriqué: C. 34.1.
Systèmes anti-éblouissement: L. 5.

H. 2.1.2.2. EXÉCUTION

H. 2.1.2.2.1. MONTAGE

Le montage du dispositif est identique à celui du tronçon monté en laboratoire pour la réalisation des essais de chocs. Toutefois, par rapport au montage réalisé lors des essais de chocs, si des adaptations ont été validées par l'organisme notifié qui certifie le produit dans le cadre du marquage CE, ces adaptations sont tolérées.

Toute modification d'une pièce (usinage, forage, etc.) risquant de diminuer sa résistance mécanique ou sa durabilité est interdite.

H. 2.1.2.2.2. POSE

Le dispositif est posé conformément aux exigences des documents de marché en respectant les dispositions observées lors de la pose du tronçon en laboratoire pour la réalisation des essais de chocs.

H. 2.1.3. VERIFICATIONS

H. 2.1.3.1. RECEPTION TECHNIQUE PREALABLE

Le programme de réception technique préalable est défini au C. 34.1.

H. 2.1.3.2. CONTROLES EN COURS D'EXECUTION

Les contrôles portent sur le respect des tolérances d'alignement et de niveau, sur la géométrie du système et sur le respect des modalités de mise en œuvre sur chantier.

H. 2.1.4. PAIEMENT

H. 2.1.4.1. MESURAGE

Le paiement s'effectue sur base de la longueur des dispositifs de retenue posés.

Les suppléments de prix pour les opérations spéciales (pièces d'extrémité, ouvertures à la base des éléments, etc.) font l'objet de postes séparés du métré. Elles sont payées à la pièce ou au mètre suivant dispositions du métré.

Les systèmes réfléchissants et anti-éblouissement font l'objet de postes de la série L.

H. 2.1.4.2. REFACTION POUR MANQUEMENT

Les dispositifs qui ne répondent pas aux prescriptions du présent chapitre sont refusés (non susceptibles de réception, au sens de l'article 43 § 1er du chapitre A).

H. 2.2. DISPOSITIFS DE RETENUE EN BETON COULE EN PLACE

H. 2.2.1. DESCRIPTION

Les dispositifs de retenue coulés en place sont des glissières de sécurité obtenues par mise en œuvre de béton de ciment avec ou sans armatures.

Le profil des éléments exécutés en place est conforme aux NBN EN 1317-1, NBN EN 1317-2 et NBN EN 1317-5.
Les documents de marché définissent:
- le niveau de retenue minimum (N1, N2, H1, H2, H3 ou H4b)
- le niveau de sévérité de choc maximum (ASI A ou ASI B)
- la largeur de fonctionnement maximale (W1 à W8)
- s'il y a des obstacles de grande hauteur, le niveau d'intrusion maximum (VI1 à VI9)
- la nature du sol (sol naturel, asphalte ou béton)
- les possibilités éventuelles d'ancrage des éléments (dans le sol ou sur un ouvrage d'art).

Le profil et le système d'ancrage des dispositifs de retenue sont identiques à ceux des dispositifs de retenue décrits dans les rapports des essais de chocs. Ils sont, de plus, armés conformément aux dispositifs décrits dans ces mêmes rapports d'essais. La classe de résistance à la compression du béton est au moins identique à celle du béton du dispositif de retenue décrit dans les rapports d'essais.

H. 2.2.2. CLAUSES TECHNIQUES

H. 2.2.2.1. MATERIAUX

Ils répondent aux prescriptions du chapitre C les concernant:
- eau: C. 1
- sables: C. 3.4.5
- gravillons: C. 4.4.4
- ciments: C. 8
- bétons: C. 14
- adjuvants pour béton: C. 17
- produits de cure: C. 18
- fonds de joints: C. 19
- vernis d'adhérence: C. 20.

H. 2.2.2.2. EXÉCUTION

H. 2.2.2.2.1. COMPOSITION

Les prescriptions du H. 1.3.2.2.1 sont d'application.

