



Wallonie
mobilité infrastructures
SPW



FORMATION QUALIROUTES :

MODULE 5

Olivier DEBAUCHE
Ing. Géomètre
HELHa

Service public de Wallonie **mobilité infrastructures**



MODULE 5

Éléments en pierre naturelle

Pavage – dallage en béton

Dispositifs de retenue

Réparation des revêtements en béton

Réparation des revêtements en bitume

Interfaces antifissures

Entretien





FORMATION QUALIROUTES :

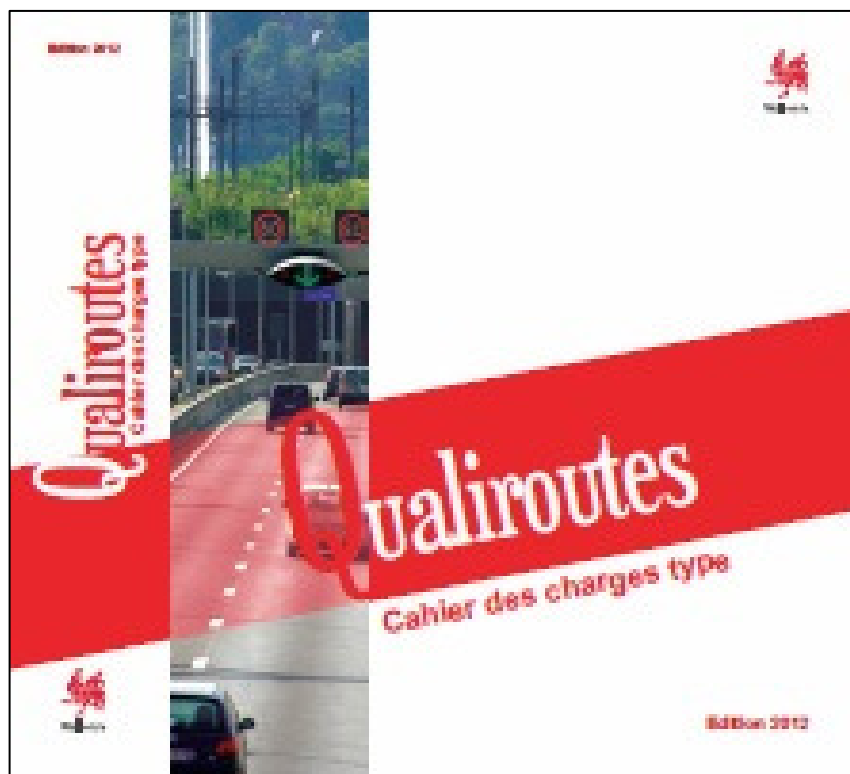
MODULE 5 : ÉLÉMENTS EN PIERRE NATURELLE

Olivier DEBAUCHE
Ing. Géomètre
HELHa

Service public de Wallonie **mobilité infrastructures**



Supports de référence



Site de mise à disposition
<http://qc.spw.wallonie.be>



Supports de référence

Centre de recherches routières
Votre partenaire pour des routes durables

Revêtements modulaires
en pierre naturelle

Recommandations

R 95

PIERRES WALLONNES
& MARCHÉS PUBLICS

PIERRES & MARBRES WALLONNE

CIRCULAIRE MINISTÉRIELLE



Supports de référence

09/03/2021
6



Modifications au Chapitre C

09/03/2021

7

C.28. PIERRE NATURELLE : nouveau texte depuis 01/01/2017 sauf C.28.6

- Amplification des descriptifs des roches
- Obligation de préciser la nature de la roche dans les documents de marché (01/01/2018)

C. 28.1. PIERRE NATURELLE - GENERALITES

Préciser la nature de la pierre requise en référence aux natures définies aux C.28.2 à C.28.5.

Par sa nature, la pierre présente une variabilité de teinte et d'aspect qui en fait sa spécificité et dont les limites sont fixées par les échantillons contractuels.

- *La couleur observée sur l'échantillon va évoluer sur les produits mis en œuvre par patine et usure. Cette variation est annoncée par l'adjudicataire et prise en considération par le pouvoir adjudicateur dans le choix des matériaux et de la finition.*
- *Un échantillon témoin, présenté par le pouvoir adjudicateur, peut illustrer les exigences de teinte et d'aspect. La conformité du produit proposé est également évaluée par rapport à ce référentiel.*
- *De façon globale, il faut également distinguer les défauts techniques, entraînant le rebut de l'élément, des particularités esthétiques, d'appréciation plus subjective. Les exigences sont nuancées selon les faces vues ou cachées lors de la mise en œuvre.*

Roches sédimentaires / magmatiques / métamorphiques



- Prise en compte des éléments recyclés et de réemploi

Modifications au Chapitre C

C.28. PIERRE NATURELLE : nouveau texte depuis 01/01/2017 sauf C.28.6

- Démarche de réception préalable définie en 3 phases: réception sur base documentaire – acceptation d’un échantillon contractuel – essais de réception
- Conformité partielle aux PTV819-1/PTV819-2/PTV819-3/PTV819-4/PTV819-5
- Conformité aux NIT220 et NIT228
- Documents du marché précisent variations d’aspect admises et finition de surface requise ainsi que la période de fourniture de l’échantillon contractuel (dépôt offre)



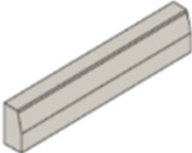
	Dalles	Pavés	Bordures
Définition	Tout élément en pierre naturelle, obtenu par clivage ou découpe, utilisé comme matériau de revêtement extérieur dont la largeur nominale est égale à au moins deux fois l'épaisseur.	Petit élément en pierre naturelle, obtenu par clivage ou découpe, dont aucune dimension en plan ne dépasse deux fois l'épaisseur, et dont la longueur ne dépasse pas deux fois la largeur. L'épaisseur nominale minimale est de 40 mm.	Élément en pierre naturelle dont la longueur est supérieure à 300 mm, généralement utilisé comme bord d'une route ou d'un sentier.
			
Norme	NBN EN 1341 [6]	NBN EN 1342 [7]	NBN EN 1343 [8]
PTV	PTV 841 [9]	PTV 842 [10]	PTV 843 [11]

Tableau 2.1 – Définitions relatives aux éléments de voirie en pierre naturelle



C.29. PAVES – C.30.2 DALLES EN PIERRE NATURELLE – C.31.1. BORDURES EN PIERRE NATURELLE

- Prescriptions d'application peu importe origine et 'historique' des éléments en pierre
- Distinction éléments recyclés et éléments de réemploi
 - Transformation (sciage en deux éléments ou rectification par sciage de la face vue) \leftrightarrow aucune modification
- Précision des définition, types et formats
- Référence à la NBN EN 1342 (pavés) – NBN EN 1341 (dalles) – NBN EN 1343 (bordures)
- Redéfinition des classes d'utilisation (résistance minimale attendue)
- Exclusion : bancs de grès jaune (pierre d'avoine)
- **RECEPTION TECHNIQUE PRÉALABLE**

LA RECEPTION TECHNIQUE PREALABLE

09/03/2021

10

"En règle générale, les produits ne peuvent être mis en œuvre s'ils n'ont été, au préalable, réceptionnés par le fonctionnaire dirigeant ou son délégué« (AR RGE)

But : vérifier que produit correspond aux prescriptions imposées par les documents du marché.

Principes: Demande introduite par adjudicataire

Délais décision adjudicateur à partir de date demande:

30 jours

60 jours (si essais à prévoir)

Rem. : Date à partir de laquelle le produit est en état de

RTP :

fabriqué et mis à disposition

prêt pour la fabrication

(dossier technique complet à disposition, le cas échéant y compris plans de fabrication, ...)

→ à dénoncer si la demande est introduite alors que le produit n'est pas prêt

MODELE DE DEMANDE DE RECEPTION TECHNIQUE PREALABLE

Une demande de réception doit être introduite par l'adjudicataire pour chaque produit à réceptionner. Les demandes sont numérotées.

Numéro et date de la demande:

Objet du marché:

Numéro du cahier spécial des charges et version du CDR d'application:

Adjudicataire:

Produit à réceptionner:

- * Numéro du poste du métré et code CPN du poste dans lequel intervient ce produit:
- * Nature du produit:
- * Prescriptions du cahier spécial des charges, y compris référence au CCT Qualiroutes:
- * Caractéristiques techniques du produit proposé:
- * Quantités à réceptionner:
- * Marquage CE: oui / non
Si oui, la déclaration de performances (DoP) est annexée
- * Certification volontaire: oui / non
Si oui, le certificat de conformité et le dossier technique permettant d'évaluer la pertinence de la certification sont annexés.
- * Date présumée à laquelle le produit doit être mis en œuvre sur le chantier (suivant planning):

Coordonnées du fournisseur:

Lieu où la réception est à effectuer (usine, chantier...):

Date à partir de laquelle la réception peut être effectuée:

LA RECEPTION TECHNIQUE PREALABLE

09/03/2021

11

Frais à charge de l'adjudicataire si possible à calculer sinon charge adjudicateur → liste coûts en annexe de QR-A-3 ou utilisation produit déjà validé par procédure reconnue (BENOR par ex.)

Etapas de le RTP:

Contrôle minimal

1. Contrôle documentaire : **Documents valables attestant les bonnes caractéristiques**
2. Contrôle organoleptique et dimensionnel : Forme, texture, odeur (bois, ...), dimensions

Contrôle complémentaire

1. Contrôle complémentaire : essais labos

Nombreux essais ???? ↔ autres processus d'évaluation pris en compte:

- Marquage CE
- Certification volontaire
- Validation préalable selon QR

Situation	Essais complémentaires	Exemples
CE ou marques volontaires	Possibles	- Enrobés bitumineux
Pas de marque	A faire	- Béton routier - Empierrements
Produits particuliers	Imposés par QR	- Système de précontrainte - Eléments en pierre naturelle

Si NOK : refus de tout ou partie du produit pour certains cas particuliers:

démontage pour remplacement, mesures correctives, prolongation de garantie , réfaction de prix

La **décision finale** est prise par le **fonctionnaire dirigeant**

LA R.T.P. : marquage CE et marques volontaires

09/03/2021
12

Produits	Niveau national	Niveau européen
Normés	Marques volontaires  	Marquage  01234
Innovants ou non normés	Agréments techniques 	



MARQUAGE CE :

- Obligatoire pour la mise sur le marché d'un produit dès qu'une norme harmonisée existe (pas pour les produits fabriqués sur chantier)
- Peut être demandé par le fabricant d'un produit innovant sur base d'une évaluation technique européenne ETE (anciennement Agrément Technique Européen)
- Est un 'passeport' assurant la libre circulation des produits
- Est une déclaration sous la **seule** responsabilité du producteur
- Atteste que le produit satisfait aux exigences essentielles / fondamentales de sécurité pour l'ouvrage
- Ne couvre pas nécessairement toutes les caractéristiques reprises dans la norme harmonisée
- Correspond à une validation du système d'évaluation FPC (sauf CE4) et non du produit (*Le client doit déterminer lui-même s'il peut utiliser les produits en fonction des exigences du marché*)
- 5 SYSTEMES D'EVALUATION ET DE VERIFICATION de la constance des performances (EVCP) reposant sur des activités de contrôle interne du producteur, éventuellement complétées par des évaluations externes effectuées par des organismes tiers



LA R.T.P. : marquage CE et marques volontaires

09/03/2021
14

	1+	1	2+	2	3	4
Détermination du produit-type sur base d'essais de type (ex ITT)	Blue	Blue	Orange	Orange	Blue	Orange
Contrôle de la production en usine (FPC)	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
Autocontrôle	Orange	Orange	Orange	Orange	White	White
Déclaration des performances (ex Déclaration de conformité)	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange	Orange
Inspection initiale de l'usine et du FPC	Blue	Blue	Blue	Blue	White	White
Surveillance, évaluation et appréciation permanentes du FPC	Blue	Blue	Blue	Blue	White	White
Contrôle externe (essais)	Blue	White	White	White	White	White

Mission du producteur	Orange
Mission d'un organisme agréé (notifié)	Blue

1+ : Ciment, Cendres volantes

1 : Appuis structuraux, Candélabres (acier & béton), Signalisation, Dispositifs de retenue en béton, Enrobés bitumineux, Produits de saupoudrage

2+ : Granulats, Aciers de construction, Maçonnerie en béton, Eléments structurels en béton, Bois de structure, Géotextiles, Béton bitumineux drainants, Bitumes, Chaux, Enrobés bitumineux

3 : Appuis structuraux

4 : Granulats, Pierre naturelle, Géotextiles de séparation

Néant : Béton

Obligations pour le producteur

Mettre en place un système FPC (contrôle de production en usine)

Définir son produit par le biais d'essais de type à son initiative (CE 2+ & CE4), par le biais d'un labo notifié (CE3) ou d'un organisme notifié (CE1+ & CE1)

Déclarer les performances du produit :

Caractéristiques obligatoires \neq Caractéristiques facultatives (NPD possible)

Performance déclarée = max ou min (ou attendu) \neq valeur moyenne

DOP

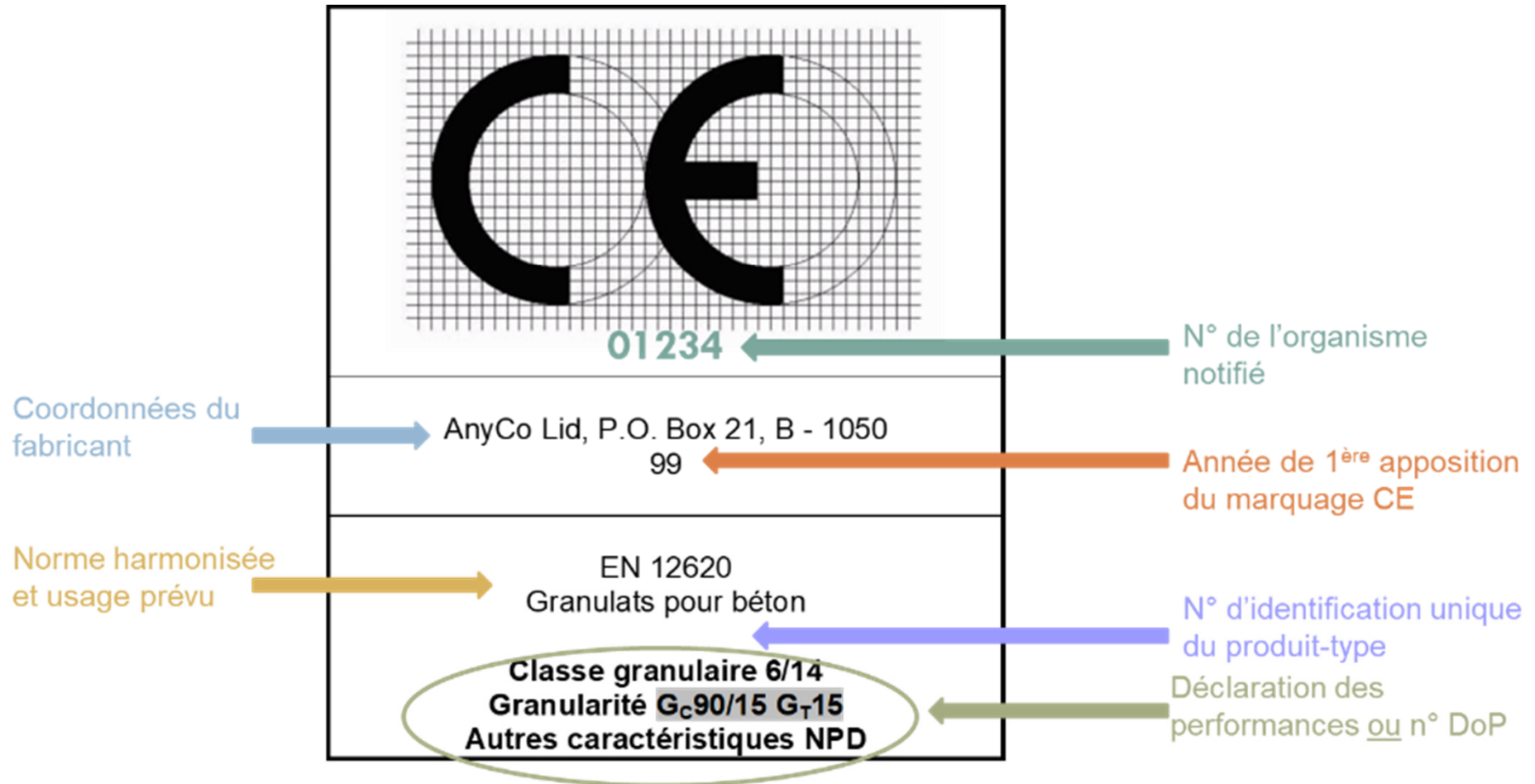
Apposer le marquage sur le produit (ou sur les documents d'accompagnement)

Organiser l'autocontrôle du produit (CE 1+ / 1 / 2+)

Choisir un organisme notifié (certification) et/ou un organisme d'inspection pour évaluer et surveiller son système FPC (sauf CE4)

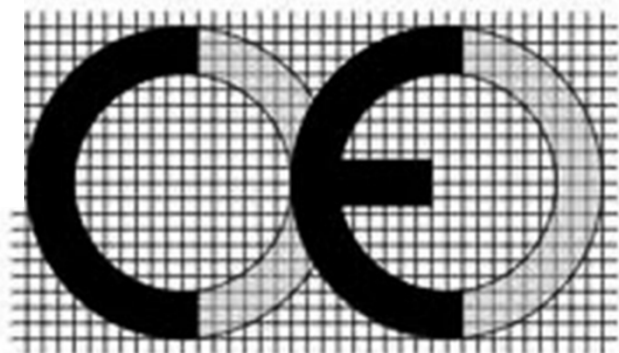
LA R.T.P. : marquage CE et marques volontaires

09/03/2021
16



LA R.T.P. : marquage CE et marques volontaires

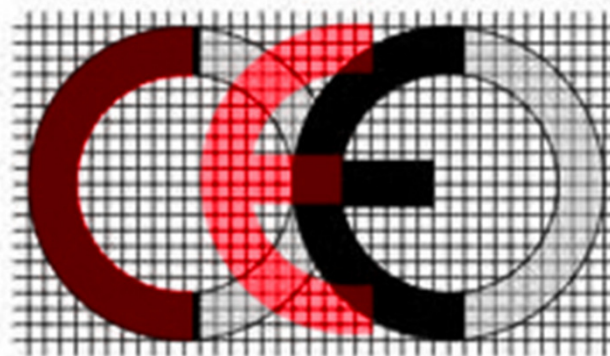
09/03/2021
17



European conformance CE mark



"China Export" CE symbol



LA R.T.P. : marquage CE et marques volontaires

09/03/2021
18

Volontaires à l'initiative des producteurs



si



- ❖ Pas de norme harmonisée ou de document d'évaluation technique européenne pour le produit
- ❖ Caractéristiques supplémentaires couvertes

Système + produit contrôlés par un organisme externe

Garantie de caractéristiques pertinentes (et de leur constance)

Pré-requis : marquage CE (si plusieurs : niveau le plus élevé)

Basées sur des prescriptions techniques (PTV) ou des guides d'agrément technique

Mises en œuvre par le biais de règlements d'application

Gérées par des organismes de certification



- ❖ accrédités
- ❖ désignés par l'asbl BENOR ou l'UBATc (ou privé) pour des produits précis
- ❖ recours à des sous-traitants (labo et OI) pour le contrôle externe (principe de rotation)
- ❖ BE-CERT, OCAB, Probéton, CTIB, BCCA, ...

LA R.T.P. : marquage CE et marques volontaires

09/03/2021
19

- Numéro d'identification attribué à chaque unité de production
- Logos normalisés

Exemple



- 3 documents à vérifier :
 - ❖ Certificat de conformité (dont durée de validité)
 - ❖ Fiche technique standardisée (Doit accompagner la livraison ou doit être tenue disposition du client par le producteur)
 - ❖ Bons de livraison et/ou étiquettes

LA R.T.P. : marquage CE et marques volontaires

09/03/2021
20

Obligations pour le producteur

Mettre en place un système FPC (contrôle de production en usine)

Définir son produit par le biais d'essais de type à son initiative (CE 2+ & CE4), par le biais d'un labo notifié (CE3) ou d'un organisme notifié (CE1+ & CE1)

Déclarer les performances du produit :

Caractéristiques obligatoires ≠ Caractéristiques facultatives (NPD possible)

Performance déclarée = max ou min (ou attendu) ≠ valeur moyenne

Apposer le marquage sur le produit (ou sur les documents d'accompagnement)

Organiser l'autocontrôle du produit (CE 1+ / 1 / 2+)

Choisir un organisme notifié (certification) et/ou un organisme d'inspection pour évaluer et surveiller son système FPC (sauf CE4)

**Démarche de réception préalable définie en 3 phases:
Phase documentaire – Echantillon contractuel – Essai de réception**

Chaque étape doit donner satisfaction avant passage à la suivante (PV du FD)

Phase documentaire :

Dossier géologique selon PTV (pierres neuves) : impose au producteur une maîtrise de son gisement

Dossier d'origine (réemploi ou recyclage) : permet une traçabilité de la pierre

DoP (toutes caractéristiques imposées – applicable au produit considéré)

On y retrouve entre autres :

Identification de l'origine de la pierre (nom, nature, géologique, carrière...)

Rapports d'essais récents et/ou agrément technique valide

Permet de vérifier la correspondance du produit par rapport à la demande et sa conformité 'théorique'



LA R.T.P. : ELEMENTS EN PIERRE NATURELLE

09/03/2021
22

Echantillon contractuel:

Permet d'apprécier la variabilité d'aspect possible sur des éléments non mis en œuvre

Accord du FD par écrit avec photos de l'essai contractuel et exclusion si besoin.

Peut être exigé au moment du dépôt de l'offre,

Dans le cas de chantier patrimoniaux, un échantillon de référence est mis à disposition par le pouvoir adjudicateur . (spécifications)



LA R.T.P. : ELEMENTS EN PIERRE NATURELLE

09/03/2021
23

Essais de réception:

Vérification des caractéristiques demandées via essais.