H. 2.2.2.2.2. FABRICATION

Les prescriptions du H. 1.3.2.2.2 sont d'application.

H. 2.2.2.2.3. MISE EN OEUVRE

Les prescriptions du H. 1.3.2.2.3 sont d'application.

H. 2.2.2.2.4. JOINTS

Des joints de retrait sont sciés dans le béton durci. Leur entredistance est de 4 m maximum. Au cas où l'élément est contigu à un ouvrage tel qu'un revêtement en béton, les joints de l'élément sont sciés au droit des joints de l'ouvrage.

L'amorce de fissuration est réalisée par sciage dans le béton durci. La profondeur de l'amorce est d'au moins 40 mm et sa largeur est d'au moins 3 mm.

Le sciage du béton est réalisé au plus tôt afin d'éviter la fissuration en dehors des joints et en tout cas dans les 24 heures qui suivent la mise en œuvre.

H. 2.2.2.2.5. MARQUAGE

La date de confection du béton s'inscrit à chaque extrémité de chaque section concernée. Le marquage s'exécute sur une profondeur de 10 mm, en chiffres de 10 cm de hauteur.

H. 2.2.2.2.6. PROTECTION DU BETON FRAIS

Les prescriptions du G.1.2.10 sont d'application.

H. 2.2.3. SPECIFICATIONS

H. 2.2.3.1. RESISTANCE A LA COMPRESSION

Les prescriptions du H 1.3.3.2 sont d'application.

H. 2.2.3.2. ABSORPTION D'EAU

Les prescriptions du H.1.3.3.3 sont d'application.

H. 2.2.3.3. REGULARITE DE SURFACE

Les irrégularités de surface sont inférieures à 1 cm.

H. 2.2.3.4. ALIGNEMENT

La tolérance est de ± 1 cm par rapport au tracé en plan.

H. 2.2.3.5. QUALITE OPTIQUE POUR BETON DE CIMENT BLANC

Les prescriptions du H. 1.3.3.7 sont d'application.

H. 2.2.3.6. RESISTANCE AU GEL

Les prescriptions du H. 1.3.3.4 sont d'application.

H. 2.2.4. VERIFICATIONS

H. 2.2.4.1. CONTROLES EN COURS D'EXECUTION

Les prescriptions du H. 1.3.4.1 sont d'application.

H. 2.2.4.2. CONTROLES APRES EXECUTION

Les contrôles portent sur la résistance à la compression, l'absorption d'eau, la régularité de surface, l'alignement et les qualités optiques pour les bétons de ciment blanc.

H. 2.2.4.2.1. ECHANTILLONNAGE

Les prescriptions du H. 1.3.4.2.1 sont d'application.

H. 2.2.4.2.2. REGULARITE DE SURFACE

Un contrôle est effectué en tous endroits où l'état de la surface laisse supposer que la planéité n'est pas conforme aux prescriptions.

H. 2.2.4.2.3. ALIGNEMENT

Un contrôle est effectué en tous endroits où l'état de la surface laisse supposer que l'alignement n'est pas conforme aux prescriptions.

H. 2.2.4.2.4. QUALITE OPTIQUE POUR BETON DE CIMENT BLANC

Les prescriptions du H. 1.3.4.2.3 sont d'application.

H. 2.2.5. PAIEMENT

H. 2.2.5.1. MESURAGE

Le paiement s'effectue sur base de la longueur exécutée. La longueur est mesurée dans l'axe. La confection et le scellement des joints font l'objet d'un poste séparé du métré.

Les suppléments de prix pour opérations spéciales sur dispositifs de retenue en béton (réalisation d'about plongeant, ouverture à la base des dispositifs, joints de dilatation, traitement de surface, peinture, béton de ciment blanc) font l'objet de postes séparés du métré et sont payés à la pièce ou au mètre suivant dispositions du métré.

Les ancrages pour dispositifs de retenue en béton sont payés à la pièce pour ce qui concerne les barres et au mètre pour ce qui concerne les saignées.

Les systèmes réfléchissants et anti-éblouissement font l'objet de postes de la série L.

H. 2.2.5.2. REFACTIONS POUR MANQUEMENT

H. 2.2.5.2.1. RESISTANCE A LA COMPRESSION

Les prescriptions du H. 1.3.5.2.4 sont d'application.

H. 2.2.5.2.2. ABSORPTION D'EAU

Les prescriptions du H. 1.3.5.2.5 sont d'application, avec les valeurs de $W_{ai,max}$ et $W_{am,max}$ fixées au H. 2.2.3.2.

H. 2.2.5.2.3. REGULARITE DE SURFACE

Les prescriptions du H. 1.3.5.2.1 sont d'application.

H. 2.2.5.2.4. ALIGNEMENT

Les parties de l'ouvrage présentant des défauts d'alignement hors tolérance sont refusées.
L'alignement est rétabli par une méthode agréée par le fonctionnaire dirigeant.

H. 2.2.5.2.5. QUALITE OPTIQUE POUR BETON DE CIMENT BLANC

Les prescriptions du H. 1.3.5.2.6 sont d'application.

H. 2.2.5.2.6 RESISTANCE AU GEL

Les prescriptions du G. 1.5.2.5.3 sont d'application.

H. 2.2.5.3. CUMUL DES REFACTIONS

Les prescriptions du H. 1.3.5.3 sont d'application.

H. 2.3. DISPOSITIFS DE RETENUE EN ACIER

H. 2.3.1. DESCRIPTION

Les dispositifs de retenue en acier sont des éléments linéaires destinés à redresser la trajectoire des véhicules. Ils sont réalisés par assemblage d'éléments constitutifs en acier.

Les documents de marché définissent:
- le niveau de retenue minimum (N1, N2, H1, H2, H3 ou H4b)
- le niveau de sévérité de choc maximum (ASI A ou ASI B)
- la largeur de fonctionnement maximale (W1 à W8)
- s'il y a des obstacles de grande hauteur, le niveau d'intrusion maximum (VI1 à VI9)
- la nature du sol (sol naturel, asphalte ou béton).

H. 2.3.2. CLAUSES TECHNIQUES

H. 2.3.2.1. MATERIAUX

Les dispositifs de retenue en acier sont conformes au C. 36.1.

H. 2.3.2.2. EXÉCUTION

H. 2.3.2.2.1. MONTAGE

Le montage du dispositif est identique à celui du tronçon monté en laboratoire pour la réalisation des essais de chocs. Toutefois, par rapport au montage réalisé lors des essais de chocs, si des adaptations ont été validées par l'organisme notifié qui certifie le produit dans le cadre du marquage CE, ces adaptations sont tolérées.

Toute modification d'une pièce (usinage, forage, etc.) risquant de diminuer sa résistance mécanique ou sa durabilité est interdite, notamment après traitement de protection (galvanisation, peinture, etc.).

H. 2.3.2.2.2. POSE

Le dispositif est posé conformément aux exigences des documents de marché en respectant les dispositions observées lors de la pose du tronçon en laboratoire pour la réalisation des essais de chocs.

H. 2.3.2.3. REPARATION DES SOCLES EN BETON ARME SUR OUVRAGES D'ART

H. 2.3.2.3.1. DESCRIPTION

Il s'agit de réparer des socles existants dont la surface extérieure du béton a subi les attaques des intempéries et des sels de déverglaçage.

La réparation des socles en béton armé sous plaque de base, sur ouvrages d'art, est réalisée au moyen de mortier ou de béton à liant hydraulique modifié, du type mortier de scellement ou de ragréage sans retrait, avec ou sans charge de granulats pierreux.

H. 2.3.2.3.2. MATERIAUX

Le mortier à liant hydraulique modifié, sans retrait, est conforme au C. 13.2.