Charge d'entreprise y compris conditionnement et transport

Prélèvement en carrière ou sur le lieu de transformation ou lieu de stockage (pierres importées)

Pavés et dalles : Réception par lots de 500 m²

Bordures : 2 niveaux :

Vérification organoleptique et dimensionnelle de toutes les pièces

Essai sur échantillonnage

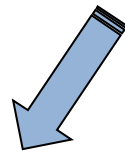


LA R.T.P. : ELEMENTS EN PIERRE NATURELLE

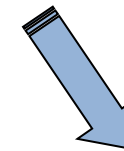
09/03/2021
24



Prélèvement de 2 échantillons (de x éléments)



Echantillon A pour essais



Echantillon B pour contre-essais



LA R.T.P. : ELEMENTS EN PIERRE NATURELLE

09/03/2021
25



Essais et contrôles selon schéma décisionnel

Nature lithologique

Aspect

Présence de défauts non autorisés

Forme

Dimensions

Essais en laboratoire accrédité

Résistance compression/flexion

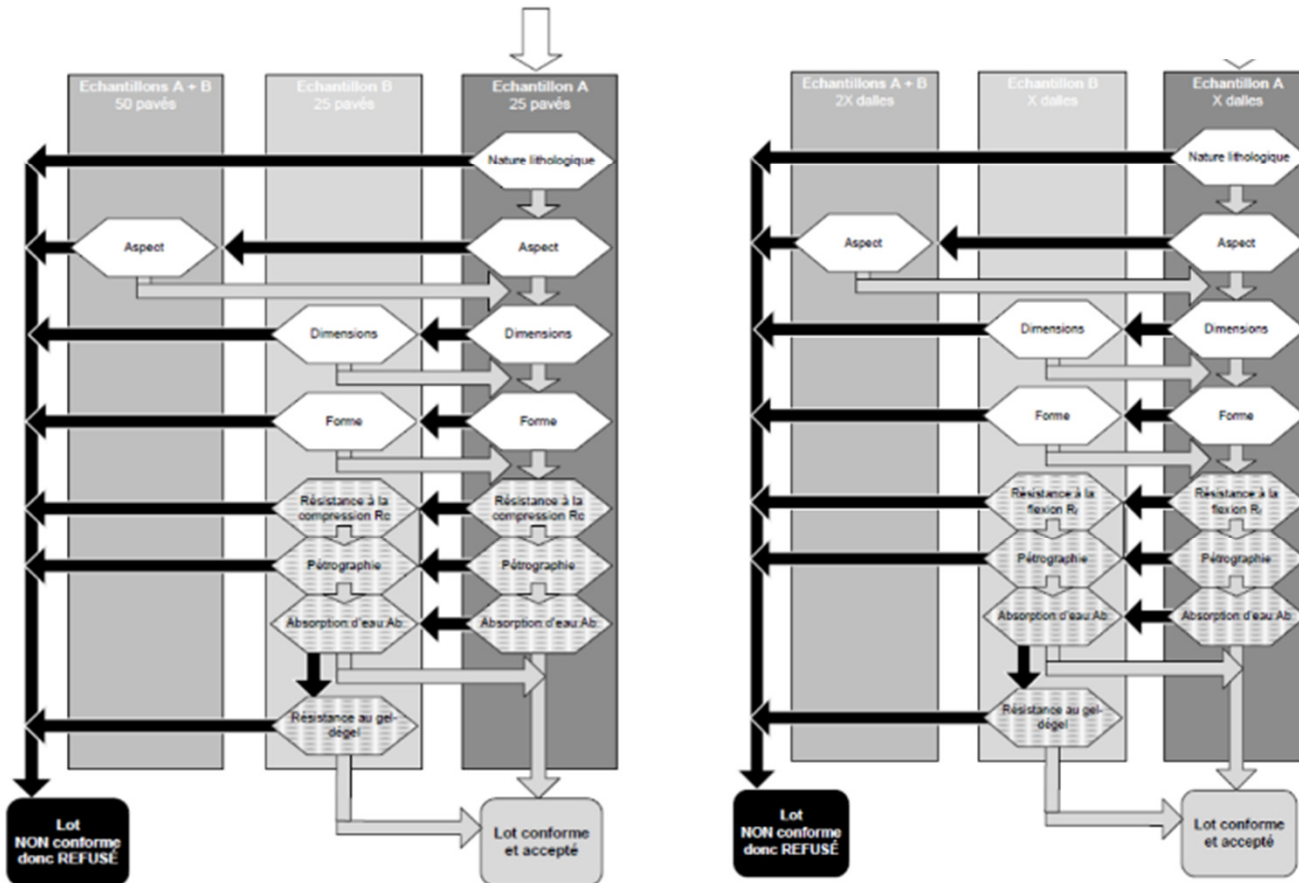
Analyse pétrographique

Résistance au gel/dégel



LA R.T.P. : ELEMENTS EN PIERRE NATURELLE

09/03/2021
26



LA R.T.P. : ELEMENTS EN PIERRE NATURELLE

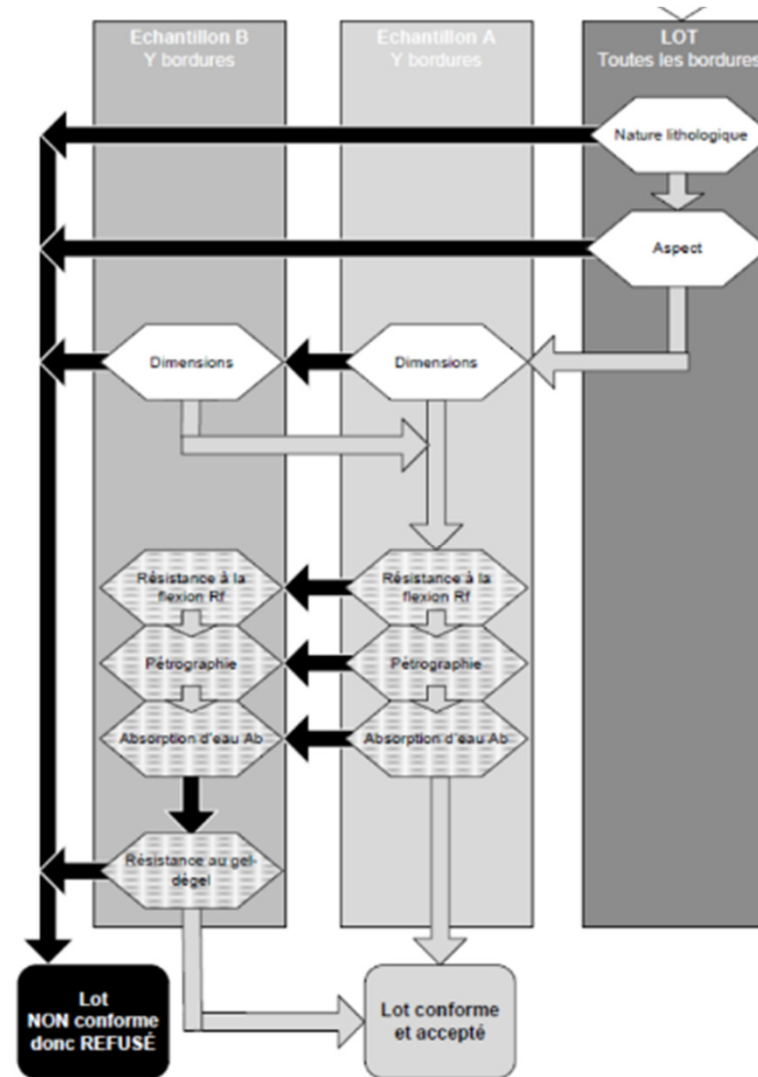
09/03/2021
27



Particularités d'aspect et défauts repérés par:

Son du marteau sur la pierre

Mouillage de la pierre pour faciliter l'observation



DÉPARTEMENT EXPERTISES STRUCTURES et GÉOTECHNIQUE

Contacts : frederique.thewissen@spw.wallonie.be
philippe.braine@spw.wallonie.be

Memento technique 0.11 Produits de construction Marquage CE (réglementaire)

Décembre 2020

Le contenu de ce document est susceptible d'évoluer. Il y a donc lieu de s'assurer que cette version est la dernière version disponible via <http://qc.spw.wallonie.be/fr/qualiroutes/fiches.html>. Ce memento est destiné à fournir une information rapide et succincte. Les informations contractuelles figurent dans les articles concernés du CCT QUALIROUTES - Chapitre A.

DÉPARTEMENT EXPERTISES STRUCTURES et GÉOTECHNIQUE

Contacts : frederique.thewissen@spw.wallonie.be
philippe.braine@spw.wallonie.be

Memento technique 0.12 Produits de construction Certification volontaire

Janvier 2021

Le contenu de ce document est susceptible d'évoluer. Il y a donc lieu de s'assurer que cette version est la dernière version disponible via <http://qc.spw.wallonie.be/fr/qualiroutes/fiches.html>. Ce memento est destiné à fournir une information rapide et succincte. Les informations contractuelles figurent dans les articles concernés du CCT QUALIROUTES - Chapitre A.

DÉPARTEMENT EXPERTISES STRUCTURES et GÉOTECHNIQUE

Contacts : frederique.thewissen@spw.wallonie.be
philippe.braine@spw.wallonie.be

Memento technique 0.13 Produits de construction Réception technique préalable

Décembre 2020

Le contenu de ce document est susceptible d'évoluer. Il y a donc lieu de s'assurer que cette version est la dernière version disponible via <http://qc.spw.wallonie.be/fr/qualiroutes/fiches.html>. Ce memento est destiné à fournir une information rapide et succincte. Les informations contractuelles figurent dans les articles concernés du CCT QUALIROUTES - Chapitre A.

G.4. PAVAGE

09/03/2021
29

Qu'est-ce que le pavage ?

Revêtement constitués de pavés juxtaposés et dont la nature peut être de la pierre naturelle, du béton de ciment et de la terre cuite.



G.4. PAVAGE

G.4.2. PAVES EN PIERRE NATURELLE

G.4.2.1. EXECUTION

G.4.2.1. APPAREILLAGE

- Appareillage en ligne à joints alternés
- Appareillage mosaïque : en éventail, coquille ou queue de paon, en écaille, en spire concentrique ou arc de cercle



09/03/2021
30



G.4. PAVAGE

09/03/2021

31

G. 4.2.1.2.7. TABLEAU SYNOPTIQUE

Pose de pavés	Couche de pose		Largeur des joints	Jointoiement
	Nature	Epaisseur nominale		
En ligne à joints alternés	Sable	8 cm (maximum ½ hauteur des pavés)	inférieure à 10 mm	- sable - mortier bitumineux
	Sable-ciment	8 cm		- sable-ciment - mortier de ciment - coulis de mortier de ciment - au mortier bitumineux
Mosaïques: suivant appareillage prescrit aux documents du marché	Sable	maximum ½ hauteur des pavés	de 3 à 15 mm	- sable - mortier bitumineux
	Sable-ciment			- sable-ciment - mortier de ciment - coulis de mortier de ciment - mortier bitumineux
	Mortier			- mortier de ciment - coulis de mortier de ciment



G.4. PAVAGE

09/03/2021
32

G.4.2.2. VERIFICATIONS

Si irrégularité de surface > 10 mm → démontage et remise à niveau

Si poches retenant de l'eau de pluie → démontage et reconstruction

G.4.2.3. PAIEMENT

- Surface exécutée
- Non déduction des accessoires de voirie
- Sciage au mètre courant (poste séparé)
- Pose sable-ciment ou mortier au m² (poste séparé)
- Jointoiement au m² (poste séparé)

G.5. DALLAGE

09/03/2021
33

Qu'est-ce que le dallage ?

Revêtement formé par la juxtaposition de carreaux ou de dalles dont le raccord avec d'autres éléments ne présente aucune différence de niveau. Les dalles sont la pierre naturelle, le béton ou le PHED.



G.5. DALLAGE

G.5.2. DALLES EN PIERRE NATURELLE

- Couche de pose: nature et épaisseur définie dans docs marché
- Pose: si demi-dalles ou dalles découpées → sciée obligatoirement
- Vérifications:

Si irrégularité de surface > 5 mm → démontage et remise à niveau

Si poches retenant de l'eau de pluie → démontage et reconstruction

- Paiement:
 - Surface réalisée totale : non déduction accessoires de voirie
 - Sciage au m (poste séparé)
 - Pose (matériau) au m² (poste séparé)
 - Jointoiment au m² (poste séparé)



FORMATION QUALIROUTES :

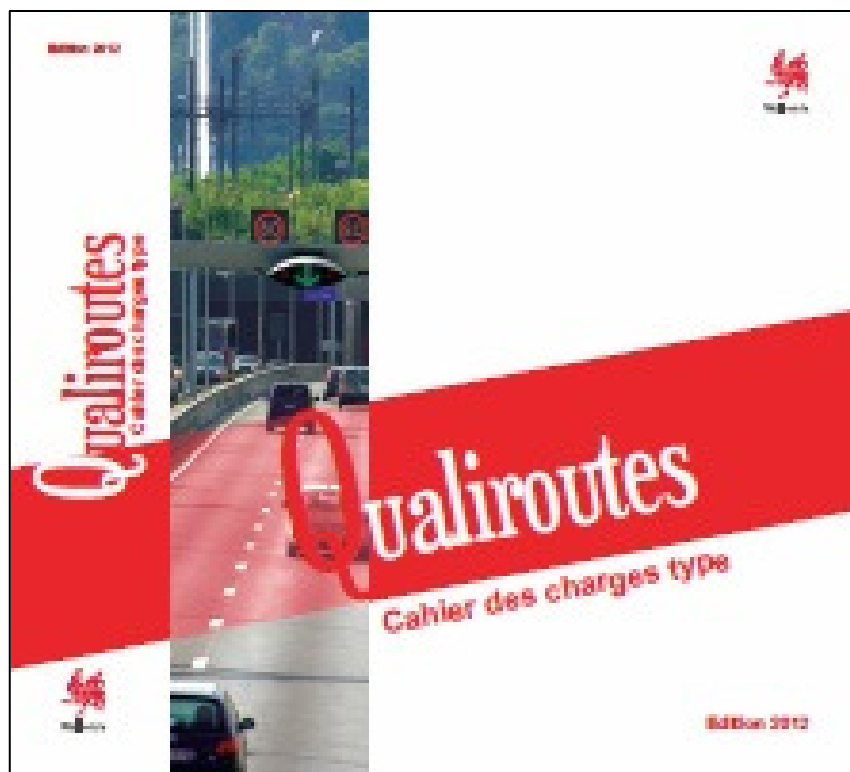
MODULE 5 : PAVAGE – DALLAGE EN BETON

Olivier DEBAUCHE
Ing. Géomètre
HELHa

Service public de Wallonie **mobilité infrastructures**



Supports de référence



Site de mise à disposition
<http://qc.spw.wallonie.be>



Modifications au Chapitre C

Caractérisations:

Pavés :

épaisseur nominale \Rightarrow 40 mm

largeur nominale \leq 2 x épaisseur

longueur nominale \leq 2 x largeur

Dalles :

largeur nominale $>$ 2 x épaisseur

Bordures :

élément linéaire dont longueur $>$ 300 mm

Modifications au Chapitre C

C.31.2. BORDURES PREFABRIQUEES EN BETON

C.32. BANDES DE CONTREBUTAGE ET FILETS D'EAU PREFABRIQUES EN BETON

C.33. BORDURES-FILETS D'EAU PREFABRIQUES EN BETON

C.34.1. DISPOSITIFS DE RETENUE EN BETON PREFABRIQUE

C.34.2. BORDURES D'ILOTS DIRECTIONNELS

Ciment utilisé pour la fabrication = ciment low alcali

G.4. PAVAGE

09/03/2021
39

Ce chapitre n'ayant pas subi de transformations récentes, nous procéderons à un rappel général des différentes prescriptions.

Qu'est-ce que le pavage ?

Revêtement constitués de pavés juxtaposés et dont la nature peut être de la pierre naturelle, du béton de ciment et de la terre cuite.



G.4. PAVAGE

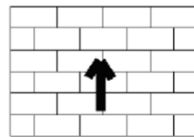
G.4.3. PAVES EN BETON DE CIMENT

G.4.3.1.2. EXECUTION

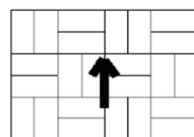
G.4.3.1.2.1. APPAREILLAGE

- Défini dans les documents du marché
- NBN B 21-311 pour pavés rectangulaires
- Utilisation pièces accessoires préfabriquées obligatoires
- Si pas repris aux docs du marché alors :
 - Appareillage à joints alternés pour trottoirs et zone stationnement perpendiculairement sens d'avancement
 - Appareillage en arêtes de poisson pour la voirie

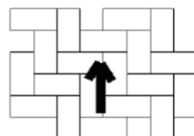
Appareil à joints alternés



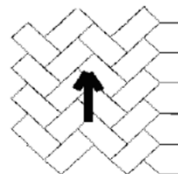
Appareil à pavés couplés



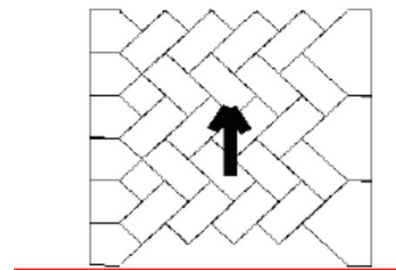
Appareils en épi



Appareils en arêtes de poisson



Appareil à batons rompus



Pièces accessoires



Chapelle



Demi-pavé



Mitre



G.4. PAVAGE

09/03/2021

41

G.4.3.1.2.2. TRAVAUX PREPARATOIRES

- Idem G.4.2.1.2.2.
- Tolérance sur niveau fini de la fondation +/- 10 mm par rapport projet

G.4.3.1.2.3. COUCHE DE POSE

- Sable : épaisseur 3 cm après compactage

G.4.2.1.2.4. POSE

- Bord à bord
- Commence par les bords en disposant pavés entiers et/ou pièces spéciales
- Si impossible pavés entiers, demis-pavés ou pavés spéciaux → sciage
- Sciage max à demi-pavés → sciage pavé adjacent possible
- Compactage à plaques vibrantes à patins caoutchouc du bord vers milieu
- Dépassement de 5 à 10 mm des bordures après compactage
- Autour points singuliers : pavés entiers, pièces spéciales ou microbéton de haute qualité coulés
- Le long des éléments de bords extérieurs des trottoirs (batiments, cloture...) microbéton de haute qualité coulé sur la hauteur du pavé et largeur < 3 cm



G.4.3.1.2.5. JOINTOIEMENT

- Sable remplissage sec : brossage à refus sur la surface
- Répétition jusqu'à remplissage et non mouvement pavés
- Arrosage possible pour faciliter pénétration sable
- Pavés fissurés ou à bords épaufrés sont remplacés
- En voirie : compactage rouleau à pneus 10t (passage lent)
- Avant rétablissement trafic, pavage recouvert sable fin
- Circulation +3,5t interdite avant 7 jours



G.4. PAVAGE

09/03/2021
43

G.4.3.2. VERIFICATIONS

G.4.3.2.1. CONTROLES AVANT EXECUTION

- Idem G.4.2.2.1

G.4.2.2.2. CONTROLES EN COURS D'EXECUTION

- Profil en long et en travers
- Régularité surface
- Alignement des pavés
- Homogénéité de la pose
- Largeur des joints
- Qualité du remplissage
- Sablage, compactage, soufflage et jointoiement

Si irrégularité de surface > 5 mm → démontage et remis à niveau

Si poches retenant de l'eau de pluie → démontage et reconstruction



G.4. PAVAGE

09/03/2021

44

G.4.2.3. PAIEMENT

- Surface exécutée
- Non déduction des accessoires de voirie
- Fourniture, pose des pièces spéciales, microbéton compris dans le poste
- **Jointoiement compris dans le poste**
- Sciage au mètre courant (poste séparé) sauf si largeur pavage = multiple dimensions des pavés
- Pose sable-ciment ou mortier au m² (poste séparé)
- Pavés colorés et/ou traitement surface au m² (poste séparé)
- Inscription spéciales en pavés (taxi, PMR...) à la pièce (poste séparé)

G.4. PAVAGE

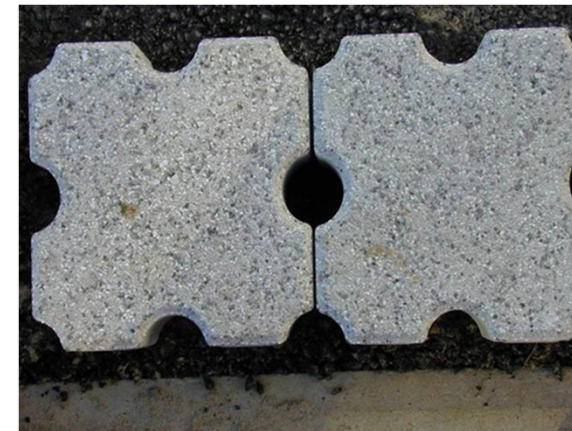
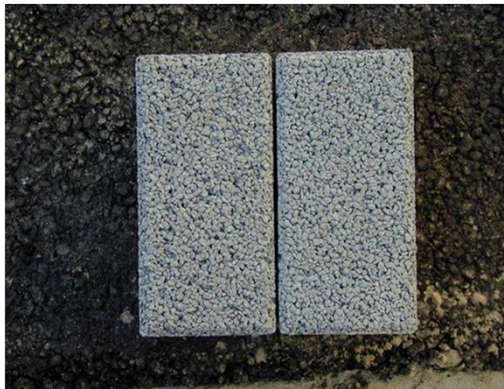
09/03/2021
45

G.4.5. REVETEMENT DRAINANT EN PAVES DE BETON

G.4.5.1. DESCRIPTION

Les pavés de béton d'un revêtement drainants sont:

- Soit des pavés poreux, à travers lesquels passe l'eau;
- Soit des pavés avec joints élargis;
- Soit des pavés avec ouvertures de drainage.



La perméabilité et la surface minimale des joints élargis ou des ouvertures de drainage sont fixées au **PTV 122**.

- **Perméabilité moyenne $\geq 5,4 \cdot 10^{-5}$ m/s**

« Il est important pour un bon fonctionnement que toute la structure soit perméable (du pavage jusqu'à la sous-fondation et le sol) et pas seulement le pavage lui-même. »

Les prescriptions sont, pour l'ensemble, identiques à celles des pavés en béton exception faite du caractère drainant des éléments de support:

- Fondation empierrement ou béton poreux
- Couche de pose en sable
- Si fondation béton poreux alors placement géotextile non tissé
- Interdiction usage de microbéton autour éléments isolés ou de bordures

G.5. DALLAGE

09/03/2021
47

Ce chapitre n'ayant pas subi de transformations récentes, nous procéderons à un rappel général des différentes prescriptions.

Qu'est-ce que le dallage ?

Revêtement formé par la juxtaposition de carreaux ou de dalles dont le raccord avec d'autres éléments ne présente aucune différence de niveau. les dalles sont la pierre naturelle, le béton ou le PHED.



G.5. DALLAGE

09/03/2021
48

G.5.3. DALLES EN CARREAUX DE BETON

- Appareillage : défini par docs marché, à défaut pose en joints alternés
- Pièces accessoires (demi-carreaux,...) obligatoires
- Sens de pose : lignes continues perpendiculaires sens circulation
- Fondation :
 - parallèle surface de revêtement , pente 2,5% en A.D.
 - tolérance niveau de 10 mm par rapport projet
- Couche de pose:
 - sable ou sable-ciment
 - (défini par docs) sinon sable
 - Épaisseur 3 cm après compactage
 - Opération mise en œuvre : max 3h après fabrication et avant prise
 - Température pour mise en œuvre > 1°C à 8h et >-3°C la nuit
 - Circulation + 3,5t interdit avant 7 jours
 - Plein bain de mortier
 - Sur fondation nettoyée
 - Dosage ciment fixé par docs marché
 - Température pour mise en œuvre > 5° en journée

G.5. DALLAGE

09/03/2021

49

- Pose:
 - si demi-dalles ou dalles découpées → sciée obligatoirement
 - Dalles bords cassés refusées
 - Usage microbéton pour coulage autour points singuliers et bords extérieurs
 - Largeur de joint max : 3 mm sur sable, 5 mm sur bain de mortier avec coulis de ciment et 10 sur bain de mortier avec scellement mortier
- Jointoiment:
 - Effectué sur joints propres et max 24h après la pose
 - Profondeur à combler > 10 mm
 - Joints dilatations de 10mm de large tous les 10m et changement direction remplis d'un produit de scellement
 - Jointoiment au mortier : gâché à consistance 'terre humide', forcé à la dague, arasés au niveau des éléments et protégés contre la dessiccation durant au moins 72h. Mise en service admise après 5 jours.
- Vérifications:
 - Idem dalle pierre naturelle

G.5. DALLAGE

09/03/2021
50

- Paiement:
 - Surface réalisée totale : non déduction accessoires de voirie
 - Fourniture et pose pièces accessoires comprise dans poste dalle
 - Sciage au m (poste séparé)
 - Colorés ou traitement surface au m² (poste séparé)
 - Jointoiement au m² (poste séparé)



G.5. DALLAGE

G.5.4. DALLES-GAZON EN BETON ET EN PEHD

- Exécution dalles PEHD : docs marché
- Exécution dalles béton : appareillage docs marchés

Classe de résistance minimale des éléments	Epaisseur minimale des éléments (mm)	Type de charge de trafic
5	80	Zones piétonnières
10	100	Parkings pour véhicules légers
20	120	Zones délimitant une bande de circulation routière

Tableau G. 5.4.1. Epaisseur des dalles-gazon

- Fondation parallèle surface de revêtement
- Si contrebutage obligatoire, posé avant (poste séparé)
- tolérance niveau de 10 mm par rapport projet
- Couche de pose en sable : épaisseur 3 cm après compactage
- Si pose sur fondation béton poreux alors géotextile non tissé
- Pose bords à bords



G.5. DALLAGE

09/03/2021
52

- Pose:
 - si demi-dalles ou dalles découpées → sciée obligatoirement
 - Dalles bords cassés refusées
 - Matériaux de remplissage autour points singuliers et bords extérieurs
- Remplissage :
 - Défini par docs marchés
 - Terres arable :
 - Épandage par brossage à raison de 50 l/m²
 - Surface supérieure 1,5 à 2 cm sous surface supérieure dalle
 - Docs marché définissent ensemencement
 - Gravillons:
 - Gravillons 2/4
 - Si colorés : définis docs marché
 - Surface supérieure 1,5 à 2 cm sous surface supérieure dalle
- Vérifications:
 - Idem dalle pierre naturelle

G.5. DALLAGE

- Paiement:
 - Surface réalisée totale : non déduction accessoires de voirie
 - Fourniture et pose comprise dans poste
 - Sciage au m (poste séparé)
 - Colorés ou lavées au m² (poste séparé)
 - Contrebutage éventuel (poste séparé)