H. 2.3.2.3.3. EXECUTION

Les travaux sont exécutés conformément au N. 1.2.

Le béton non adhérent est démoli et les faces verticales du socle sont reconstituées en coffrant les faces à réparer puis en coulant le mortier de réparation. Les coffrages restent en place au moins trois jours.

H. 2.3.3. VERIFICATIONS

H. 2.3.3.1 RECEPTION TECHNIQUE PREALABLE

Le programme de réception technique préalable est défini au C. 36.1.

H. 2.3.3.2 CONTROLES EN COURS D'EXECUTION

Les contrôles portent sur le respect des tolérances d'alignement et de niveau, sur la géométrie du système, sur la profondeur d'enfoncement des supports et sur le respect des modalités de mise en œuvre sur chantier.

H. 2.3.4. PAIEMENT

H. 2.3.4.1. MESURAGE

Le paiement s'effectue sur base de la longueur des dispositifs de retenue posés.

Les suppléments de prix pour les opérations spéciales (cintrage de lisse, enfouissement d'extrémité, pièce d'about, embase, bêche, enfoncement des supports en terrain compact ou revêtu, dallette de propreté et peinture) font l'objet de postes séparés du métré et sont payés à la pièce ou au mètre suivant dispositions du métré.

Les systèmes réfléchissants et anti-éblouissement font l'objet de postes de la série L.

H. 2.3.4.2. REFACTION POUR MANQUEMENT

Les dispositifs qui ne répondent pas aux prescriptions du présent chapitre sont refusés (non susceptible de réception, au sens de l'article 43 § 1er du chapitre A).

H. 2.4. DISPOSITIFS DE RETENUE MIXTES ACIER-BOIS

H. 2.4.1. DESCRIPTION

Les dispositifs de retenue mixtes acier-bois sont des éléments linéaires destinés à redresser la trajectoire des véhicules. Ils sont réalisés par assemblage d'éléments constitutifs en acier et en bois.

Les documents de marché définissent:
- le niveau de retenue minimum (N1, N2, H1, H2, H3 ou H4b)
- le niveau de sévérité de choc maximum (ASI A ou ASI B)
- la largeur de fonctionnement maximale (W1 à W8)
- s'il y a des obstacles de grande hauteur, le niveau d'intrusion maximum (VI1 à VI9)
- la nature du sol (sol naturel, asphalte ou béton)
- l'aspect visuel du dispositif (habillage une face ou deux faces pour les lisses et/ou pour les poteaux, etc.).

H. 2.4.2. CLAUSES TECHNIQUES

H. 2.4.2.1. MATERIAUX

Les dispositifs de retenue mixtes acier-bois sont conformes au C. 36.2.

H. 2.4.2.2. EXÉCUTION

H. 2.4.2.2.1. MONTAGE

Le montage du dispositif est identique à celui du tronçon monté en laboratoire pour la réalisation des essais de chocs. Toutefois, par rapport au montage réalisé lors des essais de chocs, si des adaptations ont été validées par l'organisme notifié qui certifie le produit dans le cadre du marquage CE, ces adaptations sont tolérées.

Toute modification d'une pièce en acier ou en bois (usinage, forage, etc.) risquant de diminuer sa résistance mécanique ou sa durabilité est interdite, notamment après traitement de protection (galvanisation, peinture, imprégnation du bois, etc.).

H. 2.4.2.2.2. POSE

Le dispositif est posé conformément aux exigences des documents de marché en respectant les dispositions observées lors de la pose du tronçon monté en laboratoire pour la réalisation des essais de chocs.

H. 2.4.2.3. REPARATION DES SOCLES EN BETON ARME SUR OUVRAGES D'ART

Les prescriptions du H. 2.3.2.3 sont intégralement d'application.

H. 2.4.3. VERIFICATIONS

H. 2.4.3.1 RECEPTION TECHNIQUE PREALABLE

Le programme de réception technique préalable est défini au C. 36.2.