G.5. DALLAGE

09/03/2021
54

G.5.5. DALLES DE REPERAGE

- Respect des principes du guide de bonnes pratiques pour l'aménagement de cheminements piétons accessibles à tous
- Matériaux défini aux docs marchés
- Les prescriptions sont identiques à celles des dalles de même matériau
- **Produit préformé :**
 - Surface de pose plane, sèche et nettoyée
 - Pose par apport de chaleur jusqu'à fusion et ébullition de la dalle de support ou à l'aide d'un primer et d'une colle
 - Élément à coller soit déposé dans le produit en fusion (ajusté selon besoin, bord de la dalle réchauffés pour être adoucis) soit encollé à froid
 - Paiement à la surface exécutée
 - Si sciage alors poste séparé





FORMATION QUALIROUTES

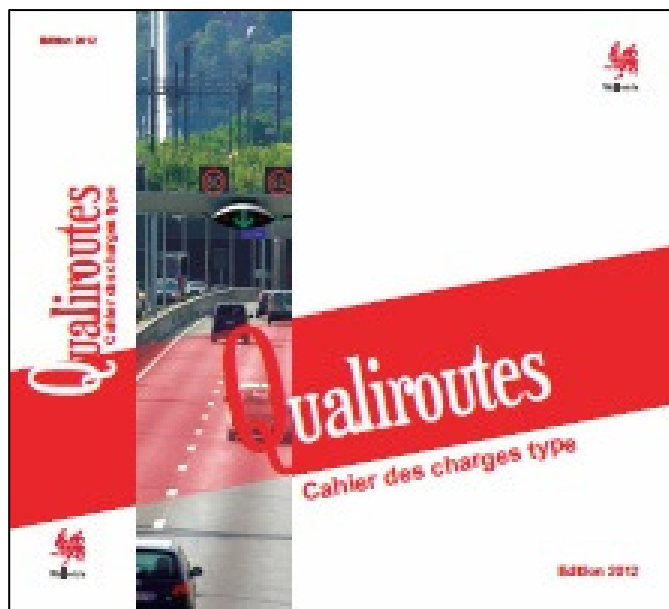
MODULE 5 : DISPOSITIFS DE RETENUE

Olivier DEBAUCHE
Ing. Géomètre
HELHa

Service public de Wallonie **mobilité infrastructures**



Supports de référence



Sites

<http://qc.spw.wallonie.be>

<http://www.securotheque.be>



Département de la Sécurité, du Trafic et de la
Télématique routière
DGO1.20

NOTES
- 10
Directeurs
Chefs de districts

Conseil et expertise

☎ : 081-77 27 44
☎ : 081-77 36 86

Courrier WEB :

Namur, le

OUTIL DE CONCEPTION – NON CONTRACTUEL

D.S.DGO1.20 – 17.1 (Version 1)

relatif au choix des dispositifs de retenue à placer
sur le réseau routier régional wallon

Adaptation du texte Qualiroutes effectuée au 01/01/2021



Service public de Wallonie **mobilité infrastructures**



Dispositifs de retenue

09/03/2021
57

DISPOSITIFS DE RETENUE (C34.1., C36.1, C36.2)

- Éléments linéaires destinés à redresser la trajectoire des véhicules
- Conformes **NBN EN 1317-1, -2** (Essais de chocs avec véhicules) et -5 (CE)
- Conformes **PTV 124** (béton préfab.), **PTV 869** (béton préfab., béton coulé, acier, acier-bois) (peuvent être BENOR)
- Obligation fourniture au SPW mobilité infrastructures min 15 jours avant mise en œuvre :
 - Déclaration de performance CE
 - Certificat CE délivré par organisme de certification
 - Manuel de pose enregistré par organisme de certification
- Envoi par mail à dispositifs.retenue.infrastructures@spw.wallonie.be
- Fourniture manuel de pose au FD 15 jours avant mis en œuvre
- Vérifications et contrôle par Pouvoir adjudicateur tel que prévus PTV100 et 124 ou 869
- Coût des contrôles et vérifications à charge de l'adjudicataire (Qualiroutes-A-3) (tableau de coûts à disposition)



Dispositifs de retenue : performances

Un dispositif de retenue se caractérise par trois critères définis dans les normes EN1317 :







- Le niveau de retenue (T, N, H, L) ;
- La largeur de fonctionnement (W) ;
- L'indice de sévérité du choc (A, B ou C).

Dans le cas de véhicule de grande hauteur ($h = 4,00$ m), on ajoute à ces trois critères le niveau d'intrusion du véhicule « VI ».

Dispositifs de retenue : performances

Niveau de retenue

Le niveau est défini sur base des résultats des essais selon la EN1317-2

Niveau (SPW)	Véhicules test <small>Sécurité véhicule léger / retenue maximale</small>	Vitesses test
N2	 	100 km/h – 110 km/h
H2	 	100 km/h – 70 km/h
H4b	 	100 km/h – 65 km/h



Dispositifs de retenue : performances

Déformation du dispositif

Largeur de fonctionnement (attention : largeur du dispositif comprise)

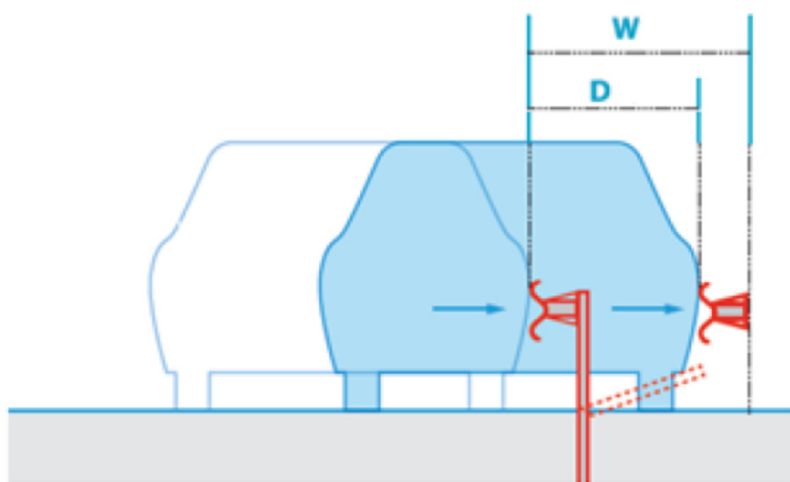


Figure 4 – Déflexion dynamique et largeur de fonctionnement

Classes	Niveaux de largeur de fonctionnement normalisée
W1	$W_N \leq 0,6 \text{ m}$
W2	$W_N \leq 0,8 \text{ m}$
W3	$W_N \leq 1,0 \text{ m}$
W4	$W_N \leq 1,3 \text{ m}$
W5	$W_N \leq 1,7 \text{ m}$
W6	$W_N \leq 2,1 \text{ m}$
W7	$W_N \leq 2,5 \text{ m}$
W8	$W_N \leq 3,5 \text{ m}$

Tableau 3 – Classe et niveaux de largeur de fonctionnement normalisée.



Dispositifs de retenue : performances

Niveau d'intrusion du véhicule (attention : hauteur $\geq 4,00$ m)

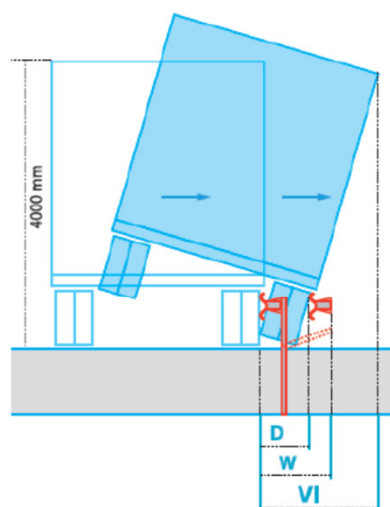


Figure 5 – Déflexion dynamique, largeur de fonctionnement et intrusion du véhicule.

Classes	Niveaux d'intrusion du véhicule normalisée
VI1	$VI_N \leq 0,6$ m
VI2	$VI_N \leq 0,8$ m
VI3	$VI_N \leq 1,0$ m
VI4	$VI_N \leq 1,3$ m
VI5	$VI_N \leq 1,7$ m
VI6	$VI_N \leq 2,1$ m
VI7	$VI_N \leq 2,5$ m
VI8	$VI_N \leq 3,5$ m
VI9	$VI_N \geq 3,5$ m

Tableau 4 – Classes et niveau d'intrusion du véhicule normalisée.



Dispositifs de retenue : performances

Indice de sévérité de choc

L'indice de sévérité du choc détermine la violence du choc pour les occupants du véhicule léger. Plus l'indice est élevé, plus les risques de blessures pour les occupants du véhicule augmentent.

Niveau de sévérité du choc	Valeurs des indices		
A	ASI ≤ 1,0	et	THIV ≤ 33 km/h
B	ASI ≤ 1,4		
C	ASI ≤ 1,9		

Proscrit en Belgique

Tableau 5 – Indice de sévérité de choc.

L'indice de sévérité de l'accélération « ASI » donne une idée de la sévérité du mouvement auquel est soumis l'occupant d'un véhicule lors d'un choc contre un dispositif de retenue. Il est calculé selon les procédures décrites dans la norme EN 1317-1.

Dispositifs de retenue : prescriptions (H.2)

1. DESCRIPTION

Les documents du marché définissent:

- le niveau de retenue minimum (N2, H1, H2, H3 ou H4b)
- La largeur de fonctionnement maximale (W1 à W6)

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.

Béton coulé : La classe de résistance à la compression du béton est **au moins équivalente** à celle du béton du dispositif de retenue décrit dans les rapports **d'essais de chocs**. **Les aciers ont des caractéristiques technologiques au moins équivalentes à celles des aciers utilisés lors des essais de chocs.**

Un ciment LOW ALCALI est imposé.

Dispositifs de retenue : prescriptions (H.2)

2. MONTAGE ET POSE

Le dispositif est monté et posé conformément aux exigences des documents du marché en respectant les spécifications du manuel de pose **du fabricant**.

Béton coulé : Des joints de retrait sont sciés dans le béton durci à l'aide de machines automatiques ou semi automatiques.

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

Les joints sont scellés. Pour ce faire, une gorge de scellement est préalablement réalisée.

Acier ou mixte : A la demande du fonctionnaire dirigeant, un **essai de caractérisation du sol** est réalisé conformément au PTV 869 (détermination de la catégorie dur, moyen ou meuble) avec **un essai au minimum tous les 500m**.

Toute modification d'une pièce risquant de **diminuer sa résistance** mécanique ou sa **durabilité** est **interdite**, notamment après traitement de protection



Dispositifs de retenue : prescriptions (H.2)

09/03/2021
65

3. TRAITEMENT DES ABOUTS

Les débuts et les fins de files sont traités:

- soit par **un écartement** de l'axe dont la géométrie est définie à la figure H. 2.1.2.2.2. Cet écartement est terminé par une pièce d'about plongeant ou se termine dans un merlon.
- soit par la pose d'une **extrémité testée** conforme au H. 2.7 et au C. 36.4.
- soit par la pose **d'un atténuateur de choc fixe** conforme au H. 2.6. et au C. 37.

Pour les voies à simple sens, l'extrémité avale peut être traitée par une pièce d'about plongeant.

Plus de finition droite plongeante pour éviter :



Figure 38 – Conséquences d'accident contre une extrémité enfoie dans le sol.

Dispositifs de retenue : prescriptions (H.2)



Figure 39 – Enfouissements interdits.

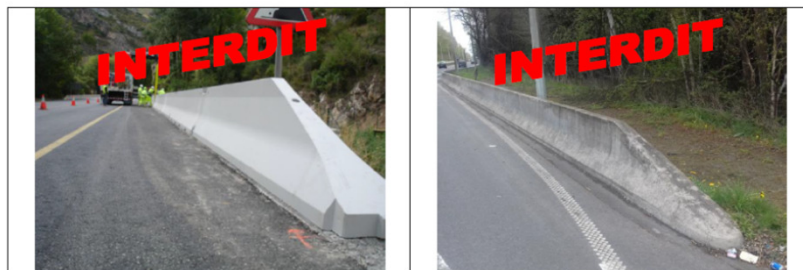


Figure 39 – Enfouissements interdits.

RESPONSABILITE GESTIONNAIRE VOIRIE:

Si sortie de route, même sans DR, pas inquiété.

Si DR aggrave conséquence de la sortie de route alors responsabilité engagée.



FIGURE H.2.1.2.2.2.

Dispositifs de retenue : prescriptions (H.2)

4. MESURAGE

Le paiement s'effectue sur base de la longueur des dispositifs de retenue posés, y compris:

- les dispositifs d'assemblage ou d'ancrage présents lors des crash tests et qui sont nécessaires au bon fonctionnement du dispositif et au respect du marquage CE.
- Le sciage et le scellement des joints de retrait (béton coulé)
- les longueurs des extrémités écartées de l'axe: la longueur d'une extrémité écartée est payée au prix unitaire de la glissière.
- les longueurs des passages de police: la longueur d'un passage de police est payée au prix unitaire de la glissière.
- les courbes: la longueur d'une courbe est payée au prix unitaire de la glissière.
- les longueurs des transitions: la longueur d'une transition est payée pour moitié au prix unitaire de chacune des deux nouvelles glissières à raccorder. Si une nouvelle glissière est raccordée à un dispositif existant, la longueur de la transition est payée au prix unitaire de la nouvelle glissière.

Dispositifs de retenue : prescriptions (H.2)

09/03/2021

68

Des suppléments de prix font l'objet de postes séparés du métré, ils sont payés à la pièce ou au mètre de **glissière** suivant les dispositions du métré.

<u>Tous:</u> <ul style="list-style-type: none">- pour peinture- pour issue de secours- pour système de dilatation- pour passage de police amovible- pour transition	
<u>Béton:</u> <ul style="list-style-type: none">- pour ouverture à la base des éléments- pour traitement de surface- pour béton de ciment blanc- pour about plongeant- pour courbe de faible rayon (béton préfab)	<u>Acier et Acier-bois</u> <ul style="list-style-type: none">- pour pose en terrain compact, revêtu, naturel moyen, naturel meuble- pour enfouissement d'extrémité- abouts simples- essais de caractérisation des sols

5. REFACTION POUR MANQUEMENT

Les dispositifs qui ne répondent pas aux prescriptions du présent chapitre sont **refusés**



LISSE DE SECURITE POUR MOTOCYCLISTES (C.36.3)

- Eléments linéaires destinés à protéger le corps d'un motard d'un choc trop important lors d'un impact sur un dispositif de retenue
- Elles sont montées sur un dispositif de retenue pour véhicule
- Essais de choc avec mannequins
- Actuellement pas marquage CE car CEN/TS 17342
- PTV 869 : essais normalisés , peuvent être BENOR
- Obligation fourniture au SPW mobilité infrastructures min 15 jours avant mise en œuvre :
 - Rapport d'essais + coordonnées du laboratoire
 - Manuel de pose enregistré par l'organisme de certification
 - Envoi par mail à dispositifs.retenue.infrastructures@spw.wallonie.be
- Fourniture manuel de pose au FD 15 jours avant mise en œuvre
- Vérifications et contrôle par Pouvoir adjudicateur tels que prévus PTV 869
- Coût des contrôles et vérifications à charge de l'adjudicataire (Qualiroutes-A-3)



Lisses de sécurité pour motocyclistes



Figure 58 – Exemples de système de protection motocycliste.



Lisses de sécurité pour motocyclistes: prescriptions (H.2.5.)

09/03/2021

71

1. MATERIAUX

Seuls les systèmes continus (S.P.M.C.), de classe de vitesse C70 ayant un niveau de sévérité de choc I sont autorisés.

2. MONTAGE ET POSE

Si, dans les conditions de marché, 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, l'adaptation des conditions d'appui de la lisse moto respecte les prescriptions du PTV 869

Le dispositif est posé conformément aux exigences des documents du marché en respectant les spécifications du manuel de pose du fabricant et les prescriptions du PTV 869

3. MESURAGE

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

les pièces d'extrémité des lisses = poste séparé, à la pièce.

Supplément pour courbe faible rayon = poste séparé, au m de lisse

4. REFACTION POUR MANQUEMENT

Les lisses de sécurité pour motocyclistes qui ne **répondent pas aux prescriptions** du présent chapitre sont **refusées**

Atténuateurs de chocs fixes

09/03/2021
72

ATTENUATEURS DE CHOCS FIXES (C.37)

- Systèmes destinés à protéger l'utilisateur des obstacles fixes (musoirs, poteaux, etc...)
- Conformes NBN 1317-1, -3, -5 et PTV 869 (peuvent être BENOR)
- Essais de choc avec véhicule
- Obligation fourniture au SPW mobilité infrastructures min 15 jours avant mise en œuvre :
 - Déclaration de performance **CE**
 - Certificat **CE** délivré par organisme de certification
 - Manuel de pose enregistré par organisme de certification
 - Envoi par mail à dispositifs.retenue.infrastructures@spw.wallonie.be
- Fourniture manuel de pose au FD 15 jours avant mise en œuvre
- Vérifications et contrôle par Pouvoir adjudicateur tel que prévus PTV 869
- Coût des contrôles et vérifications à charge de l'adjudicataire (Qualiroutes-A-3)



Atténuateurs de chocs fixes : prescriptions (H.2.6)

09/03/2021
73

1. DESCRIPTION

Le traitement d'obstacles est obtenu par la pose d'atténuateurs de chocs fixes qui sont des systèmes destinés à protéger l'utilisateur des obstacles fixes tels que musoirs, piles de pont, poteaux, etc. en absorbant l'énergie cinétique frontale d'une voiture.

Les atténuateurs peuvent aussi traiter les débuts et fins de files des dispositifs de retenue

Les documents du marché définissent:

- la largeur maximum en face avant et en face arrière
- la longueur maximum disponible
- la nature du sol sur lequel on installe l'atténuateur
- le caractère redirectif ou non
- la classe de vitesse (80, 100, 110)
- le niveau de sévérité du choc (A ou B).

Les documents du marché peuvent également définir:

- la classe de déplacement latéral permanent (D1 à D8)
- la classe de zone de réorientation (Z1 à Z4) pour un atténuateur redirectif.

Atténuateurs de chocs fixes : prescriptions (H.2.6)

09/03/2021
74



Figure 48 – Exemples d'atténuateurs de choc.



Atténuateurs de chocs fixes : prescriptions (H.2.6)

09/03/2021
75

2. MONTAGE

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 aux 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. **Cette démonstration est une charge d'entreprise.**

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.) est **interdite**.

3. POSE

L'atténuateur est posé conformément aux exigences des documents du marché en respectant les spécifications du manuel de pose enregistré par l'organisme de certification CE.

4. REFACTION POUR MANQUEMENT

Les dispositifs qui ne **répondent pas aux prescriptions** du présent chapitre sont **refusés**

C.36.4. EXTREMITES TESTEES (C.36.4)

- Eléments placés aux débuts et aux fins de files des glissières métalliques
- Diminution conséquences d'une collision → essai de choc avec véhicules
- Egalement possibilité mise en place pour files de dispositifs de retenues acier-bois ou béton ou glissières différentes de celle des essais de chocs normalisées moyennant interposition ~~élément de raccordement~~ connexion
- Actuellement pas marquage CE car NBN ENV 1317-4 . Conformes PTV 869 (peuvent être BENOR)
- Obligation fourniture au SPW mobilité infrastructures min 15 jours avant mise en œuvre :
 - Rapports d'essais de chocs tels que définis NBN ENV 1317-4 et PTV 869
 - Coordonnées complètes du laboratoire d'essai
 - Manuel de pose enregistré par organisme de certification
 - Envoi par mail à dispositifs.retenue.infrastructures@spw.wallonie.be
- Fourniture manuel de pose au FD 15 jours avant mise en œuvre
- Vérifications et contrôle par Pouvoir adjudicateur tel que prévus PTV 869
- Coût des contrôles et vérifications à charge de l'adjudicataire (Qualiroutes-A-3)

Extrémités testées : prescriptions (H.2.7)

09/03/2021
77

1. DESCRIPTION

Les extrémités testées sont des éléments placés aux débuts et aux fins de files des glissières métalliques. Elles sont destinées à diminuer les conséquences d'une collision.

Les extrémités testées peuvent également traiter les débuts et les fins de files de dispositifs de retenue en acier-bois ou en béton (préfabriqués ou coulés en place) moyennant l'interposition d'une **connexion** entre le dispositif de retenue et l'extrémité testée.

L'interposition **d'une connexion** peut aussi être nécessaire pour équiper une glissière métallique sensiblement différente de celle sur laquelle l'extrémité testée a été fixée lors des essais de chocs normalisés.



Extrémités testées : prescriptions (H.2.7)

09/03/2021
78



2. 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 fixations identiques.

Si le **dispositif de retenue** dont les débuts et les fins de files doivent être traitées est sensiblement **différent** de celui sur lequel l'**extrémité** a été fixée lors **des essais de chocs normalisés** (dispositif en acier de caractéristiques différentes, dispositif en acier-bois, dispositif en béton), il est nécessaire d'interposer une **connexion** entre le dispositif de retenue et l'extrémité testée.

Cette **connexion** est conforme au H. 2.8, sa conception, son exécution et sa mise en œuvre respectent les prescriptions du PTV 869.

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.).



Extrémités testées : prescriptions (H.2.7)

09/03/2021
80

3. 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.

4. PAIEMENT

Le paiement s'effectue à **la pièce** sur base du nombre d'extrémités testées posées, y compris l'éventuelle **connexion** à interposer entre le dispositif de retenue et l'extrémité testée.

5. REFACTION POUR MANQUEMENT

Les dispositifs qui ne **répondent pas aux prescriptions** du présent chapitre sont **refusés**



Éléments de raccordement : prescriptions (H.2.8)

09/03/2021

81

1. DESCRIPTION

Un élément de raccordement relie deux dispositifs de retenue routiers de conceptions et/ou de caractéristiques différentes. On distingue les transitions et les connexions.

Une transition relie entre elles deux glissières de sécurité de conceptions et/ou de caractéristiques différentes.

Une connexion relie une glissière de sécurité à un autre type de dispositif de retenue (généralement une extrémité testée).

Les documents du marché définissent le matériau constitutif, le niveau de retenue et la déflexion dynamique du dispositif aval et du dispositif amont à raccorder (pour les dispositifs conformes aux normes NBN EN 1317). (possibilité calcul du prix)

Actuellement pas marquage CE car NBN ENV 1317-4 . **Conformes PTV 869** (peuvent être BENOR) Simulation numérique quand c'est jugé nécessaire

3. RECEPTION TECHNIQUE PREALABLE

Le pouvoir adjudicateur procède à la vérification de la conformité des éléments de raccordement aux prescriptions du PTV 869.

4. 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.

5. MESURAGE

Transitions: Le paiement s'effectue à la pièce via un poste du métré "supplément pour transition" en fonction de la nature des glissières de sécurité raccordées (acier-acier, acier-béton préfabriqué, acier-béton coulé en place, béton préfabriqué-béton coulé en place). **!!!!!! Attention bien avoir défini les dispositifs à raccorder (amont et aval) !!!! (plusieurs postes possibles)**

Connexions: le prix d'une connexion est compris dans le prix de l'extrémité testée reliée à une glissière de sécurité via cette connexion.

6. REFACTION POUR MANQUEMENT

Les dispositifs qui ne **répondent pas aux prescriptions** du présent chapitre sont **refusés**

Ouvertures de secours : prescriptions (H.2.10)

09/03/2021

83

Les issues de secours ménagées dans un dispositif de retenue **permettent le passage des piétons et des personnes à mobilité réduite**. Il s'agit d'interrompre localement la continuité physique du dispositif avec une conception qui permet de maintenir la continuité de l'effet de retenue du dispositif.

Les documents du marché définissent et décrivent la nature, les dimensions, la géométrie et la localisation des issues de secours.

Le pouvoir adjudicateur procède à la vérification de la conformité des éléments constitutifs des issues de secours aux prescriptions du marché.

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.

MESURAGE

Le paiement s'effectue **à la pièce** via un poste du métré "supplément pour issues de secours".

REFACTION POUR MANQUEMENT

Les dispositifs qui ne répondent pas aux prescriptions du présent chapitre sont refusés

Passages de police amovibles : prescriptions (H.2.11)

Les passages de police sont conçus de telle façon qu'ils soient **facilement amovibles**.

09/03/2021
84

Les **passages statiques** réalisés à partir d'éléments courants d'un dispositif de retenue ne sont **pas concernés**.

Les documents du marché définissent et décrivent la nature, les dimensions, la géométrie et la localisation des passages de police amovibles.

Les documents du marché définissent les prescriptions techniques relatives aux passages de police amovibles et aux éléments qui les composent.

Le pouvoir adjudicateur procède à la vérification de la conformité des éléments des passages de police amovibles aux prescriptions du marché.

1. 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.

2. MESURAGE

Le paiement s'effectue **au mètre courant via un poste du métré 'supplément pour passage de police amovible'**.

3. REFACTION POUR MANQUEMENT

Les dispositifs qui ne répondent pas aux prescriptions du présent chapitre sont refusés

Passages de police amovibles : prescriptions (H.2.11)

09/03/2021
85



Banque de Données des Dispositifs de Retenue

09/03/2021
86

Les dispositifs de retenue dont les dossiers techniques sont complets (CE et/ou BENOR), transmis et validés par le SPW MI sont regroupés dans la base de donnée accessible sur le site Q&C.

Cette base de données se complètera dès qu'un dispositif respectera les conditions ci-dessus,

Pour les dispositifs repris dans la BDDR, il n'est plus nécessaire de demander le dossier technique.

<http://qc.spw.wallonie.be/fr/qualiroutes/doc/QR-Dispositifsderetenue.pdf>

Produits concernés

DISPOSITIFS	CE	BENOR
Glissières de sécurité en béton préfabriqué	X	X
Glissières de sécurité en béton coulé en place	X	X
Glissières de sécurité en acier	X	X
Glissières de sécurité mixtes acier-bois	X	X
Atténuateurs de choc fixes	X	X
Lisses de sécurité pour motocyclistes		X
Extrémités testées		X
Eléments de raccordement		X

DISPOSITIF	PERFORMANCES			
DOLRE N232 pont	N2	W3	/	ASI B
DOLRE H233 pont	H2	W3	VI3	ASI B
DOLRE H241 pont	H2	W4	VI3	ASI B
BMD1R-H2 double sol	H2	W4	VI5	ASI A
BMD2-H2 double sol	H2	W6	VI6	ASI A
BMD2R-H2 double sol	H2	W5	VI6	ASI A
BMS1-H2 sol	H2	W4	VI5	ASI A

DÉPARTEMENT EXPERTISES STRUCTURES et GÉOTECHNIQUE

Direction des Techniques routières
Contact : philippe.braine@spw.wallonie.be

Memento technique 2.51 Dispositifs de retenue routiers

Janvier 2021

*Le contenu de ce document est susceptible d'évoluer. Il y a donc lieu de s'assurer que cette version est la dernière version disponible via <http://qc.spw.wallonie.be/fr/qualiroutes/fiches.html>. Ce memento est destiné à fournir une information rapide et succincte. Les informations contractuelles figurent dans les articles concernés du **CCT QUALIROUTES - Chapitre H.2**.*

Produits concernés

- Dispositifs de retenue en béton préfabriqué (glissières de sécurité).
- Dispositifs de retenue en béton coulé en place (glissières de sécurité).
- Dispositifs de retenue en acier (glissières de sécurité).
- Dispositifs de retenue mixtes acier-bois (glissières de sécurité).
- Lisses de sécurité pour motocyclistes.
- Atténuateurs de choc fixes.
- Extrémités testées.
- Éléments de raccordement (transitions).

Note d'utilisation de MAO à la suite d'adaptations des modes de paiement des dispositifs de retenue routiers, H. 2. du CCT Qualiroutes, depuis le 01/01/2021.

Version 1 du 24/02/2021

La version du 01/01/2021 du CCT Qualiroutes (H.2) rend d'application de nouveaux modes de paiement relatifs aux dispositifs de retenue routiers.

Les postes de l'actuel CPN ne correspondent pas à ces nouveaux modes de paiement.

En attendant la mise à jour de l'application MAO (Version 8) et du CPN, vous trouverez ci-dessous la procédure pour créer un métré conforme au H.2 du CCT Qualiroutes.

1. Les postes suivants ne doivent plus apparaître dans les métrés :

H5600	Transition entre dispositifs de retenue différents	--	QP	H.2.
H5610	transition acier-acier	p	QP	H.2.
H5620	transition acier-béton préfabriqué	p	QP	H.2.
H5630	transition acier-béton coulé en place	p	QP	H.2.
H5640	transition béton préfabriqué-béton coulé en place	p	QP	H.2.
H5917	pour cintrage de lisse métallique	m	QP	H.2.
H5925	courbe par éléments trapézoïdaux (courbe R<100m)	m	QP	H.2.

2. En fonction des besoins du marché, les postes étoilés ci-dessous doivent être créés (avec en commentaire « en conformité avec le CCT Qualiroutes 01/01/2021 ») :

H5860*	pièce d'extrémité pour dispositif de retenue pour moto	p	QP	H.2.
H5931*	supplément pour passage de police amovible en béton	m	QP	H.2.
H5932*	supplément pour passage de police amovible en acier	m	QP	H.2.
H5941*	supplément pour courbe dispositifs acier et acier-bois $R \leq 50m$	m	QP	H.2.
H5942*	supplément pour courbe dispositifs acier et acier-bois $50m < R \leq 100m$	m	QP	H.2.
H5943*	supplément pour courbe dispositifs acier à structure tubulaire $R \leq 300m$	m	QP	H.2.
H5944*	supplément pour courbe dispositifs béton préfabriqué $R \leq 150m$	m	QP	H.2.
H5945*	supplément pour courbe dispositifs pour moto $R \leq 50m$	m	QP	H.2.
H5951*	supplément pour transition acier-acier	p	QP	H.2.
H5952*	supplément pour transition acier-béton préfabriqué	p	QP	H.2.
H5953*	supplément pour transition acier-béton coulé en place	p	QP	H.2.
H5954*	supplément pour transition béton préfabriqué-béton coulé en place	p	QP	H.2.



FORMATION QUALIROUTES

MODULE 5 : ENTRETIEN ET REPARATION DE REVETEMENTS BETON

Olivier DEBAUCHE
Ing. Géomètre
HELHa

Service public de Wallonie **mobilité infrastructures**



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021

91

M.2. REPARATION DE REVETEMENTS EN BETON DE CIMENT

Opérations visant à modifier la planéité et/ou la rugosité, à diminuer le bruit de roulement ou à préparer la surface. → Pas de modification de fond.

Irrégularité de surface : max 3 mm réseau I et 5 mm pour II et III

- M.2.1. Traitement de surface par meulage au moyen de disques diamants (microrainurage)

Bandes rectilignes parallèles à chevauchement < 50 mm

Profondeur max et sens meulage imposés docs marché

- M.2.2. Traitement de surface par fraisage
sens longitudinal par bandes parallèles, rainures espacées max 8 mm
- M.2.3. Traitement de surface par bouchardage
sens longitudinal par bandes parallèles
- M.2.4. Traitement de surface par grenailage
Exécuté sur revêtement sec



Paiement à surface traitée (surface unitaire) sans décompte accessoires + D9000

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
92

M.2.5. REPARATION DE FISSURES

Aménager par fraisage, à la surface d'un revêtement discontinu en dalles de béton de ciment, une gorge qui suit la trace de la fissure (non ramifiées, dont les bords ne présentent ni épaufrure, ni dénivellation) et colmater cette gorge avec un produit de scellement.

Gorge largeur max 20 mm sur profondeur entre 20 et 30 mm. Scellement sur zone sèche.

Paiement : longueur fissure traitée en fonction produit scellement



M.2.5. REPARATION DE FISSURES

Aménager par fraisage, à la surface d'un revêtement discontinu en dalles de béton de ciment, une gorge qui suit la trace de la fissure (non ramifiées, dont les bords ne présentent ni épaufrure, ni dénivellation) et colmater cette gorge avec un produit de scellement.

Gorge largeur max 20 mm sur profondeur entre 20 et 30 mm. Scellement sur zone sèche.

Païement : longueur fissure traitée en fonction produit scellement

M.2.6 REPARATIONS D'EPAUFRURES ET D'ECLATS

Réparations localisées: éclat, bord de joint abîmé, cavité... Pas de modification de fond.

Utilisation mortier à liant hydraulique modifié ou liant résineux

Travail sur support propre et sec

Païement au volume de matière placée

M.2.7 Renouvellement du scellement des joints et des fissures traitées selon le M.2.5

Enlèvement de l'ancienne matière (lance thermique)

Nettoyage des gorges

Adaptation éventuelle des dimensions de l'orifice de scellement

Mise en place du fond compressible

Application éventuelle d'un vernis d'accrochage

Préparation et coulée du produit de scellement (>5°C, pas de pluie)

Réouverture au trafic lorsque le produit ne colle plus

M.2.8 RÉPARATION AU MOYEN DE PRODUITS BITUMINEUX

Opération consistant à réparer provisoirement une dégradation survenue dans le revêtement en béton:

Soit au moyen d'enrobé stockable semi-fermé ou d'asphalte coulé;

Soit au moyen d'enrobé bitumineux à chaud (Réparations de grande importance sur toute épaisseur du béton)

Pas de modification de fond.

Grande importance → zone rectangulaire définie par adjudicateur, largeur min 1,50 m

Mise en œuvre manuelle OK si $L < 5$ m ou $l < 2$ m sinon l'utilisation finisseur obligatoire



M.2.9 REMPLACEMENT D'UNE PARTIE DU REVÊTEMENT EN BÉTON ARMÉ CONTINU

Opération consistant à remplacer une partie du revêtement en béton armé continu sur toute son épaisseur.

Comprend:

- La délimitation de la zone à remplacer;
- La démolition du revêtement sur toute son épaisseur;
- Le remplacement de l'armature;
- Le bétonnage.

Composition du béton: (ultra) fast track

- $E/C \leq 0,40$
- $D_{\max} \leq 20 \text{ mm}$
- Superplastifiant obligatoire
- Pas d'entraîneur d'air
- Quantité de ciment entre 425 et 450 kg/m³: fonction restitution au trafic et type ciment (tableau)



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
96

36 heures	Température ambiante	Ciment à utiliser		
		CEM I LA 42,5 N ou R ou CEM I LA 52,5 N ou R	Mélange 75 à 80% CEM III/A 42,5 N LA ou CEM III/A 52,5 N LA + 20 à 25 % CEM I 42,5 N ou R ou CEM I 52,5 N ou R (*)	CEM III/A 42,5 N LA ou CEM III/A 52,5 N LA
	5 à ≤ 15 °C	450 kg/m ³	Non autorisé	Non autorisé
	> 15 °C	425 kg/m ³	450 kg/m ³	Non autorisé

72 heures	Température ambiante	Ciment à utiliser		
		CEM I LA 42,5 N ou R ou CEM I LA 52,5 N ou R	Mélange 75 à 80% CEM III/A 42,5 N LA ou CEM III/A 52,5 N LA + 20 à 25 % CEM I 42,5 N ou R ou CEM I 52,5 N ou R (*)	CEM III/A 42,5 N LA ou CEM III/A 52,5 N LA
	5 à ≤ 15 °C	≥ 425 kg/m ³	≤ 450 kg/m ³	Non autorisé
	> 15°C	Non autorisé	≥ 425kg/m ³	≤ 450 kg/m ³

(*) avec teneur en Na₂O équivalente du mélange CEM III/A – CEM I ≤ 0,9%.



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
97

Exécution

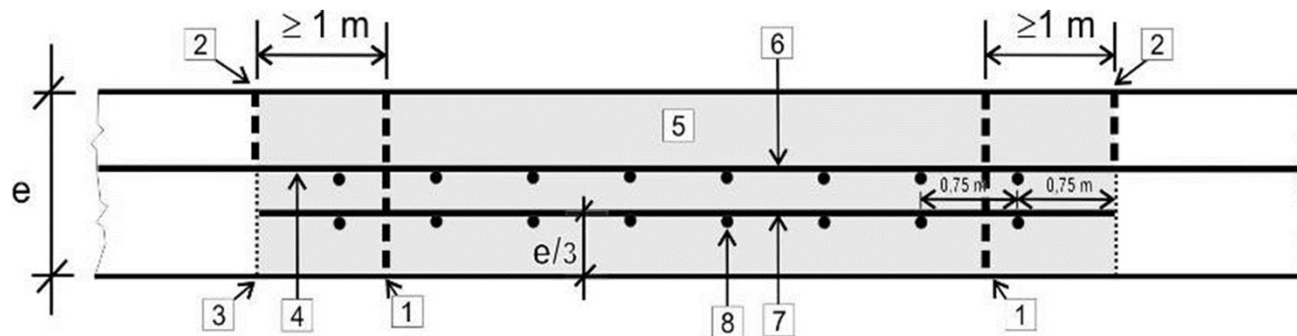
- La zone à réparer fait au moins 1,50 m de côté (L ou l). Si un joint de construction la traverse, on étend la zone au moins 1 m au-delà du joint.
- Le béton est scié sur toute l'épaisseur (armatures comprises).
- Traits de scie supplémentaires, profondeur 40 à 70 mm (au-dessus des armatures) et dégager les armatures sur 1 m de part et d'autre de la zone démolie sur toute l'épaisseur (recouvrement et ligatures nouvelles armatures).



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
98

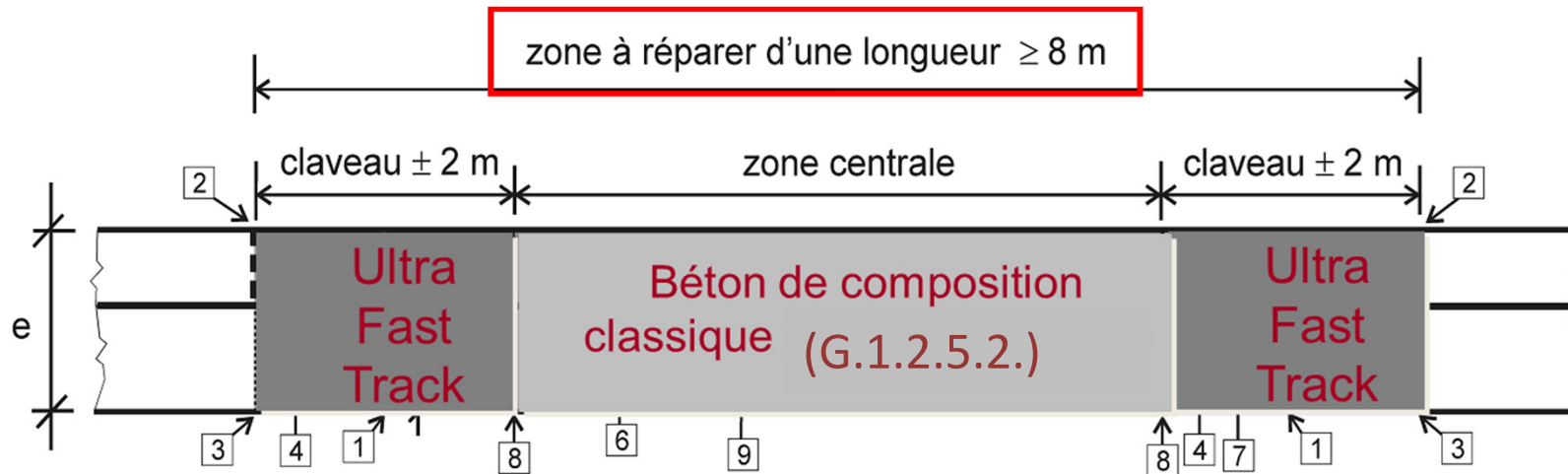
- Si la fondation ou la couche liaison bitumineuse doivent être rétablies, décapage et maintien des armatures (sur 2 x 1 m) impossible: sciage sur toute l'épaisseur, forages au diamant et ancrages chimiques de nouvelles barres (sur min 40 cm).
- Précision aux docs marchés : dédoublement des armatures longitudinales.
- Forages et ancrages chimiques de barres d'ancrages dans les joints longitudinaux de la réparation.



- 1 trait de scie sur toute l'épaisseur du béton
- 2 trait de scie sur faible profondeur
- 3 démolition bien droite sous l'armature
- 4 armature existante décapée sur une longueur ≥ 1 m
- 5 béton démoli
- 6 nouvelle armature ligaturée sur 1 m à l'armature existante
- 7 armature longitudinale supplémentaire au tiers inférieur du revêtement
- 8 armature transversale

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
99



- 1 trait de scie sur toute l'épaisseur du béton
- 2 trait de scie sur faible profondeur
- 3 démolition bien droite sous l'armature
- 4 armature existante décapée sur une longueur de 1 m
- 5 béton démoli
- 6 nouvelle armature (zone centrale + claveau) ligaturée sur 1 m à l'armature existante
- 7 armature longitudinale supplémentaire (claveau) au tiers inférieur du revêtement
- zone centrale à bétonner en premier lieu avec un béton de composition classique conforme au CCT en vigueur
- 8 limite droite entre les deux bétonnages
- claveau à bétonner en second lieu (minimum trois jours après la mise en œuvre du béton de la zone centrale)
avec un béton à durcissement (ultra) rapide
- 9 armature transversale

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
100

- Béton de réparation rapide = béton à forte cohésion, faible teneur en eau, rapide \Rightarrow difficile à mettre en œuvre
- Nécessité d'avoir sur chantier :
 - Au minimum 3 aiguilles vibrantes (recommandé: 1 par mètre de largeur)
 - Une poutre vibrante puissante et de largeur totale
 - De préférence, une pelle mécanique afin d'accélérer la répartition du béton
 - Mise en œuvre obligatoirement matin (10h à 11h en général)
 - Résistance élevée avant refroidissement ≥ 20 MPa à 10-12 h d'âge
 - Isoler en surface par couche min 50 mm polystyrène expansé lestée



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
101



- Résistance en compression:
 - Résistance compression simple : Au moins 20 MPa sur cube de 150 mm de côté (isolé) à 10 heures d'âge
 - Résistance moyenne à la compression à l'âge défini par docs marchés (remise en service) :
 - Au moins 40 MPa sur 3 carottes de 100 cm² prélevés dans bloc témoin d'une épaisseur 150 mm conservé condition chantier.
 - Au moins 35 Mpa sur 3 cubes de 15 cm de coté

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

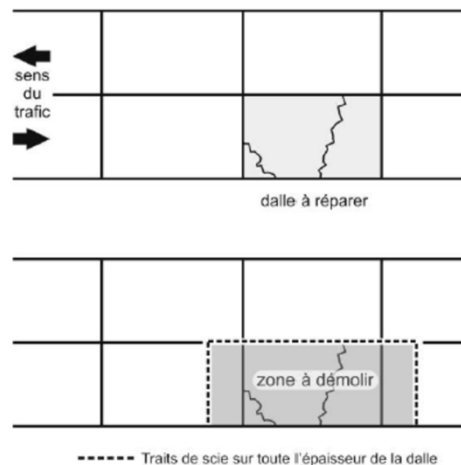
09/03/2021

102

M.2.10 Remplacement de dalles défectueuses ou parties de dalles par une nouvelle dalle en béton de ciment

Opération consistant à remplacer soit une ou des dalle(s) défectueuse(s), soit une partie de celles-ci sur toute leur épaisseur et largeur.

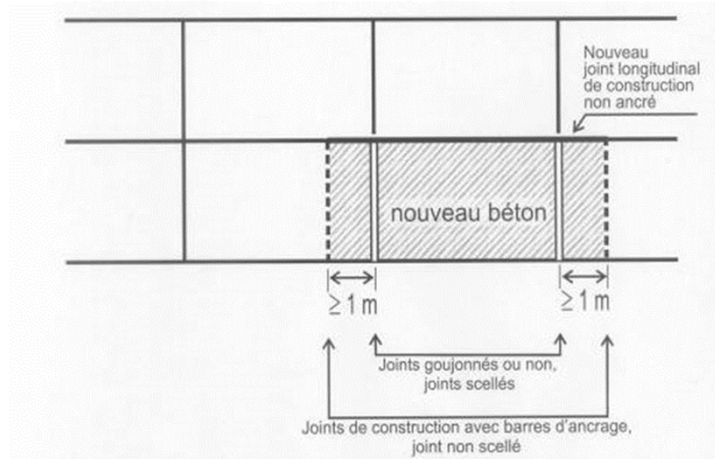
- La réparation s'effectue sur une longueur de minimum 2 m chevauchant la partie défectueuse
- La longueur des parties de dalles non démolies ne peut être inférieure à 2 m
- Si la zone à réparer est contiguë à 1 ou 2 joints transversaux, la zone à réparer est étendue au-delà du ou des joints si ceux-ci présentent des dégradations (≥ 1 m et avec rétablissement du transfert des charges par goujonnage si imposé docs marché).



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
103

- Rétablissement du transfert des charges :
 - forage et scellement de barres d'ancrage (joint de construction non chanfreiné, non scellé)
 - forage et scellement des goujons (joint scellé)
- Remplacement sur toute la largeur, sur toute l'épaisseur;
- Les parties de dalles maintenues et à reconstruire sont rectangulaires;
- Démolition matérialisée par des traites de scie sur toute l'épaisseur et perpendiculaires à la surface du revêtement;
- Le joint de construction longitudinal séparant les nouvelles dalles des anciennes est non ancré;
- Une membrane de désolidarisation y est posée.



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
104

M.2.11. RELÈVEMENT ET/OU STABILISATION DE REVÊTEMENT EN BÉTON PAR INJECTION

Opération consiste à injecter un coulis de ciment sous le revêtement en béton au travers de trous forés dans celui-ci en vue de:

- Restaurer la planéité;
- Stabiliser le revêtement.

Injection possible si $T^{\circ} \text{sol} > 0^{\circ}\text{C}$

15 jours avant injection : transmission des Informations sur le coulis (laboratoire)

Vérifications:

En cours d'exécution :

- Viscosité du coulis
- Ressuage final du coulis
- Non-miscibilité du coulis
- Masse volumique à l'état frais
- Conformité profil théorique (au niveau)
- Après exécution:
 - 1 carotte/1000 m² forée à mi-distance entre 2 trous injection. Si doute → endoscopie trou forage
 - Pour résistance moyenne à flexion et compression : 3 éprouvettes moulées par jour injection



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
105

Paiement :

Installation de chantier : à la pièce, par zones de chaussée traitées

Forage trou d'injection : à la pièce

Injection : au kilo de matériaux secs utilisées

Réfections:

Qualité injection : si vides décelés → nouvelle injection frais entrepreneur

Résistance flexion/compression → vérification règles énoncées au CCT

Ressuage et écoulement → arrêt jusqu'à présentation coulis conforme

Ouverture trafic → 1250 €/jours*voie circulation



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021

M.2.12. STABILISATION DU REVÊTEMENT EN BÉTON PAR FRAGMENTATION ET PAR COMPACTAGE

106

L'opération consiste à briser les dalles de béton de revêtement et à stabiliser les fragments par compactage en vue d'utiliser ce béton comme fondation de nouvelles couches de revêtements.

La fragmentation : machine équipée d'une masse tombante (guillotine, mouton, etc.) ou d'un marteau brise-roche.

Le compactage est réalisé au moyen d'un rouleau vibrant, à jante lisse, dont la masse linéique d'au moins un cylindre est supérieure à 30 kN/m de génératrice.

aucune dégradation à la structure et aux équipements de la chaussée ainsi qu'aux constructions avoisinantes.

Vérifications :

Les fragments présentent une surface de moins d'un m².

Chaque élément est stable et exempt de possibilité de battement.