H. 2.4.3.2 CONTROLES EN COURS D'EXECUTION

Les contrôles portent sur le respect des tolérances d'alignement et de niveau, sur la géométrie du système, sur la profondeur d'enfoncement des supports et sur le respect des modalités de mise en œuvre sur chantier.

H. 2.4.4. PAIEMENT

H. 2.4.4.1. MESURAGE

Le paiement s'effectue sur base de la longueur des dispositifs de retenue posés.

Les suppléments de prix pour les opérations spéciales (cintrage de lisse, enfouissement d'extrémité, pièce d'about, embase, bêche, enfoncement des supports en terrain compact ou revêtu, dallette de propreté et peinture) font l'objet de postes séparés du métré et sont payés à la pièce ou au mètre suivant dispositions du métré.

Les systèmes réfléchissants et anti-éblouissement font l'objet de postes de la série L.

H. 2.4.4.2. REFACTION POUR MANQUEMENT

Les dispositifs qui ne répondent pas aux prescriptions du présent chapitre sont refusés (non susceptible de réception, au sens de l'article 43 § 1er du chapitre A).

H. 2.5. LISSES DE SECURITE POUR MOTOCYCLISTES

H. 2.5.1. DESCRIPTION

Les lisses de sécurité pour motocyclistes sont des éléments linéaires destinés à protéger le corps d'un motard d'un choc trop important lors d'un impact sur un dispositif de retenue.

Les lisses de sécurité pour motocyclistes sont réalisées par l'assemblage d'éléments de tôles profilées en acier ou d'éléments en matière synthétique.

Quand elles sont posées sur un dispositif de retenue en acier ou mixte acier-bois, ces lisses de sécurité sont installées sous la lisse de retenue des véhicules. Afin de permettre une déformation du système suffisante pour assurer un niveau de choc (HIC) limité, les lisses pour motocyclistes peuvent être débordantes, au maximum de 10 cm, par rapport à la face avant du dispositif de retenue.

Les documents de marché définissent la classe de performance (HIC A à HIC D).

H. 2.5.2. CLAUSES TECHNIQUES

H. 2.5.2.1. MATERIAUX

Les lisses de sécurité pour motocyclistes sont conformes au C. 36.3.

H. 2.5.2.2. EXÉCUTION

H. 2.5.2.2.1. MONTAGE

Le montage de la lisse de sécurité pour motocyclistes est identique à celui du tronçon monté en laboratoire lors des essais de performance définis dans le PTV 869.

Quand le mode de fixation de la lisse pour motocyclistes ne peut pas être identique à celui du tronçon monté en laboratoire pour la réalisation des essais de performances définis dans le PTV 869, les performances de la lisse pour motocyclistes sont démontrées:

- soit par de nouveaux essais de performances définis dans le PTV 869 réalisés pour une disposition correspondant à celle du marché
- soit par des simulations numériques réalisées par un organisme agréé par le CM/E (Computational Mechanics/Europe) et indépendant du fabricant ou du distributeur du dispositif. L'objectif de ces simulations numériques est de définir les performances du système, pour une disposition correspondant à celle du marché, selon les deux positions du mannequin définies dans le PTV 869. Deux premières simulations de calibration dans une configuration correspondant aux essais réalisés en laboratoire permettent d'obtenir deux valeurs théoriques du HIC (HIC 1a et 1b). Deux autres simulations dans une configuration correspondant aux conditions du chantier permettent d'obtenir deux nouvelles valeurs théoriques du HIC (HIC 2a et 2b). Les valeurs finales du HIC retenues pour le dispositif sont:
  - HICa = HIC 2a + | HICa essai – HIC 1a|
  - HICb = HIC 2b + | HICb essai – HIC 1b|

Toute modification d'une pièce (usinage, forage, etc.) risquant de diminuer sa résistance mécanique ou sa durabilité est interdite, notamment après traitement de protection (galvanisation, peinture, etc.).