Paiement

Le paiement s'effectue au m² de surface fragmentée (accessoires non déduits)



Wallonie mobilité infrastructures SPW

FORMATION QUALIROUTES

MODULE 5 : ENTRETIEN ET REPARATION DE REVETEMENTS BITUMEUX

Olivier DEBAUCHE
Ing. Géomètre
HELHa

Service public de Wallonie **mobilité infrastructures**



M.3. RÉTABLISSEMENT DE REVÊTEMENTS BITUMINEUX

Ornières ou tôles ondulées

M3.1 Rétablissement de la planéité transversale par fraisage

- contrôler la régularité de surface et la différence de hauteur crête/creux en fin d'opération
- rainures espacées de max 8 mm

M3.2 Rétablissement 'provisoire' de la planéité par mise en œuvre d'un matériau bitumineux coulé à froid (MBCF) ou d'un asphalte coulé (MA)

- épaisseur inférieure à 20mm
- utilisation d'un fondeur malaxeur mobile sur place ou en centrale



Rugosité

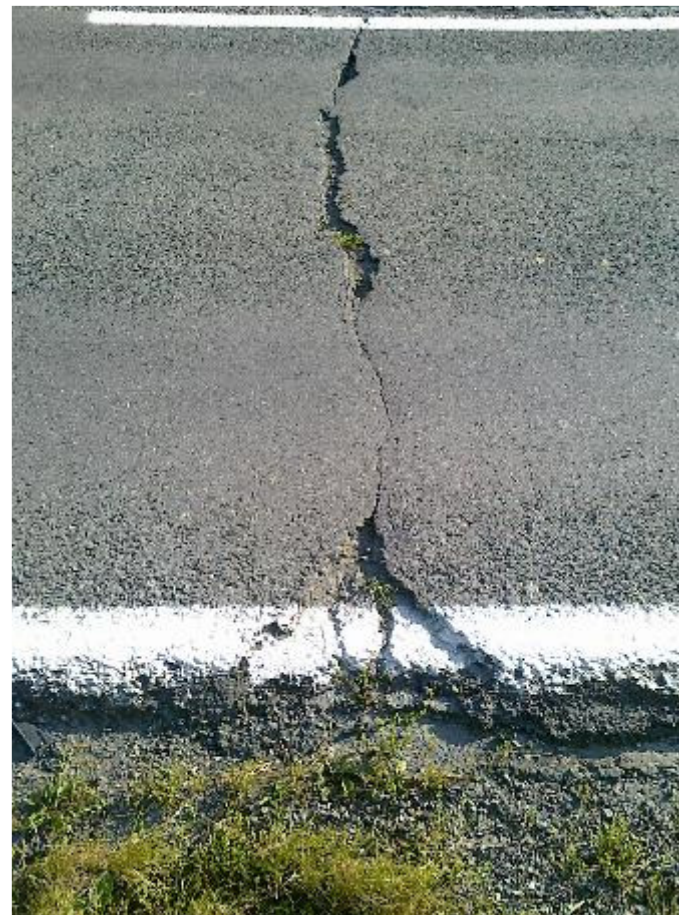
- M3.3 Rétablissement de la texture par:
 - grenailage avec système d'aspiration/récupération des grenailles d'acier ainsi que des poussières
 - bouchardage avec système d'aspiration des boues

Réparation de fissures (étanche)

- M3.4.2.2 Réparation de fissures isolées
 - soufflage à la lance thermique.
 - si ouverture inférieure à 5mm: scellement à l'émulsion cationique de bitume + traitement de surface



- si ouverture supérieure à 5mm mais inférieure ou égale à 25mm
 - ✓ Fraisage gorge sur E=40mm et b = 20mm (sauf si le produit permet de combler la fissure sur cette profondeur)
 - ✓ remplissage de la fissure par un produit de scellement (M2.7.2.2)
- si ouverture supérieure à 25mm: remplissage à l'asphalte coulé

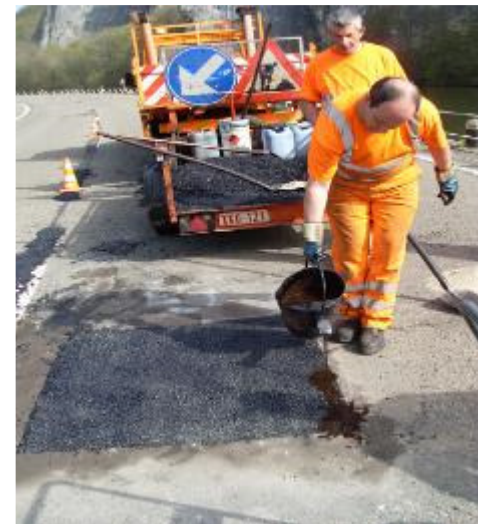


- M3.4.2.3 Réparation de fissures multiples
 - si ouverture inférieure à 5mm et sur une zone de +/- 0,5 m de largeur
 - ✓ nettoyage à l'eau sous pression (>20 MPa)
 - ✓ réalisation d'un MBCF 0/2 ou d'un asphalte coulé ou d'un enduit superficiel
 - si ouverture supérieure à 5mm et sur une zone de +/- 0,5 m de largeur :
 - ✓ fraisage de la couche de roulement sur toute son épaisseur
 - ✓ pose d'un nouveau revêtement



Réparations localisées

- M3.5 Réparations localisées provisoires
 - nettoyage à l'air (au besoin, séchage)
 - enlèvement des éléments non adhérents (au besoin sciage si parois fortement dégradées)
 - enduisage du fond et des parois (émulsion ou primer)
 - pose et compactage de l'enrobé à froid par couches de 5cm
 - traitement de surface des enrobés semi-fermés



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
113

- M3.6 Réparations localisées durables
 - **Largeur maximum 2 m ou superficie individuelle < 150 m²**
 - Délai de garantie pour largeur < 2 m = 2 ans
 - Délai de garantie pour largeur > 2 m et <150 m² = 3 ans
 - Délai de garantie pour réparation avec enrobé stockable durable = 1 an
 - Les documents du marché précisent type d'enrobé à utiliser
 - délimitation d'une surface rectangulaire, par sciage (E min 30mm), à 0,20m des bords de la surface dégradée.
 - démolition du revêtement, nettoyage et séchage de la cavité
 - enduisage du fond et des parois (émulsion de bitume)
 - mise en place d'un joint de scellement préformé (contact avec du béton de ciment ou prévu au CSC)
 - utilisation d'enrobé bitumineux, d'asphalte coulé, d'enrobé projeté ou d'enrobé stockable durable
 - scellement du joint de reprise.



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
114

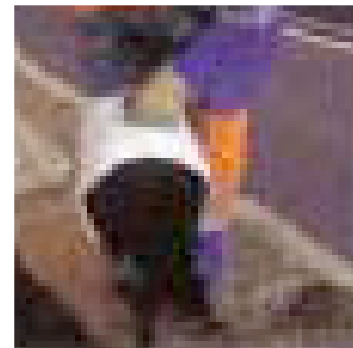
- Résultats
 - ✓ irrégularités de surface < 7mm
 - ✓ refus de toute réparation en creux
 - ✓ Rugosité conforme au G.1.3.2.3. ou G.1.3.2.4. ou G.1.3.2.5. (texture de surface) ou à la classe de rugosité S3 telle que définie au L.4.3.4.
 - ✓ Si exécution avec enrobé bitumeux, les prescriptions relatives au G.2.3.1. sont d'application
- Vérifications:
 - ✓ pose manuelle ou zones réparées avec enrobé projeté ou enrobé stockable durable: régularité de surface
 - ✓ Autres cas : prescriptions du G.2.4.2. et rugosité M.3.6.3.
- Paiement:
 - ✓ Sciage D4000
 - ✓ Démolition sélective D4500
 - ✓ Fraisage D3300
 - ✓ Joint de scellement préformé au m
 - ✓ Réparation proprement dite à la tonne ou au m² suivant épaisseur et couche (non déduction accessoires voirie)
 - ✓ Evacuations D9000



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
115

- M3.7 Enrobés stockables
 - Enrobés semi-fermés 0/3 – 0/4 – 0/6,3 et 0/8
 - Enrobés ouverts 0/10 et 0/14
 - Type de liant soit bitumineux, soit à base de résine, soit réactif à l'eau
 - ~~– Mise en œuvre toujours possible, à 2°C, après trois mois de stockage~~
 - ~~– Mise en œuvre des enrobés à base de liant à base de résine ou réactif à l'eau toujours possible à 0°C (01/01/2020)~~



- Spécifications et vérifications (01/01/19)

Des exigences générales sont à prendre en compte :

- Capacité de durcissement
- Stabilité
- Résistance au désenrobage
- Résistance aux déformations permanentes
- Pourcentage de vides (presse compactage giratoire)
- Résistance indirecte à la traction



Infos : enrobés stockables non réactif à l'eau répondent rarement aux critères imposés. Une solution est de les faire tester par le SPW.

M. 3.7.4. FICHE TECHNIQUE

La fiche technique comprend au moins les renseignements suivants:

- le code d'identification de la fiche technique (chaque fiche est identifiée par un code unique)
- le nom et l'adresse du fabricant
- le nom et l'adresse du site de production
- si nécessaire, le nom et l'adresse du distributeur
- la dénomination de l'enrobé stockable et son type de mélange (ex. semi-fermé 0/6.3)
- la composition de l'enrobé stockable (pourcentage de chaque fraction de gravillons, de fraction de(s)sable(s) et de fraction de filler (sur les tamis 20, 14,10, 8, 6.3, 4, 3, 2, 1, 0.063 mm)
- la teneur en liant de consigne (par rapport à la masse de l'ensemble du mélange)
- le type de liant et les éventuels additifs – la liste des documents de référence (cahier des charges type...)
- les résultats des essais effectués sur l'enrobé stockable dans le cadre de l'étude préliminaire
- le mode opératoire pour mettre en œuvre l'enrobé stockable
- les conditions climatiques de mise en œuvre de l'enrobé stockable
- la durée maximale de conservation de l'enrobé stockable

M.3.7.4.1. VERIFICATION TECHNIQUE

Une vérification technique est réalisée à l'initiative et aux frais du fabricant:

- soit par la Direction des techniques routières du SPW au moment de la vérification administrative de l'étude préliminaire.
- soit par un laboratoire reconnu par la Direction des techniques routières ou accrédité avant transmission de la fiche technique.

La vérification technique comprend les essais et les contrôles nécessaires attestant des caractéristiques du produit.

M.3.7.4.2 VERIFICATION ADMINISTRATIVE DE L'ETUDE PRELIMINAIRE

La Direction des Techniques routières du SPW vérifie, aux frais du fabricant, l'étude préliminaire telle que spécifiée au M.3.7.4.1.

La durée de validité est fixée à 5 ans.



M. 3.7.6. VERIFICATIONS

M. 3.7.6.1. FREQUENCE DE PRELEVEMENT

Le prélèvement des échantillons se fait sur le lieu de la fourniture à raison d'un échantillon par lot livré.

M. 3.7.6.2. VERIFICATIONS APRES LIVRAISON

Les essais suivants sont réalisés sur l'enrobé stockable livré:

- granulométrie
- teneur en liant.

M. 3.7.7. PAIEMENT

Le paiement s'effectue à la tonne





FORMATION QUALIROUTES

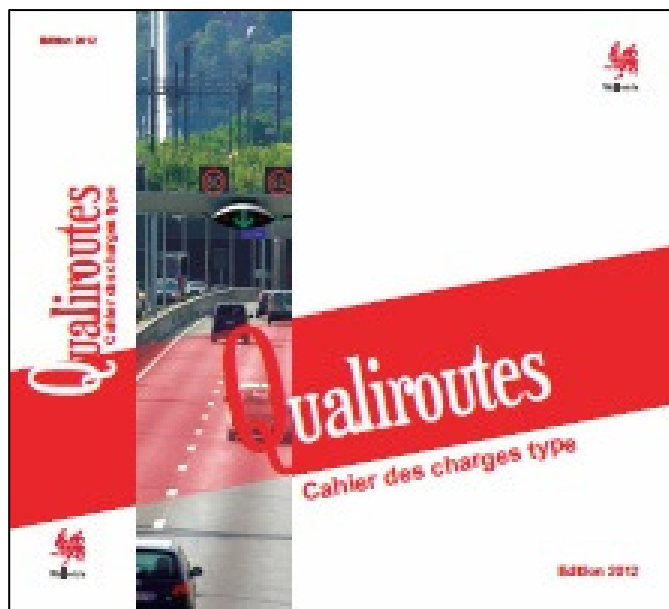
MODULE 5 : INTERFACES ANTIFISSURES

Olivier DEBAUCHE
Ing. Géomètre
HELHa

Service public de Wallonie **mobilité infrastructures**



Supports de référence



Sites

<http://qc.spw.wallonie.be>



INTERFACES ANTIFISSURES

09/03/2021
121

M.4 INTERFACES ANTIFISSURES ET DE RENFORCEMENT

POURQUOI ?

Empêcher la propagation rapide des fissures ou des joints de la route en béton existante vers la surface de la couche bitumineuse. Lorsqu'on pose sur des dalles en béton un recouvrement bitumineux sans placer d'interface antifissures ou sans les stabiliser, les fissures se propagent en moyenne de 2 à 3 cm par an. Cela signifie qu'en cas de recouvrement avec 4 à 5 cm d'enrobé sans interface antifissures, les fissures et les joints redeviennent généralement visibles à la surface après deux ans. De telles fissures sont appelées fissures de réflexion.



INTERFACES ANTIFISSURES

M.4 INTERFACES ANTIFISSURES ET DE RENFORCEMENT

M. 4.1. GENERALITES

On distingue six types d'interfaces:

- les interfaces en membrane bitumineuse épaisse cloutée (SAMI – stress absorbing membrane interlayer)
- les interfaces bitumineuses avec géotextile non tissé
- les interfaces bitumineuses avec géogrilles en matériaux synthétiques
- les interfaces bitumineuses avec géotextile non tissé renforcé par une grille en matériau synthétique ou par un réseau orthogonal de fibres synthétiques
- les interfaces avec grillage d'armatures métalliques
- les interfaces avec armatures alvéolaires.

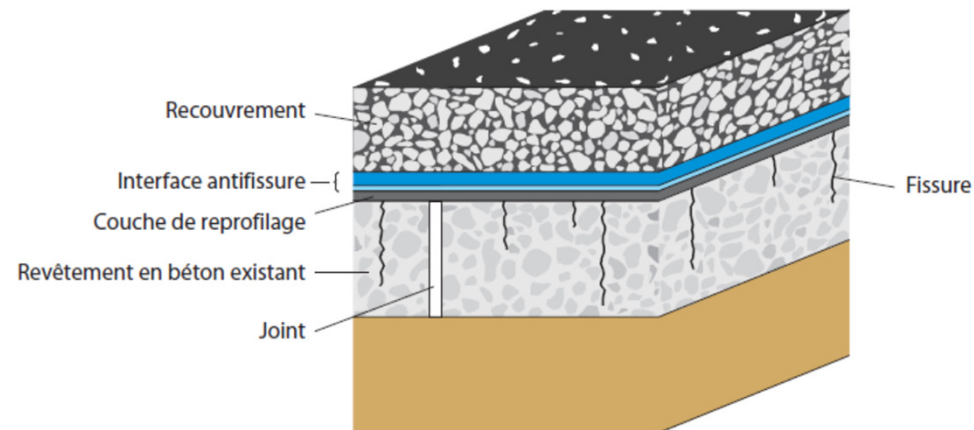


INTERFACES ANTIFISSURES

09/03/2021
123

L'utilisation d'une interface comprend :

- la préparation du support
- le cas échéant, le profilage de la surface du revêtement
- la pose d'une interface antifissures sur la surface ou une partie de la surface
- la fixation éventuelle au support par des moyens appropriés
- l'application éventuelle d'une couche de protection.



INTERFACES ANTIFISSURES

CHOIX DE L'INTERFACE ?

Le tableau 1 donne un aperçu des différentes fonctions des interfaces antifissures.

Produit	Rôle de renforcement	Effet chewing-gum	Etanchéité à l'eau
SAMI		XXX	XXX
Géotextile non tissé		XXX	XXX
Géogrille	XX	X (*)	XX(*)
Combigrille	XX	X (XX)	XXX
Grille d'armature métallique	XXX	X (**)	X(**)

(*) Dû à l'application d'un enduit.

(**) Dû à l'encastrement du treillis d'armature dans un MBCF.

Tableau 1 – Aperçu des fonctions des interfaces antifissures

INTERFACES ANTIFISSURES

REPARATIONS PREALABLES ET TRAVAUX PRELIMINAIRES

09/03/2021
125

Si les documents de marché le prévoient, les réparations sont exécutées au moins 15 jours avant le début de la pose de l'interface.

Si la couche destinée à servir de support est fraisée, le fraisage est de type fraisage fin.

Les opérations suivantes sont successivement réalisées:

- Fissures > 3 mm doivent être scellées
- Revêtement 'sain' : non gras, non huileux, sans marquage
- Revêtement propre et sec
- Fissures < 3 mm nettoyée à l'air comprimé
- Prévoir masquage des avaloirs, trapillons et autres éléments localisés

Les documents de marché peuvent prévoir un nettoyage avec un camion de nettoyage combinant projection d'eau sous haute pression (pression minimale = 100 bars) sur le support et aspiration immédiate de l'eau. nombre de passes suffisant en fonction état et type de revêtement. Cette opération fait l'objet d'un poste séparé du métré.

En cas de hors planéité supérieurs à ceux qui sont tolérés pour une fondation en empierrement (F.4.2.3), un reprofilage obligatoire avant placement.

Si des variations brutales de niveau de plus de 0,3 cm sont constatées dans le support , alors reprofilages locaux ou de réparations locales. Ces opérations de reprofilage = postes séparés au métré

INTERFACES ANTIFISSURES

09/03/2021
126

M. 4.2.2.3. APPLICATION DE LA MEMBRANE

Les interfaces antifissures de type membrane bitumineuse épaisse cloutée ne sont pas mises en œuvre:

- sous la pluie
- lorsque la température du support est inférieure à 10 °C
- lorsque la température du support durant la nuit précédente est descendue en dessous de 2 °C
- sur un support où est présente de l'eau stagnante ou de l'eau ruisselante
- sur un support humide
- et/ou s'il y a des risques de précipitation

SAMI

La période de mise en œuvre autorisée va du 1er avril au 31 octobre. L'entrepreneur peut toutefois, sous sa responsabilité, proposer de s'écarter de cette période



Figure 3 – Gravillonnage d'un SAMI

INTERFACES ANTIFISSURES

09/03/2021

127

M. 4.3. INTERFACES BITUMINEUSES AVEC GEOTEXTILE NON TISSE

Ce type d'interfaces est utilisé localement en complément d'un SAMI.

M. 4.3.1. MATERIAUX

Seuls les géotextiles conservant leurs caractéristiques jusqu'à 190 °C sont utilisés.



Figure 4 – Photo détaillée d'un géotextile non tissé

Les documents du marché précisent le type de géotextile à utiliser. A défaut, le choix est laissé à l'entrepreneur.

Les véhicules de chantier doivent éviter d'accélérer, de freiner et de tourner brusquement sur l'interface antifissure.

Les plis éventuels sont découpés et/ou aplatis. si triple épaisseur apparaît, découper le géotextile pour épaisseur simple ou double.

Le chevauchement transversal est au maximum de 0,10 m. A la jonction de rouleaux successifs, il est prévu un chevauchement de maximum 0,10 m. les chevauchements entre rouleaux sont collés les uns aux autres au moyen de liant

INTERFACES ANTIFISSURES

09/03/2021
128

M. 4.5. INTERFACES BITUMINEUSES AVEC GEOCOMPOSITE

M. 4.5.1. MATERIAUX

géocomposite pour interface antifissures pour revêtement bitumineux:

C. 27.2

Les documents de marché précisent le type de géocomposite à utiliser. A défaut, le choix parmi les types décrits en C. 27.2 est laissé à l'entrepreneur.

Seuls des géocomposites conçus et fabriqués pour être intégrés dans une interface antifissures au sein d'un revêtement bitumineux peuvent être utilisés.

Les géocomposites avec géogrilles ou fibres de renforcement en polypropylène ne sont utilisés que lorsque la température de l'enrobé bitumineux en contact avec ces géocomposites ne dépasse jamais 120°C.

Cela signifie que ces géocomposites sont uniquement utilisés dans le cas de mise en oeuvre d'enrobés bitumineux tièdes ou d'enrobés bitumineux à basse température.



Figure 5 – Géogrille

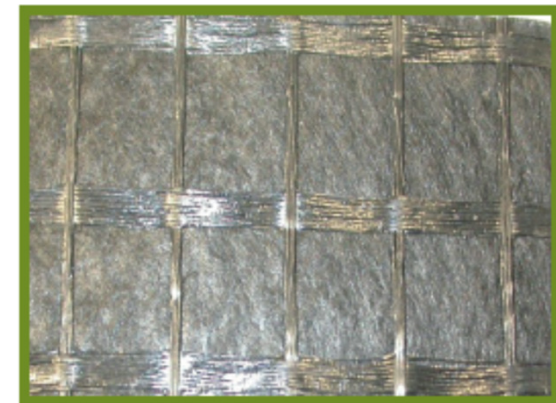


Figure 7 – Photo détaillée d'une combigrille

INTERFACES ANTIFISSURES

09/03/2021
129

Les véhicules de chantier doivent éviter d'accélérer, de freiner et de tourner brusquement sur l'interface antifissure.

Aucun véhicule ne peut circuler sur le géocomposite avant la mise en œuvre de la couche de protection.

Le géocomposite mis en œuvre à l'aide d'une machine spécialement conçue à cet effet qui permet de le dérouler strictement parallèlement à l'axe de la chaussée (dans les tronçons rectilignes). Cette machine roule sur le géocomposite qu'elle déroule et place devant elle. Elle permet de dérouler le géocomposite à plat et sans plis, de le tendre et d'exercer sur lui une pression verticale afin de le serrer sur le support et de faire remonter le liant dans sa masse.

Le géocomposite est complètement imprégné par le liant préalablement répandu.

Les parties de géotextile géocomposite formant les chevauchements entre rouleaux sont collées les unes aux autres au moyen de liant (quantité minimale 300 g/m² quantité de liant résiduel égale à la capacité d'absorption du géocomposite).



INTERFACES ANTIFISSURES

09/03/2021

M. 4.6. INTERFACES BITUMINEUSES AVEC TREILLIS D'ARMATURES EN ACIER

130

Treillis en acier pour interfaces antifissures pour revêtement bitumineux: C. 27.2

le grillage est déroulé à contresens de manière à ce que ses extrémités ne se relèvent pas et est ensuite mis à plat par cylindrage à l'aide d'un rouleau à pneus

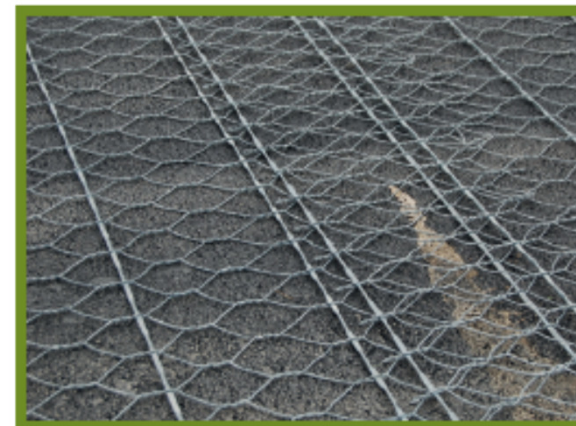


Figure 9 – Grille d'armature métallique

il est fixé au support par clouage au début et à la fin de chaque rouleau, combiné à la réalisation d'un coulis. Le clouage se fait avec des crochets et des clous de dimensions et de type appropriés. La distance maximale entre les clous, au début et à la fin du rouleau, est de 0,50 m. Des clous supplémentaires sont utilisés aux endroits où le grillage ne repose pas sur le support

la jonction des différents rouleaux est réalisée en posant les extrémités bout à bout; ces extrémités sont clouées.

les rouleaux successifs sont liés entre eux à l'aide d'un fil. Une bande de coulis de 0,60 à 1 m de largeur est posée sur cette liaison avant de procéder à l'ensemble de l'épandage du coulis.

Le chevauchement transversal est de 0,30 m.

INTERFACES ANTIFISSURES

09/03/2021
131

M. 4.7. INTERFACES AVEC ARMATURES ALVEOLAIRES

L'armature assure le frettage de l'enrobé bitumineux, limitant les déformations permanentes dans le sens horizontal.

La structure alvéolaire répond aux prescriptions du C. 27.4.

Le support est rendu plan et résistant à l'orniérage.

Les panneaux sont positionnés manuellement et assemblés entre eux par emboîtement.

La structure est fixée au support au moyen de cavaliers.

Les surlargeurs éventuelles sont découpées.

L'enrobé bitumineux constituant la couche de roulement est mis en œuvre en une seule couche (épaisseur de l'armature + épaisseur posée au dessus de l'armature) au moyen d'un finisseur à chenilles qui roule sur les armatures revêtues de la couche d'accrochage.

L'enrobé posé dans et au dessus de l'armature alvéolaire ne peut être vibré.

L'utilisation d'un rouleau à pneu est proscrite.



PAIEMENTS

Les travaux préparatoire , les nettoyages, les évacuations sont à compter dans leur poste respectif,

Le paiement de l'interface suivant le type antifissure (y compris couche de collage, géocomposite, couche de protection, enlèvement de tout corps gras et huile, nettoyage par brossage, enlèvement des flaques et matériaux indésirables ainsi que nettoyage des fissures ≤ 3 mm le masquage des éléments localisés) s'effectue au m² sans déduction des accessoires.

Les chevauchements sont une charge d'entreprise.





FORMATION QUALIROUTES

MODULE 5 : ENTRETIEN

Olivier DEBAUCHE
Ing. Géomètre
HELHa

Service public de Wallonie **mobilité infrastructures**



M.1. ENTRETIEN SIMPLE :

M.1.4. Mise à niveau d'éléments localisés

Démontage d'éléments localisés et repose suivant profil de la route

Documents marchés définis si : avaloirs, couvercles de regard, caniveaux, dispositifs de signalisation, bouches ou bornes d'incendie, bornes repères,...

Matériaux à utiliser précisés dans les documents du marché

- cas des trapillons dans les revêtements hydrocarbonés

- ✓ dégager sur 0,2 m autour du cadre
- ✓ trapillon recouvert de deux couches de liant bitumineux après nettoyage
- ✓ cadre ancré au mortier de calage (N1.9) ou de scellement (N1.11)



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
135

- Réfection du revêtement aux abords de l'élément au moyen d'asphalte coulé, mis en œuvre en 2 couches de 25 à 35mm d'épaisseur
- Reconstruction des autres parties de la chaussée selon M 3.6
- Contrôle portant sur la géométrie de l'ouvrage mis à niveau
- Paiement à la pièce, par type d'éléments et par postes séparés :
 - Démontage D7200
 - Evacuations résidus D9000
 - Mise à niveau M1900
 - Réparation revêtement M3500
 - Remplacement du fait de bris, constaté par adjudicateur M1900-F





M.1.8. Peignage de rochers

Les pierres provenant du déroctage sont, en fonction des prescriptions des documents de marché, soit:

- laissées sur place en dehors de toute zone de sécurité routière. Elles ne peuvent constituer une entrave à la circulation et au passage des riverains;
- réutilisées sur chantier (voir chapitre O.5.–Aménagement pour la faune);
- mises en dépôt dans un lieu spécifié par les documents de marché.
- évacuées. (d'application à partir du 01/01/2020)



FORMATION QUALIROUTES

MODULE 5 : ENTRETIEN

Olivier DEBAUCHE
Ing. Géomètre
HELHa

Service public de Wallonie **mobilité infrastructures**



M.6 TRANCHÉES OU FOUILLES D'ACCÈS POUR LA POSE DE CABLES ET DE CANALISATIONS

Le présent chapitre donne les prescriptions applicables pour le remblayage d'une tranchée, exécutée conformément au chapitre E, et pour rétablir la structure.



L'opération est exécutée conformément aux figures ci-après qui constituent des coupes-types. Elles sont choisies en fonction:

- ***de la configuration effective constatée sur site (nombre, composition et épaisseur des couches) et du respect du pristin état.***
- ***de l'adéquation entre la réparation et le type de charroi par type de voirie***
- ***des éventuelles rénovations/adaptations de la voirie, qui sont planifiées à court ou moyen terme.***

Les documents du marché précisent la ou les coupes-types (coupes 1 à 10) à mettre en oeuvre.

Les coupes 1 à 3 sont applicables aux réparations de tranchées latérales et longitudinales en voirie. Elles sont également applicables en accotement et à moins de 30 cm du bord de la chaussée ou de l'élément linéaire. Pour les accotements non revêtus, les revêtements sont remplacés par une couche de terre arable.

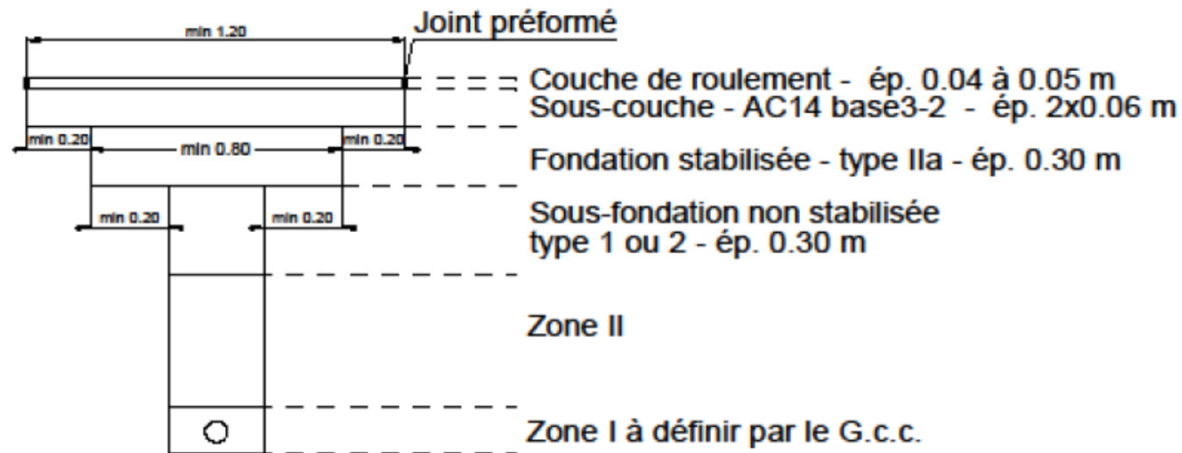
Service public de Wallonie **mobilité infrastructures**



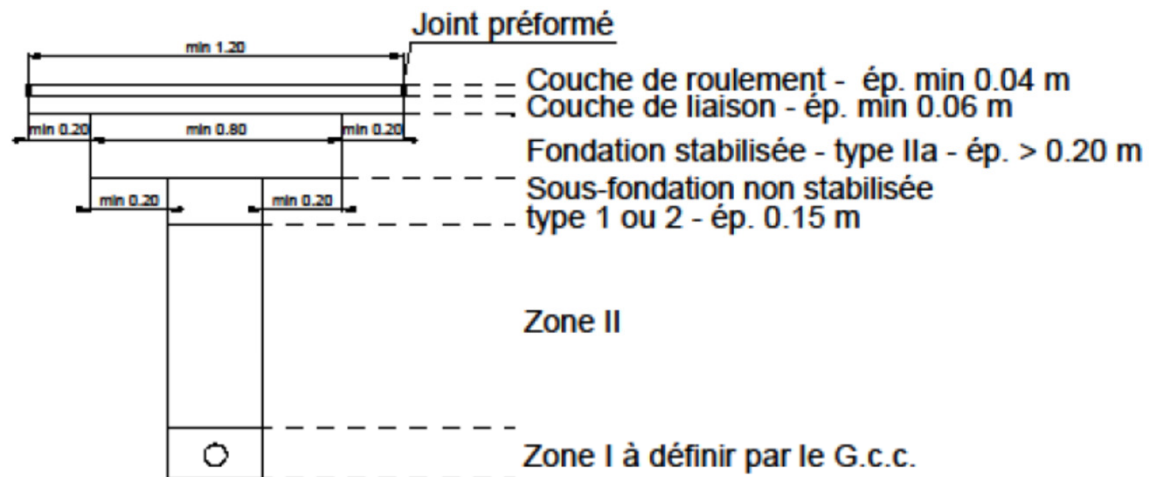
M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
139

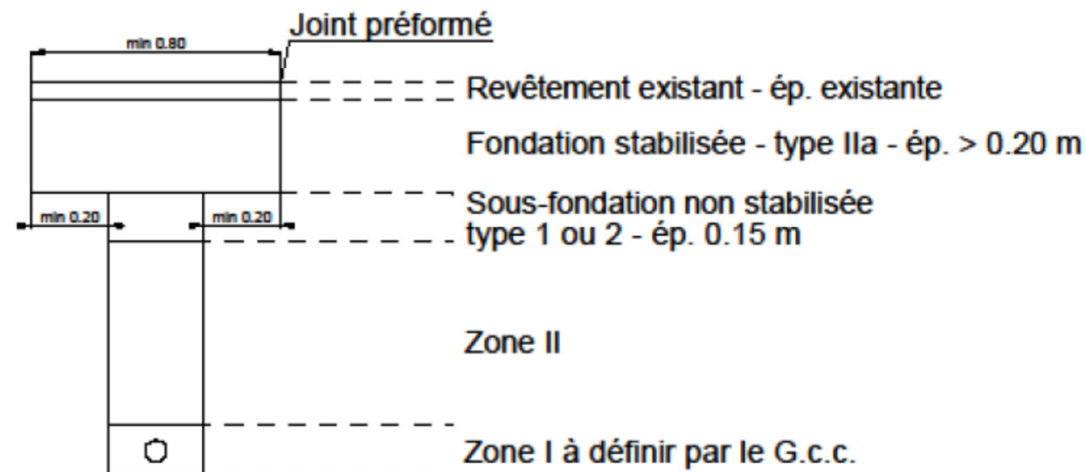
Réparation d'une tranchée longitudinale ou transversale - type 1



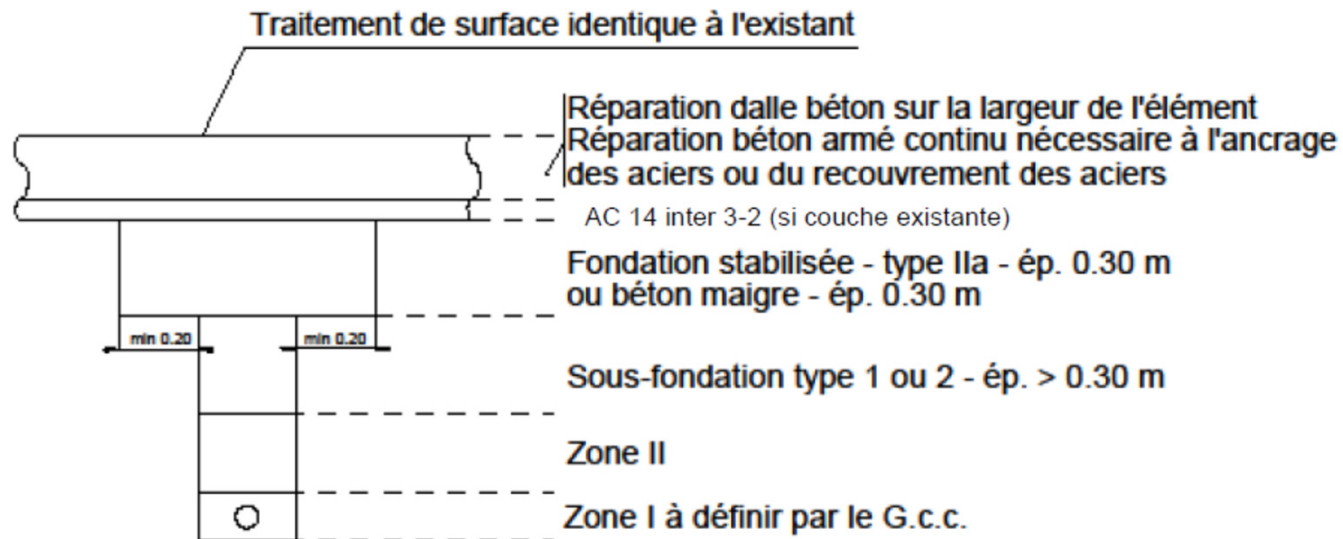
Réparation d'une tranchée longitudinale ou transversale - type 2



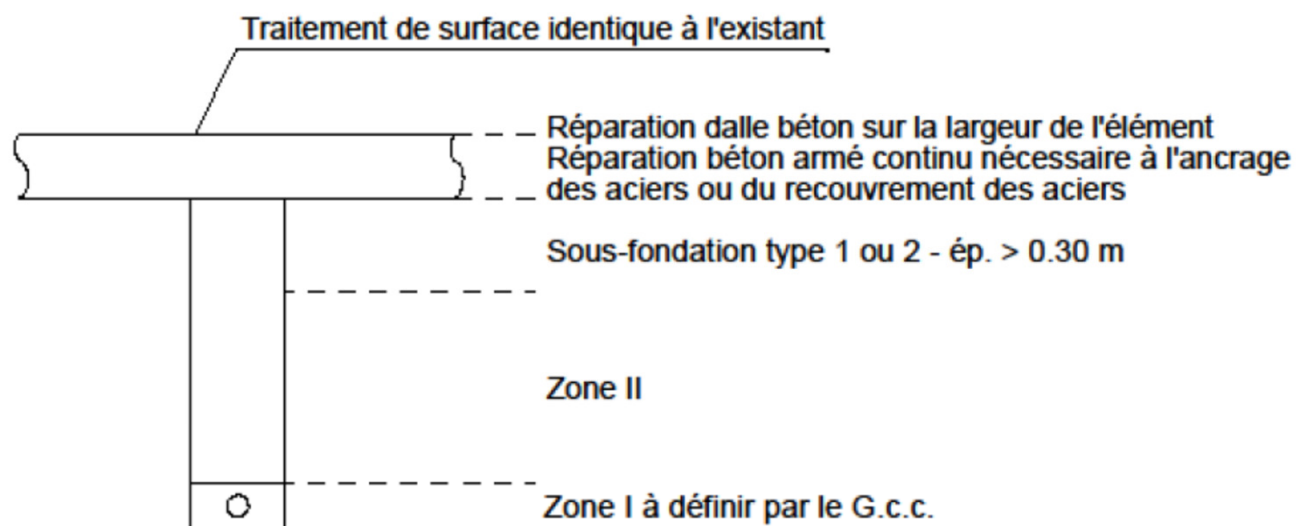
Réparation d'une tranchée longitudinale ou transversale - type 3



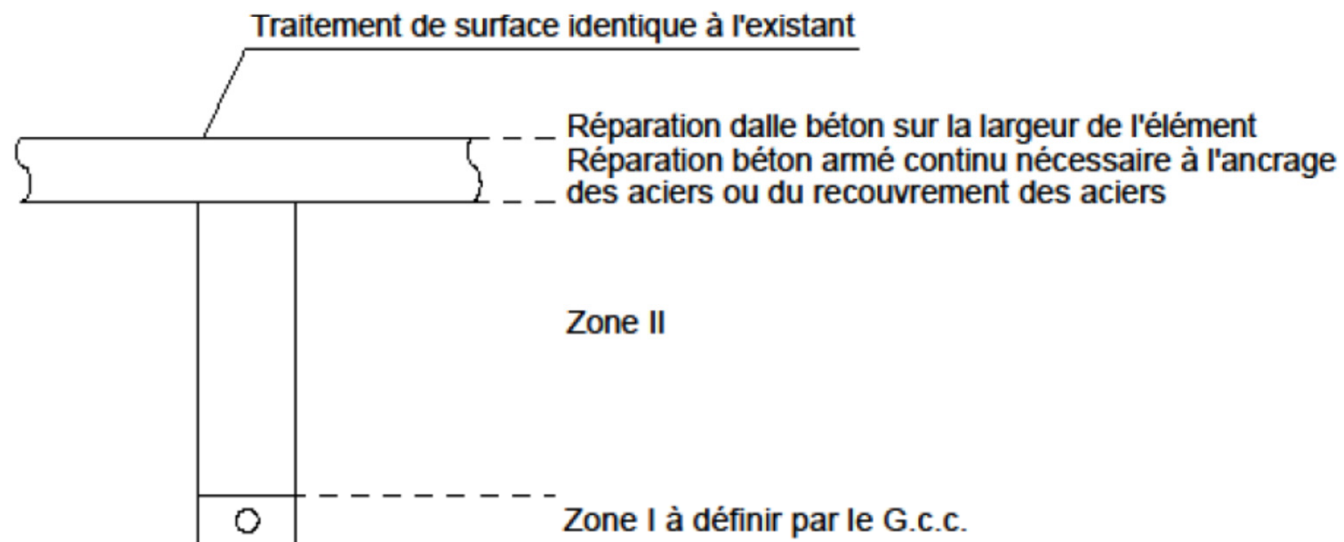
Réparation d'une tranchée longitudinale ou transversale en voirie béton - type 4



Réparation d'une tranchée longitudinale ou transversale en voirie béton - type 5



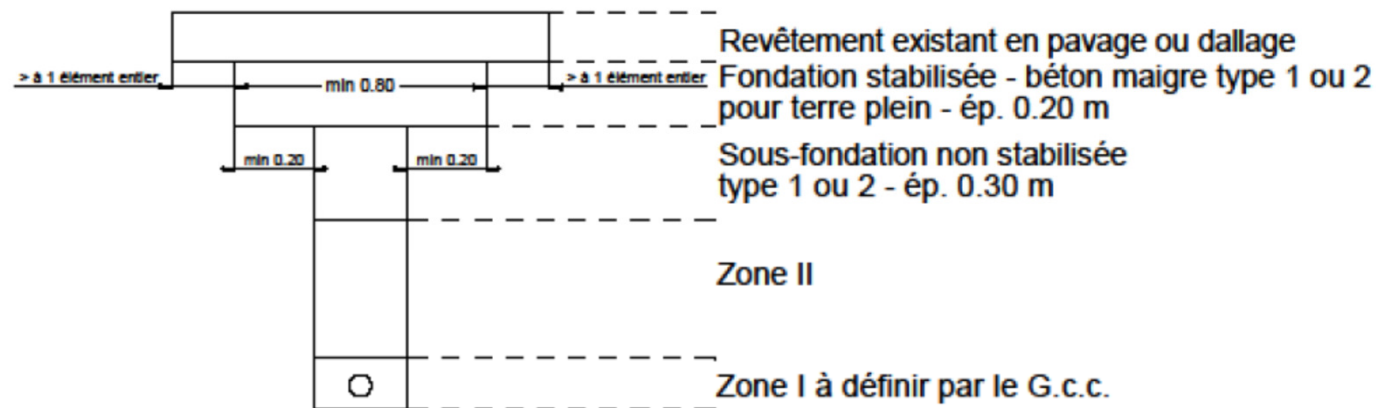
Réparation d'une tranchée longitudinale ou transversale en voirie béton - type 6



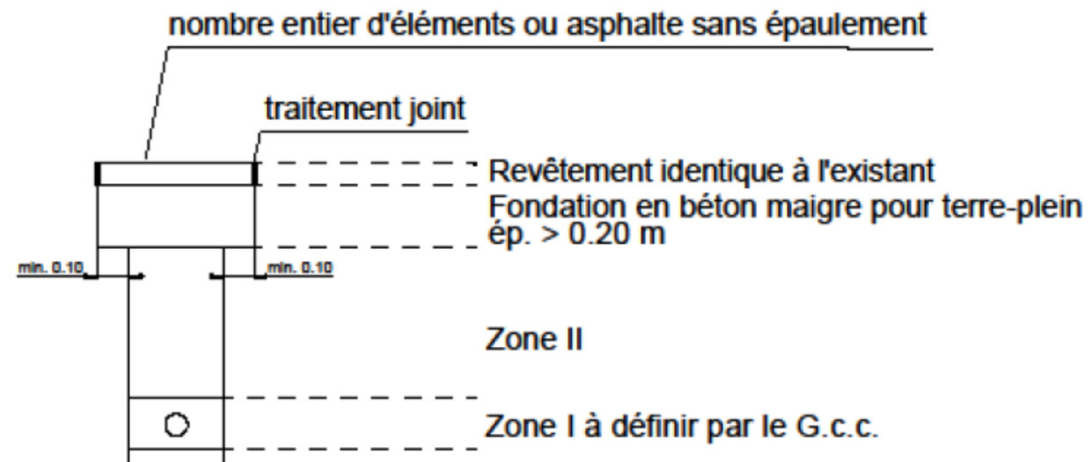
M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
145

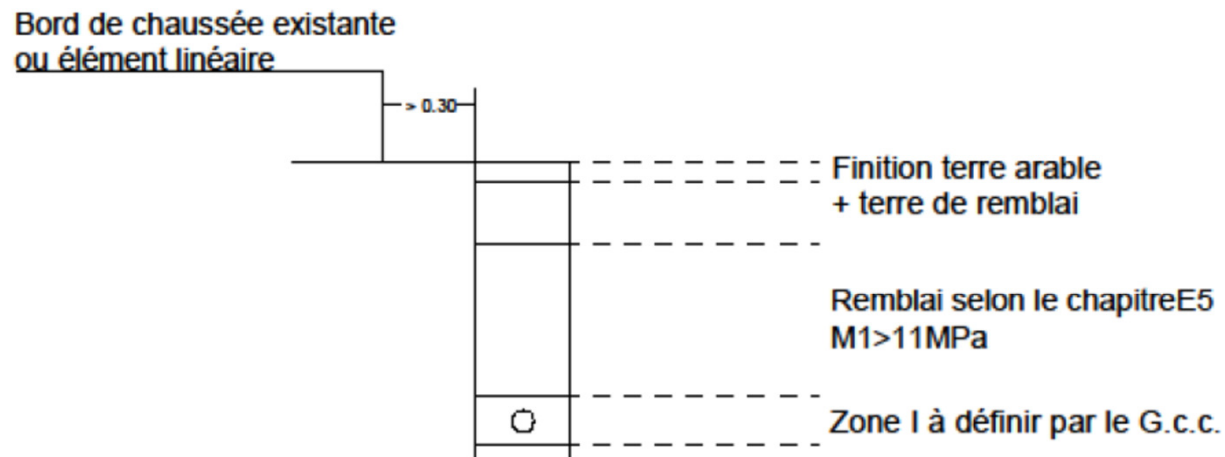
Réparation d'une tranchée longitudinale ou transversale en chaussée dont le revêtement est un pavage dallage - type 7



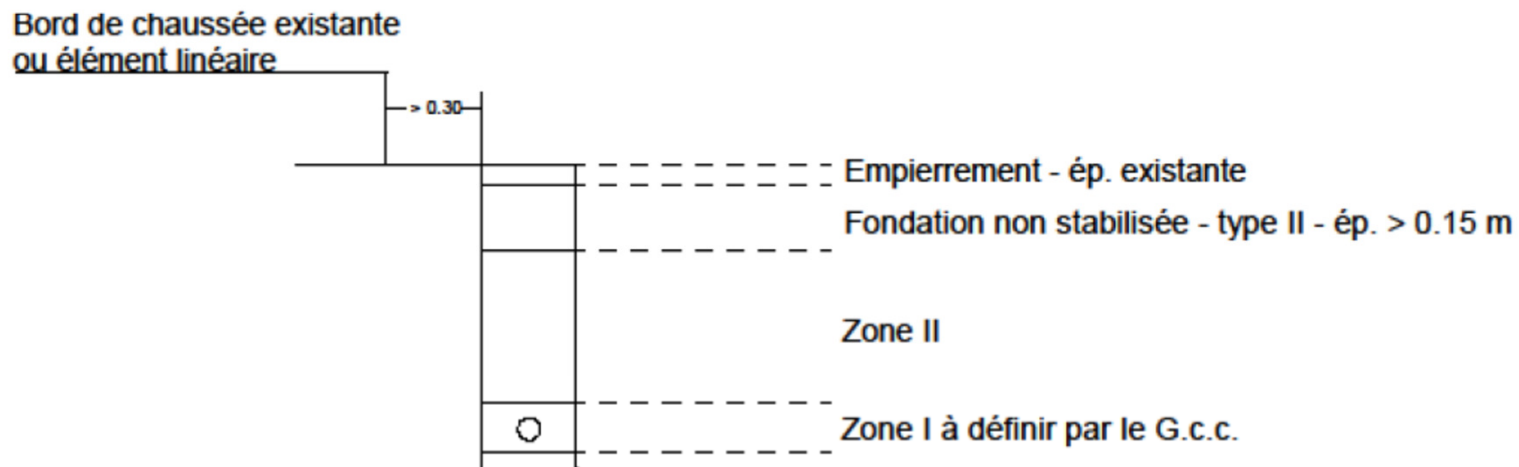
Réparation d'une tranchée longitudinale ou transversale en accotement ou trottoir revêtu induré - type 8



Réparation d'une tranchée longitudinale ou transversale en accotement ou trottoir non revêtu - type 9



Réparation d'une tranchée longitudinale ou transversale en accotement ou trottoir revêtu non induré - type 10



M. 6.2. CLAUSES TECHNIQUES

Pour les revêtements, les réparations localisées ont une largeur de maximum 2 m ou une superficie individuelle inférieure à 150 m².

Le délai de garantie des réparations localisées d'une largeur inférieure à 2 m est de 2 ans.

Le délai de garantie des réparations localisées d'une largeur supérieure à 2 m et d'une superficie individuelle < 150 m² est de 3 ans.

M. 6.2.1. MATERIAUX

Ils répondent aux prescriptions des chapitres les concernant:

M. 6.2.2. EXECUTION DES TRANCHEES

Les racines des arbres de la plantation routière ne peuvent jamais être sectionnées. L'ouverture de la tranchée au droit des arbres est réalisée manuellement ou par fonçage.