H. 2.5.2.2.2. POSE

Le dispositif est posé conformément aux exigences des documents de marché.

H. 2.5.3. VERIFICATIONS

H. 2.5.3.1. RECEPTION TECHNIQUE PREALABLE

Le programme de réception technique préalable est défini au C. 36.3.

H. 2.5.3.2. CONTROLES EN COURS D'EXECUTION

Les contrôles portent sur le respect de l'alignement et du niveau, sur la géométrie et sur le respect des modalités de mise en œuvre sur chantier.

H. 2.5.4. PAIEMENT

H. 2.5.4.1. MESURAGE

Le paiement s'effectue sur base de la longueur des lisses posées.

Les suppléments de prix pour les opérations spéciales (cintrage, pièces spéciales, pièces d'extrémité, etc.) font l'objet de postes séparés du métré et sont payés à la pièce ou au mètre suivant dispositions du métré.

H. 2.5.4.2. REFACTION POUR MANQUEMENT

Les lisses de sécurité pour motocyclistes qui ne répondent pas aux prescriptions du présent chapitre sont refusées refusés (non susceptible de réception, au sens de l'article 43 §1er du chapitre A).

H. 2.6. ATTENUATEURS DE CHOCS FIXES

H. 2.6.1. DESCRIPTION

Les atténuateurs de chocs fixes sont des systèmes destinés à protéger l'usager des obstacles fixes tels que musoirs, piles de pont, poteaux, etc. en absorbant l'énergie cinétique frontale d'une voiture.

Les documents de marché définissent:
- la classe de vitesse
- le niveau de sévérité de choc maximum (ASI)
- si l'atténuateur est redirectif ou non
- l'encombrement maximum du dispositif
- la nature du sol sur lequel on installe l'atténuateur.

H. 2.6.2. CLAUSES TECHNIQUES

H. 2.6.2.1. MATERIAUX

Les atténuateurs de chocs fixes sont conformes au C. 37.

H. 2.6.2.2. EXÉCUTION

H. 2.6.2.2.1. MONTAGE

Les conditions de fixation sont identiques à celles qui ont été mises en œuvre lors des essais de chocs normalisés, à savoir:
- nombre, position et qualité des ancrages identiques
- socle de fixation identique.

Si, dans les conditions du marché, le socle de fixation est différent, les performances de l'atténuateur sont démontrées par des simulations numériques réalisées conformément à la NBN EN 1317. Ces simulations numériques sont réalisées par un organisme agréé par le CM/E (Computational Mechanics/Europe) et indépendant du fabricant ou du distributeur du dispositif.

Toute modification d'une pièce (usinage, forage, etc.) risquant de diminuer sa résistance mécanique ou sa durabilité est interdite, notamment après traitement de protection (galvanisation, peinture, etc.).

H. 2.6.2.2.2. POSE

L'atténuateur est posé conformément aux exigences des documents de marché en respectant les dispositions observées lors de la pose du dispositif en laboratoire pour la réalisation des essais de chocs.

La pose est exécutée en respectant des tolérances conformes aux prescriptions du fabricant.

H. 2.6.3. VERIFICATIONS

H. 2.6.3.1. RECEPTION TECHNIQUE PREALABLE

Le programme de réception technique préalable est défini au C. 37.

H. 2.6.3.2. CONTROLES EN COURS D'EXECUTION

Les contrôles portent sur le respect des tolérances d'alignement et de niveau, sur la géométrie et sur le respect des modalités de mise en œuvre sur chantier.

H. 2.6.4. PAIEMENT

H. 2.6.4.1. MESURAGE

Le paiement s'effectue à la pièce sur base du nombre d'atténuateurs posés.

H. 2.6.4.2. REFACTION POUR MANQUEMENT

Les dispositifs qui ne répondent pas aux prescriptions du présent chapitre sont refusés (non susceptible de réception, au sens de l'article 43 § 1er du chapitre A).