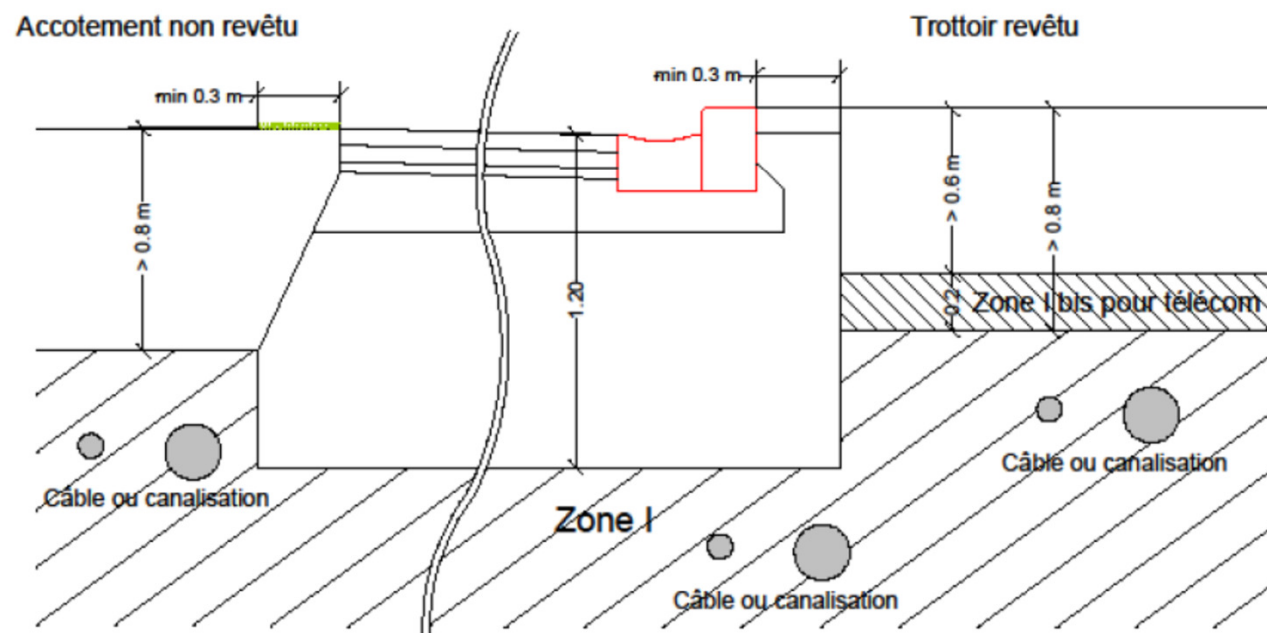
Les enrobages des installations découvertes et mesures de protection doivent être placés ou remplacés.

La zone I est localisée conformément aux coupes ci-dessous. Ses caractéristiques techniques sont définies par les Gestionnaires de Câbles et de Canalisations (GCC).



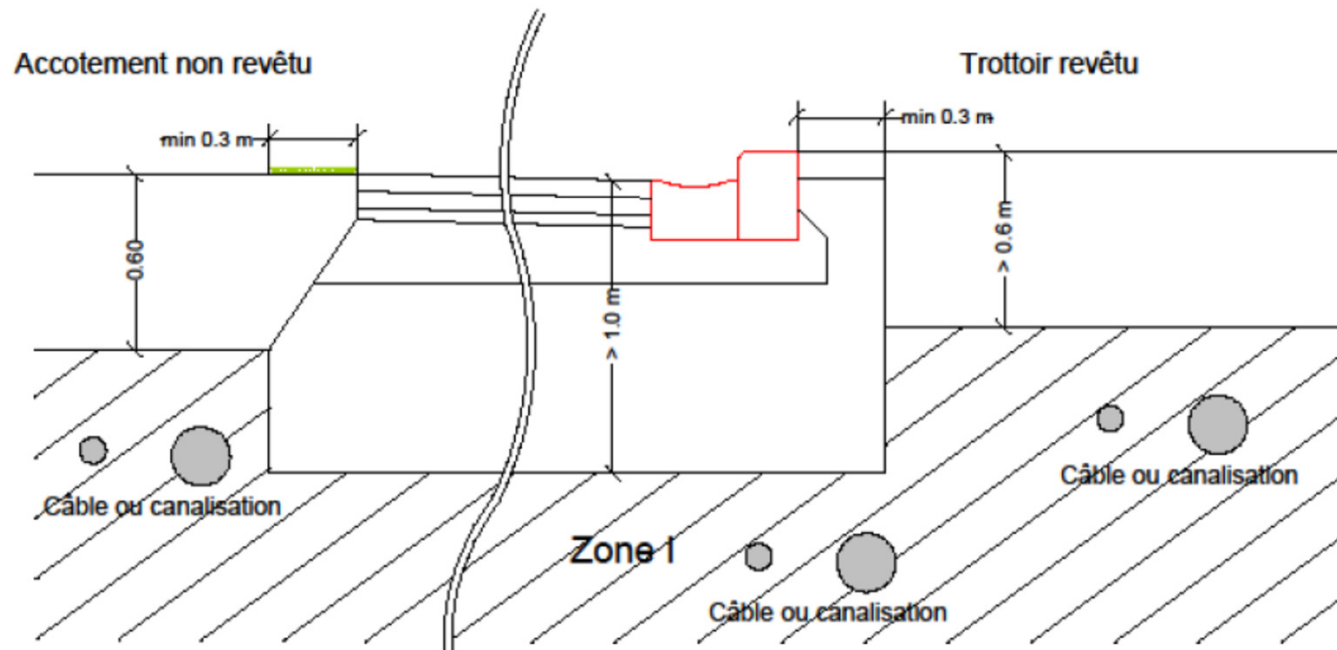
Emplacement des câbles et des canalisations dans la plateforme.

Voiries gérées par le SPW



Emplacement des câbles et des canalisations dans la plateforme.

Voiries gérées par les autres gestionnaires



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
152

Les matériaux de remblai autorisés en zone II :

- les matériaux autocompactants réexcavables MAR-1 ou MAR-2
- les matériaux existants traités ou non aux additifs
- les matériaux de sous fondation type 1 ou 2.

Les documents de marché précisent la nature de ce remblai.

Les remblais de tranchée conformes au chapitre E. 5.

Les sous-fondations et fondations sont mises en œuvre conformément au chapitre F.

Avant mise en œuvre de fondation liée et à la mise en œuvre des revêtements bitumineux (sous couches et couche de roulement), les bords des couches à mettre en œuvre sont sciés ou découpés de façon parfaitement rectiligne et verticale dans un délai maximum de 24 heures précédent la réfection des fondations et des revêtements bitumineux.

Pour les tranchées réalisées en oblique, les découpes des revêtements sont réalisées parallèlement et perpendiculairement aux éléments linéaires.

La remise en état du revêtement existant est exécutée, à l'identique, conformément au poste de réparation concerné. Dans ce dernier cas, les joints sont scellés conformément au G. 2.2.8.7.3. Pour les réparations de largeur inférieure à 2 mètres ou si les moyens de compactage ne peuvent être mis en œuvre, l'utilisation de SMA (G. 2.2.2.2.1) est interdite.

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
153

A l'exception des bétons colorés et architectoniques, les réparations en béton sont réalisées afin de permettre une réouverture au trafic sous 72h après la réalisation de celles-ci. Pour les autres revêtements, les délais à respecter pour la réouverture au trafic sont stipulés dans les chapitres techniques ad hoc.

Dans le cas de réparations de revêtements colorés et le revêtement architectonique (béton imprimé...), la totalité d'une zone homogène (zone délimitée par les éléments linéaires et les joints) doit être refaite.

Un plan de calepinage (découpe parallèle et perpendiculaire aux éléments linéaires) doit être proposé préalablement au pouvoir adjudicateur.

Pour les chaussées dont les revêtements sont constitués par des pavés revêtus d'une couche de revêtement bitumineux, la coupe type 2 est adaptée en remplaçant les sous-couches prévues par un béton auto plaçant.

Lorsque les conditions atmosphériques sont défavorables au point de ne pas permettre les réparations définitives (pluie abondante, température au niveau du sol inférieure à 5 °C) ou lorsque les phases successives de l'exécution de la tranchée conduisent à admettre la circulation sur une section de la tranchée déjà remblayée, le revêtement peut être exécuté provisoirement à l'aide d'enrobé stockable semi-fermé sur ordre du fonctionnaire dirigeant.

Le revêtement provisoire est remplacé au plus tôt par le revêtement définitif tel que prescrit.



Le cavage est interdit.

Les éléments linéaires descellés (filets d'eau, bordures, bandes de contrebutage, etc.) sont remplacés, avec leur fondation et leur épaulement conformément, aux prescriptions du chapitre H.

Les éléments endommagés sont remplacés par des éléments neufs de même espèce.

Les tranchées ne peuvent être ouvertes dans les fossés. En cas d'impossibilité, la gaine, le câble ou la canalisation est enfoui à une profondeur de 0,60 m en-dessous du fond théorique du fossé. Le remblayage est effectué à l'aide des matériaux provenant des déblais ou agréés par le pouvoir adjudicateur. Il est damé mécaniquement par couches successives de 0,10 m d'épaisseur maximum. Le profil du fossé est rétabli dans son état primitif.

Pour les chaussées, à l'exception des réparations provisoires réalisées à l'aide de la coupe 3, le revêtement est reconstruit jusqu'à l'élément linéaire délimitant la zone ou au joint de pose ou au bord du revêtement, si la partie de la zone affectée par la tranchée se situe à 1 m ou moins de l'élément linéaire ou du joint de pose ou du bord de revêtement.

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021

155

Sous les pistes cyclables accolées ou indépendantes, zones de stationnement spécialement aménagées à cet effet, éléments linéaires de contrebutage de chaussée, le rétablissement de la structure est opéré comme suit:

- le revêtement des pistes cyclables est reconstruit sur toute la largeur, quelle que soit l'importance de l'emprise de la tranchée dans l'assiette de la piste ;
- à l'exception des réparations provisoires réalisées à l'aide de la coupe 3, le revêtement de la zone de stationnement est reconstruit jusqu'à l'élément linéaire délimitant la zone, si la partie de la zone affectée par la tranchée se situe à 1 m ou moins de l'élément linéaire ou du joint de pose ;
- quand les tranchées sont ouvertes dans les revêtements de pistes cyclables, elles sont creusées dans l'axe de la piste.

Sous les trottoirs et accotements, le revêtement de l'accotement est reconstruit jusqu'aux éléments linéaires (bordures, filets d'eau) jusqu'aux maçonneries (façade, muret) délimitant la zone, si la partie de la zone affectée par la tranchée se situe à moins d'une dalle ou d'un pavé de ces éléments ou à moins de 25 cm pour les revêtements bitumineux. Si le trottoir en revêtement bitumineux est en bon état et si la largeur de la réparation théorique (conforme aux coupes) est supérieure à 2/3 de la largeur du trottoir, le revêtement bitumineux est refait sur toute la largeur du trottoir. Tous les pavés ou dalles descellés sont remplacés.

En accotement non revêtu, le remblai se termine par la mise en œuvre de terre arable et ensemencement ou de matériau de même nature et sur la même épaisseur que celui en place. Les accotements sont reprofilés et compactés avec la pente uniforme existant initialement.

M. 6.2.3. EXECUTION DES FOUILLES

Pour les fouilles, les réparations sont exécutées selon les mêmes prescriptions et les épaulements étant alors définis dans les deux directions.

M. 6.2.4. SPECIFICATIONS

La qualité des remblais, matériaux de sous-fondation, de fondation et revêtements est conforme aux prescriptions des chapitres les concernant.

Les irrégularités de surface ne peuvent dépasser:

- pour les réseaux I et II: 3 mm
- pour le réseau III: 5 mm

M. 6.3. VERIFICATION

Le contrôle porte sur la mesure de la régularité de surface.

M. 6.4. PAIEMENT

Les documents du marché définissent les conditions de paiement.



M.8. ENTRETIEN DE SURFACES MINERALES

Les documents du marché prescrivent le type, le nombre et l'époque de réalisation des opérations par année.

Le matériel et la méthode sont soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant.

Préalablement à toute opération, les déchets (plastique, métal, papier...) présents sur les zones à traiter sont ramassés et évacués.

Les zones de circulation encombrées par le produit des opérations sont balayées au fur et à mesure de l'avancement des travaux. Toute entrave à la circulation et au passage des riverains est interdite.

L'entrepreneur est tenu de prendre toutes les mesures de sécurité vis-à-vis de son personnel, du public, et des riverains. En particulier, l'adjudicataire met en œuvre les moyens nécessaires pour éviter toute projection de quelque nature que ce soit et toute production de poussière.

Toutes les opérations d'entretien sont effectuées en évitant de blesser le végétal. Si des végétaux sont blessés, ils sont remplacés durant la saison de plantation suivante par et aux frais de l'adjudicataire.

L'évacuation des déchets s'opère conformément au D. 2.1.1.1. et leur paiement conformément aux postes de la série D9000. (d'application à partir du 01/01/2020)

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
158

M.8.1. Ratissage de surfaces minérales

nivellement du gravier et ramassage et chargement feuilles

M.8.2. Brossage

le brossage à l'aide d'une brosse manuelle ou mécanique, le ramassage et le chargement des produits

M.8.3. Nettoyage à l'eau sous haute-pression

ne pas attaquer les joints, comprend ramassage et chargement produits

M.8.4. Désherbage de surfaces minérales

moyens manuels, mécaniques ou thermiques

sauf cas particuliers (espèces exotiques envahissantes), l'usage d'**herbicide** est **interdit**

docs marchés précisent et prévoient poste de réparation si nécessaire

thermique :

vitesse lente et adaptée, plantes ramollies (cuites) **non carbonisées**

si surface problématique (saleté, inflammables, trop herbes) nettoyage préalable imposé

(prévoir poste mécanique, manuel à activer si besoin)

comprend entretien surfaces, ramassage préalable déchets, ramassage et chargement

déchets produits + évacuation déchets (D9000) **sauf spécifications contraires docs marché**

si prestation non complète → pénalité unique = montant poste

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
159

M.9. ENTRETIEN DES SURFACES ENGAZONNEES

M. 9.1. Généralités

engazonnement hors terre-plein = fauchage tardif

talus : 1 seule coupe à partir 1^{er} août (1^{er} septembre Famenne) jusque 15 octobre
terre-pleins centraux, intermédiaires et latéraux : régulier sur largeur dégagement et visibilité éléments ponctuels (bornes, potelet,...). Au centre idem talus

aire de repos, zone urbaine et centre touristique: tonte régulière pour accueillant
zone enherbées grand intérêt biologique : gestion spécifique réfléchi,

doc du marché précisent la période, fréquence et zone intervention

après tonte ou fauchage : aspect propre, hauteur uniforme, aucun résidu sur surfaces contiguës

chargement produits : évacuation fin de journée de prestation sauf avis docs marché

endommagement aménagement : frais réparation ou remplacement à entreprise
végétaux blessés : remplacement lors saison plantation suivante

Les roues des engins ne peuvent laisser des traces de plus de 3 cm de profondeur. Là où l'engin mécanique ne peut être employé, l'emploi d'autres outils est à prévoir.

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
160

M. 9.2.1. Tonte des pelouses

si évacuation produits → engins munis bac récolteur

M. 9.2.2. Fauchage des gazonnements

But : ramener végétation herbacée à hauteur max 10 cm

Sauf spécifications contraires aux documents de marché, les opérations de fauche comprennent:

- **la coupe**;
- toutes les **finitions** (coupe de toute zone non accessible: bord de parcelle, tour d'obstacle...)

et la coupe de ligneux de circonférence inférieure à 10 cm sont réalisées;

- la **gestion**, au fur et à mesure de l'avancement des travaux, **des foins** qui se trouvent dans **les filets d'eau ou sur la voirie**. Ces foins sont, selon les spécifications des documents de marché, soit soufflés, vers les terre-pleins, soit ramassés et évacués le jour même en dehors du domaine public.

Sauf spécifications contraires aux documents du marché, les produits de fauchage sont **laissés sur place** à condition d'être **uniformément répartis** et ne **constituer en aucun cas des amas**.

Dans le cas de **pré fleuri**, le fauchage annuel nécessite l'**évacuation** des déchets de fauche après une **période de fanage de minimum 8 jours**.

Dans le cas d'entretien de **zones enherbées de grand intérêt biologique spécifiées dans les documents de marché**, les déchets de fauche sont systématiquement **évacués**.

M. 9.3. Scarification des pelouses

La scarification vise l'élimination du feutrage du gazon, des fragments d'herbes coupées et des mousses installées dans les pelouses. L'opération consiste à aérer le sol et lui permet d'absorber plus facilement l'eau et les éléments nutritifs. Elle est réalisée à l'aide d'un scarificateur qui agit sur la partie superficielle du sol, c'est-à-dire sur 3 à 5 mm de profondeur en arrachant le feutrage et la mousse. La scarification se pratique de préférence au printemps ou en automne

M. 9.4. Délignage des bords de gazonnements

Cordeau dans alignement droit

Piquetage dans les courbes (agrégation du PA)

M. 9.5. Arrosage de zones enherbées

nombre arrosage et délai intermédiaire : docs marchés
uniforme 15 l/m²/arrosage – hors insolation



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
162

M. 9.6. Destruction des végétaux indésirables (**non exotiques envahissantes**)

Herbicides interdits.

Enlèvement manuel de végétaux indésirables qui croissent dans les surfaces de gazon.

Les documents de marché → rythme d'intervention et les espèces considérées indésirables.

L'échardonnage consiste à couper au ras du sol les espèces citées ci-après



Cirse des champs



Cirse lancéolé



Cirse des marais



Chardon crépu

Si les documents de marché l'exigent, les déchets sont ramassés au fur et à mesure de l'avancement de l'opération et évacués à la fin de chaque journée de prestation.

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
163

M. 9.7. Sursemis d'un engazonnement

But : rénovation ou réparation engazonnement existant
Mélange des semences utilisées : accord préalable du FD

M. 9.8. Traitement des gazonnements – Amendements – Engrais

Docs marché → amendements/engrais ; dosage et caractéristiques
Comprend : fourniture et mise en œuvre des produits

M. 9.9. Paiement

Surface ou longueur traitée
Possibilité Prix Global par opération (référence de quantité sinon impossibilité soumission)

Comprend:

- opération d'entretien
- ramassage préalable déchets présents (attention évacuation respect chap. D + D9000)
- ramassage et chargement déchets produits (si demandé)

Pour toute prestation prévue au métré non exécutée complètement, il est appliqué une pénalité unique égale au montant du poste correspondant à cette prestation.

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
164

M. 10. ENTRETIEN DES PLANTATIONS

Documents du marché : type, nombre opération annuelles et époque soins culturaux et **zones à entretenir**

Réception technique préalable obligatoire pour marchandise apportée

Végétaux blessés : à remplacer saison plantation suivante aux frais adjudicataire

Déchets présents zone intervention : préalablement ramassés et évacués

Produits interdiction entrave circulation et riverains → balayage zones encombrées fur et à mesure avancement travaux

M. 10.1. Entretien du sol entre plantations

Évacuation des produits : fin de journée **suivant législation en vigueur** sauf avis contraire docs marché

M. 10.1.1. Bêchage

Retournement couche supérieur sur profondeur 10 cm min. **Grosses mottes de terre brisées**

Adventices (globalité) : **déterrées** + évacuées fur à mesure avancement opération

Travail sans piétinement de la zone où intervention a été réalisée

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
165

M. 10.1.2. Sarclage

Couper à l'aide d'un sarcloir plantes adventices en dessous de leur collet (jonction entre la base des feuilles et la racine)

Produits rassemblés hors zones intervention et ramassés fur à mesure avancement opération

M. 10.1.3. Binage

Travail du sol sur profondeur max 5 cm : ameublir, désherber, enlever racines adventices et égaliser couche superficielle

Produits évacués fur à mesure avancement opération

Travail sans piétinement de la zone où intervention a été réalisée

M. 10.1.4. Fauchage entre plants

But : ramener végétation herbacée à hauteur max 5 cm sauf **spécifications particulières docs marché**

Utilisation engins mécaniques adaptés : relief, état du sol et **plantations** sans causer dégâts

Conforme au M. 9.2.2 exception de la hauteur de coupe

M. 10.1.5. Débroussaillage

Conforme au D. 1.3. ou D. 1.4. 'débroussaillage sans ou avec extraction'

M. 10.1.6. Echardonnage

Cfr partie échardonnage du M. 9.6. Destruction des végétaux indésirables

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
166

M. 10.1.7. Entretien – Amendements – Engrais - Paillis

Docs marché → amendements/engrais/paillis ; dosage et caractéristiques
Comprend : fourniture et mise en œuvre des produits
Engrais enfoui dans la terre lors binage ou bêchage

M. 10.1.8. Paiement

Surface traitée ou quantités mise en œuvre

Possibilité à l'opération sur surface déterminée → 1 poste par surface déterminée

Comprend:

opération d'entretien du sol entre plantations

ramassage préalable déchets présents (attention évacuation respect chap. D + D9000)

ramassage et chargement déchets produits (si demandé)

Pour toute prestation prévue au métré non exécutée complètement, il est appliqué une pénalité unique égale au montant du poste correspondant à cette prestation.

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
167

M. 10.2. Tailles des végétaux

M. 10.2.1. Généralités

Coupes parfaitement franches et nettes; **et ne peuvent faire apparaître des traces d'arrachement ou d'éclats d'écorces.**

Utilisation d'un gyrobroyeur est dès lors strictement interdite.

Outils correctement aiguisés et préalablement traités par un produit ou un procédé désinfectant soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant. Cette désinfection est effectuée lors de chaque journée de prestation.

Sauf spécifications contraires aux documents du marché, comprend:

- la coupe nette et franche afin de permettre le développement du bourrelet cicatriciel sur tout le pourtour de la plaie et de favoriser l'écoulement des eaux sur les plaies,
- le nettoyage des zones de circulation au fur et à mesure de l'avancement des travaux.
- L'évacuation des déchets résultant du nettoyage. (si pas précisions docs marché, fin de journée de prestation en fonction législation en vigueur)

Produits laissés sur place en dehors de toute zone de sécurité routière.

Docs marché peuvent prévoir complémentirement l'utilisation de tout ou partie de ces produits ou leur évacuation (D. 1.7. "Gestion des produits«). traitement complémentaire effectué dans les 15 jours ouvrables

Abattre ou modifier l'aspect des arbres, arbustes, haies remarquables ou classés fait l'objet d'un permis d'urbanisme selon le CoDT

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
168

M. 10.2.2. Taille d'arbustes, de rosiers, de vivaces et de graminees

M. 10.2.2.1. Taille de formation

taille **de formation** pratiquée au cours des premières années de plantation sur les indications du pouvoir adjudicateur.

But : faciliter la ramification **racinaire et aérienne** et d'équilibrer le développement des plantes.

La taille et l'époque de taille : fonction de l'espèce.

Tenir compte de l'objectif d'aménagement paysager et de la forme initiale (architecturée ou naturelle) de la plante.

M. 10.2.2.2. Taille de floraison et d'entretien

Taille d'entretien : élimination des branches mortes atteintes de maladie ou qui se croisent afin de maintenir la plante en bonne santé et de l'aérer.

Taille de floraison : une bonne floraison de la plante.

La taille et l'époque de taille : fonction de l'espèce.

Pour les plantes grimpantes, la hauteur de coupe est renseignée dans docs marché.

Tenir compte de l'objectif d'aménagement paysager et de la forme initiale (architecturée ou naturelle) de la plante.



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
169

M. 10.2.2.3. Taille de rajeunissement (recepape)

But : coupe nette et franche de l'ensemble de la plante à une hauteur spécifique à l'espèce considérée.

Hauteur spécifiée dans docs marché ou soumise à l'accord du fonctionnaire dirigeant par l'adjudicataire.

Pour les plantes grimpantes, la hauteur de coupe est renseignée dans docs marché.

hors période de végétation pour les essences à feuille caduque
en avril pour les espèces à feuillage persistant.

M. 10.2.2.4 Taille verticale d'arbustes, de rosiers et de vivaces

But : maintenir verticalement le gabarit de la plantation au droit d'équipements de voirie: bordures, barrières, clôtures, etc.



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
170

M. 10.2.3. Taille de haie et de taillis

La haie = haie d'agrément maintenue à une hauteur et à une largeur bien déterminées par une taille stricte.

Le taillis = un ensemble de végétaux ligneux comprenant des arbustes, baliveaux et arbres de toutes dimensions sous forme de cordon ou de massif boisés.

Sauf accord des autorités ayant la protection de la nature dans leurs attributions et du fonctionnaire dirigeant, les opérations de tailles de taillis sont réalisées en dehors des périodes de nidification (du 1 avril au 31 juillet).

M. 10.2.3.1. Taille de haie

La taille de haie est réalisée verticalement et/ou horizontalement sur la face supérieure.

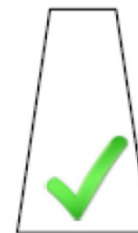
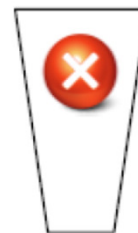
Les documents du marché spécifient:

- le nombre de faces à traiter;
- l'épaisseur et la hauteur à obtenir.

Bonnes pratiques → favoriser le bon développement des haies notamment en veillant à ce qu'après taille:

La base soit plus large que son sommet.

La taille est régulière et constante.



Forme de la taille de haie

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
171

M. 10.2.3.2. Rabattement de haie

But : diminuer la hauteur de la haie.

docs marché précisent hauteur du rabattement.

à réaliser en dehors des périodes de végétation.

M. 10.2.3.3. Taille verticale de taillis

But : maintenir verticalement le gabarit de la plantation au droit de bordures, barrières, clôtures, etc.

M. 10.2.3.4. Rabattement de taillis

But : diminuer la hauteur du taillis à la hauteur spécifiée aux docs marché.

Sauf spécifications contraires et afin de favoriser la formation de rejets, le rabattement doit se faire hors période de végétation.

M. 10.2.3.5. Recépage de taillis

But : coupe nette et franche au plus près du collet, à maximum 10 cm du sol des plants de toute zone d'arbustes et d'arbres suivant :

consignes des spécifications techniques du cahier des charges
des indications du fonctionnaire dirigeant.

Sauf spécifications contraires et afin de favoriser la formation de rejets, le recépage doit se faire hors période de végétation.

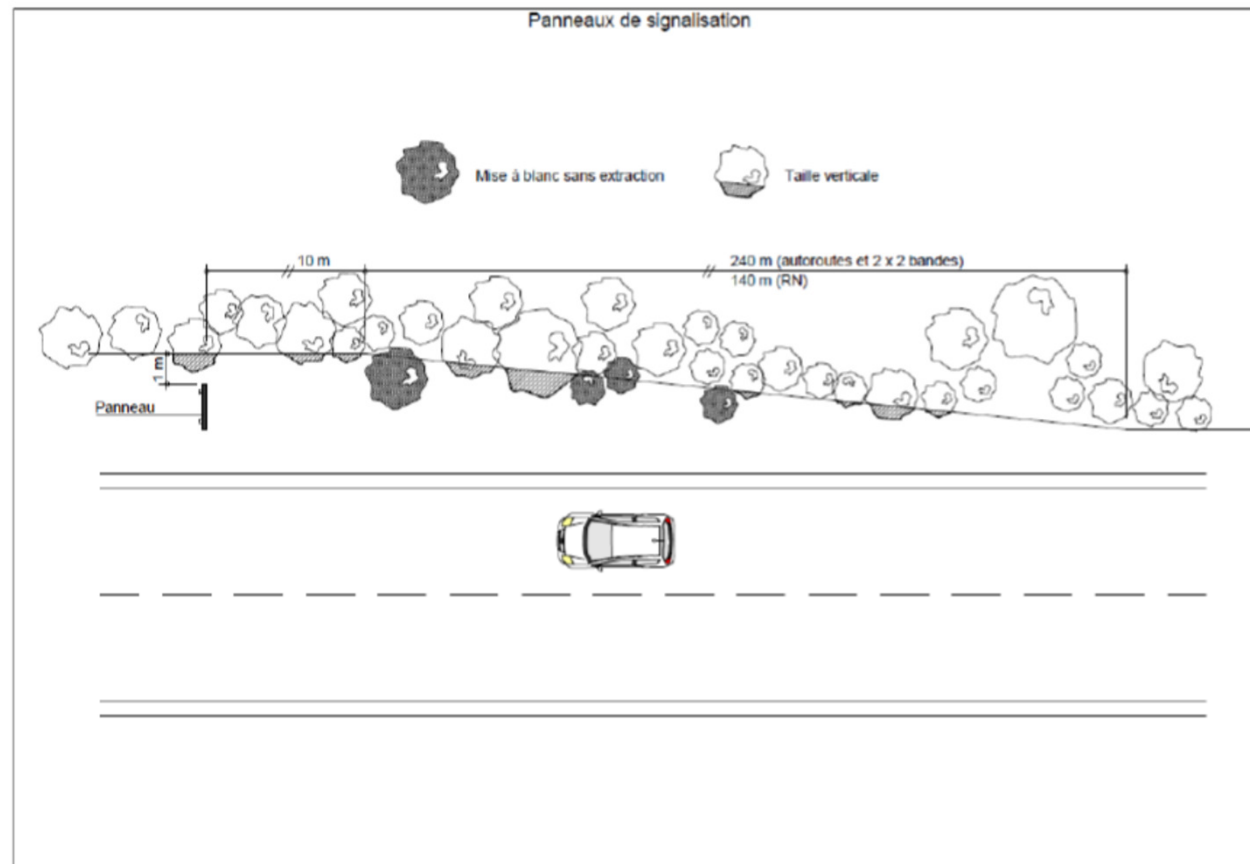
M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
172

M. 10.2.3.6. taille de taillis pour degagement de la signalisation

But : taille ou/et mise à blanc sans extraction de taillis qui cache la signalisation afin que celle-ci soit correctement perceptible pour les usagers de la route.

comprend à la fois le dégagement en hauteur et largeur de la signalisation sur la surface nécessaire et ce dans le respect des principes repris dans le schéma ci-joint.



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
173

M. 10.2.4. Taille d'arbres a haute-tige et baliveaux

M. 10.2.4.1. Généralités

taille des arbres est la taille douce ou raisonnée (sauf si taille architecturée nécessaire).
ne pas changer la morphologie de l'arbre ou du baliveau
exécutées en fonction de l'âge physiologique de l'arbre.

→ diagnostiquer le stade de développement de l'arbre et prévoir ses capacités de réaction avant de déterminer le type d'intervention. → un savoir-faire → du personnel compétent et spécialisé avec une qualification spécifique en matière de taille et d'entretien des arbres.

La dimension des arbres de haute-tige à tailler indiquée :
soit circonférence mesurée à 1,5 m de hauteur
soit par leur hauteur.

les coupes sont nettes et franches.

Les outils : préalablement aiguisés et traités par un produit ou un procédé désinfectant soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant. La désinfection est effectuée entre chaque arbre et au démarrage quotidien du chantier.

si imposition déplacement dans l'ensemble du houppier → grimpeurs-élagueurs. L'utilisation exclusive de la nacelle n'est donc **pas suffisante**. L'adjudicataire en **tient compte dans son offre**. L'usage de griffes est interdit.

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021

174

Sauf stipulation contraire dans les documents de marché, les plaies ne sont pas recouvertes d'un enduit. Toutes les plaies seront rendues parfaitement nettes par suppression des éventuelles irrégularités de coupe.

Les opérations de tailles et d'élagage sont réalisées:

- en dehors des périodes de gel, de montée et de descente de sève
- en dehors des périodes de nidification (du 1 avril au 31 juillet) sauf accord des autorités

ayant la protection de la nature dans leurs attributions et du fonctionnaire dirigeant, notamment pour les tailles en vert.

M. 10.2.4.2 Emondage

Sauf spécification complémentaire des documents du marché, comprend:

- l'enlèvement des rejets (gourmands) de tronc sur toute sa hauteur et à sa base sans atteindre le tronc lui-même,
- la coupe nette des rejets (drageons) de souche ou de racine avec leur empattement même sous le niveau du sol.

M. 10.2.4.3. Elagage

Enlèvement de branches mortes, concurrentes, mal placées, mal formées, cassées ou blessées.

Les branches à éliminer sont désignées par le fonctionnaire dirigeant.

Les principes suivants se doivent d'être respectés:

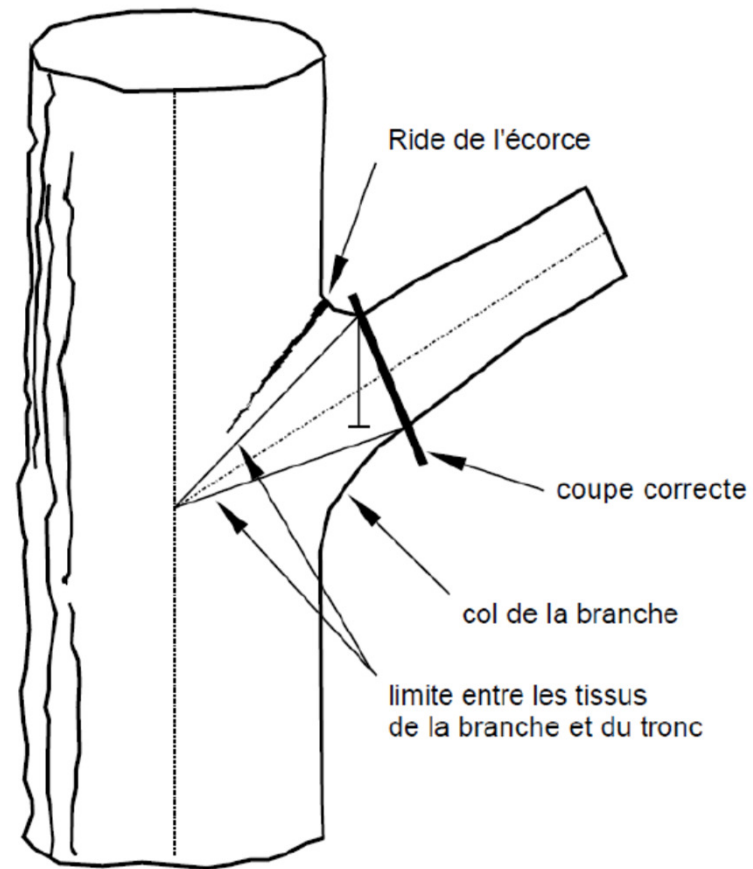


M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
175

Elagage rez-de-tronc :

Plan ride de l'écorce/extrémité supérieure col

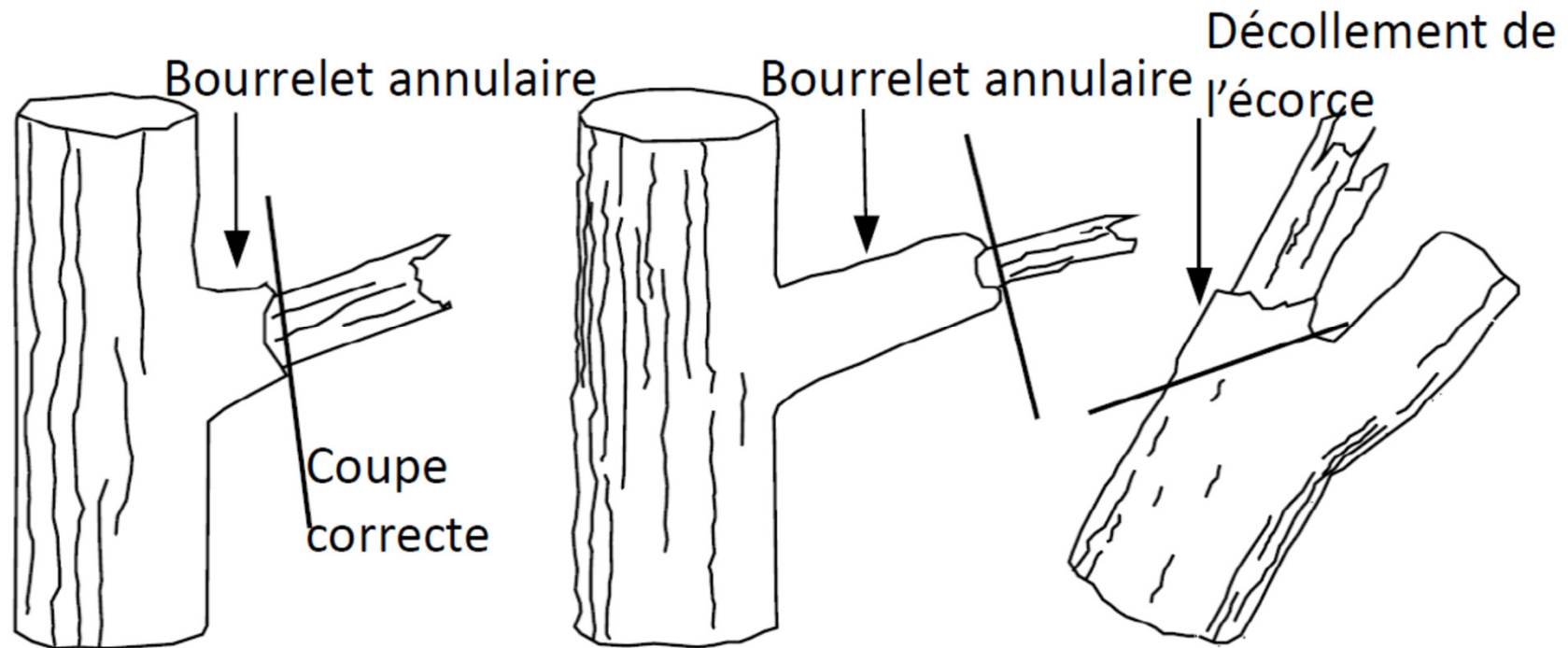


M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
176

Coupe branche morte ou chicot:

Au droit du bois sain sans l'endommager

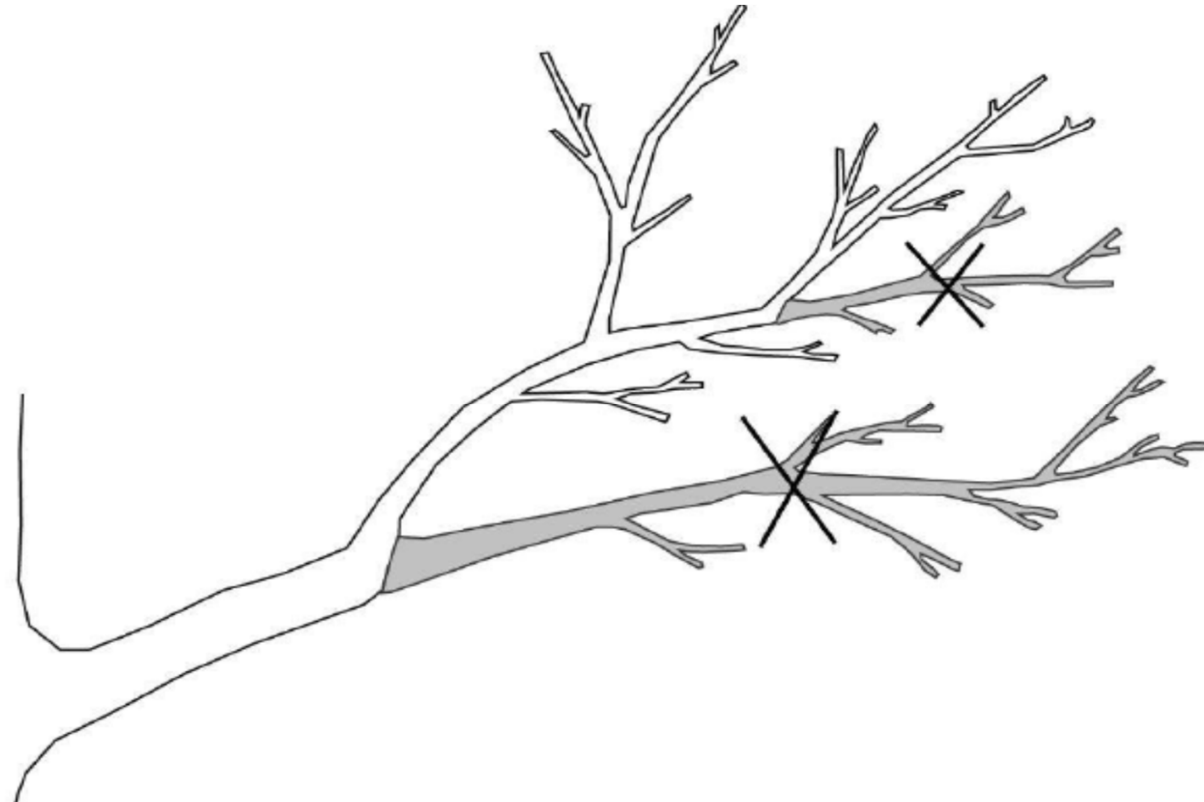


M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
177

Mise à gabarit branche vivante:

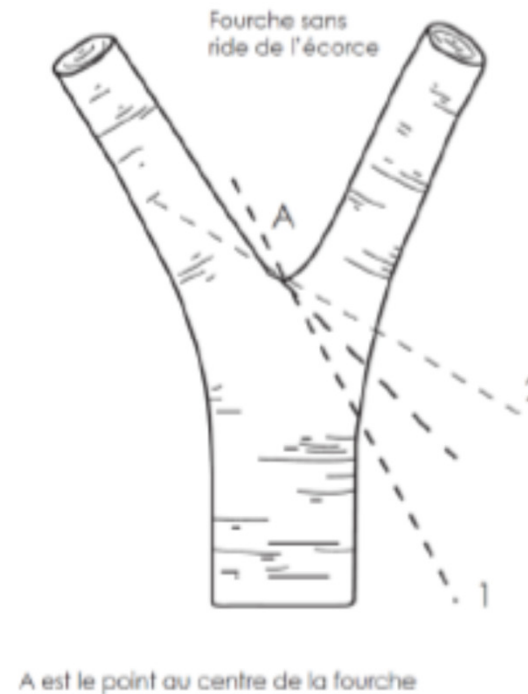
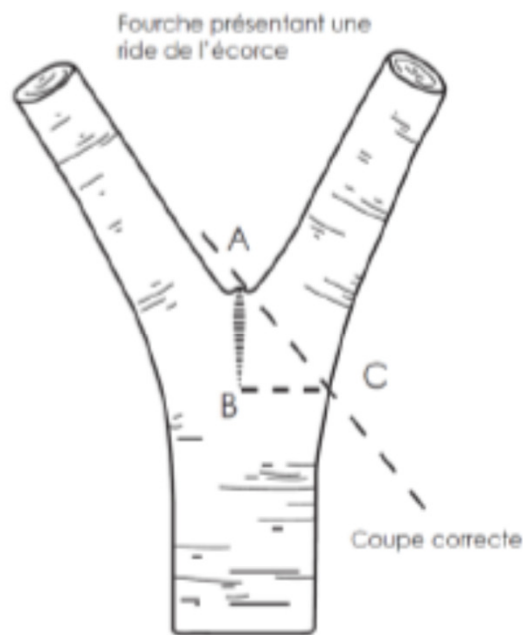
Au droit d'un rameau latéral faisant office de tire-sève,
Elle est réalisée parallèlement à la ride de l'écorce, à proximité immédiate de celle-ci,
du côté de la partie enlevée, en évitant de mordre sur la ride



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
178

Suppression d'une double flèche :
La flèche présentant la meilleure orientation et le moins de défaut sélectionnée et maintenue.



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021

179

M. 10.2.4.4. Taille de formation *en port naturel et semi-libre*

Pratiquée dans les premières années après la plantation, sur les indications du pouvoir adjudicateur

Donner une charpente équilibrée au sujet tenant compte:

- de la disposition des branches, de l'essence à laquelle il appartient
- de la forme initiale qu'elle soit taillée ou libre.

Les opérations de taille de formation comprennent selon la nécessité:

- la suppression des branches verticales concurrentes de la flèche;
- l'élévation de la couronne;
- la suppression des branches mal orientées, mal conformées ou trop rapprochées;
- le réglage de leur vigueur;
- la mise à gabarit
- l'élimination du bois mort;
- l'élimination des branches en surnombre;
- la suppression des drageons et des gourmands
- le maintien de la forme architecturée.

La suppression de drageons et gourmands (= émondage) conforme au M. 10.2.4.2.

La suppression des branches (= élagage) conforme au M. 10.2.4.3.

L'arbre doit rester fléché. Dans le cas où la flèche est cassée ou abîmée, une nouvelle flèche est formée à partir d'une branche latérale vigoureuse, redressée dans l'axe principal à l'aide d'une ligature.

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
180

M. 10.2.4.5. Taille d'entretien en port naturel et semi-libre

Sauf spécifications contraires aux documents du marché, comprend:

- la suppression des branches mortes ou dépérissantes, à défaut mécanique susceptibles de rompre, mal orientées (frottement entre branches) ou trop rapprochées du tronc.
- l'élimination des chicots
- l'élimination des branches en surnombre afin d'assurer une meilleure transparence à l'arbre
- la mise à gabarit
- la suppression des drageons et des gourmands.

La suppression de drageons et gourmands (= émondage) conforme au M. 10.2.4.2.

La suppression des branches (= élagage) conforme aux prescriptions du M. 10.2.4.3.

L'élimination des branches vivantes : sans modification du volume, maintien la silhouette de l'arbre et en augmentant la transparence générale de la couronne par un travail davantage réalisé à l'intérieur du houppier qu'en périphérie. Le volume total retiré n'excédera pas 25 % du volume initial du houppier.

→ le rapprochement, le ravalement et l'étêtage d'arbres en port naturel ou semi-libre **interdits** sauf en présence de problème de sécurité.

Suivant docs marché, peut également comprendre la remontée de couronne par élagage des branches basses

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021

181

M. 10.2.4.6. Taille *de formation et d'entretien* en forme architecturée

But : sélection des charpentières, la maîtrise de leur direction, la taille des jeunes pousses, etc. afin d'obtenir ou conserver la forme voulue suivant les dispositions prévues aux documents du marché.

Sauf spécifications contraires aux docs marché, comprend:

- la formation ou le maintien de l'architecture voulue
- la suppression des branches mortes ou dépérissantes à défaut mécanique susceptibles de rompre mal orientées
- l'élimination des chicots
- la suppression des drageons et des gourmands

La suppression de drageons et gourmands (= émondage) conforme au M. 10.2.4.2.

La suppression des branches (= élagage) conforme au M. 10.2.4.3.

Sauf spécification contraire des docs de marché, le maintien de tire-sève sur les formes tête de chat et têtard.

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

M. 10.2.5. Paiement

09/03/2021
182

Surface traitée ou longueur traitée ou pièce.

Possibilité à l'opération sur une surface déterminée → 1 poste par surface déterminée.

Comprend:

opération de tailles

nettoyage des zones de circulation

évacuation des déchets résultant du nettoyage

Produits laissés sur place en dehors de toute zone de sécurité routière.

Docs marché peuvent prévoir complémentirement l'utilisation de tout ou partie de ces produits ou leur évacuation sous forme de déchets conformément au D. 1.7. "Gestion des produits".

Toute opération non commandée qui provoque **un dommage** aux arbres (taille de réduction de couronne, rapprochement, ravalement...) fait l'objet d'un **PV d'avarie**. Les dommages causés sont estimés suivant la circulaire n°2660 qui définit le calcul de la valeur d'agrément des arbres se trouvant sur le domaine public ou assimilé relevant de sa compétence et sont portés à **charge de l'adjudicataire**.

Pour toute prestation prévue au métré non exécutée complètement, il est appliqué une pénalité unique égale au montant du poste correspondant à cette prestation.

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
183

M.10.3. Entretien phytosanitaire

l'usage de produits phytopharmaceutiques est **interdit** (plus de dérogation possible)

M.10.4. Remplacement **ou enlèvement** de liens et tuteurs

Remplacement des liens et des tuteurs s'effectue au moyen de produits identiques.

L'enlèvement de tuteurs s'effectuent en coupant celui-ci au ras du sol ou à la hauteur indiquée par les documents de marché.

Le poste à la pièce comprend en outre l'enlèvement et le chargement des tuteurs et liens usagés.

M. 10.5. Arrosage

Le nombre d'arrosage et le délai entre 2 arrosages sont précisés dans docs marché
la surface de la terre est préalablement binée pour permettre à l'eau de bien s'infiltrer dans le sol.

En zone de plantation arbustive, de vivaces ou graminées : arrosage uniforme sur la surface à raison de 20litres/m²/opération.

– Pour les arbres : arrosage à raison de 100 litres d'eau au minimum, par arbre et par opération, dans le tuyau de drainage et/ou dans un sillon creusé à cet effet.

L'arrosage est effectué sur le sol et hors insolation.

Le paiement s'effectue soit à la pièce soit à la surface.

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
184

M. 11. ENTRETIEN GENERAL 'PARCS ET JARDINS'

Gestion des surfaces minérale et végétale décrites aux documents du marché.

Docs marché prescrivent le type, le nombre et l'époque de réalisations des opérations par année.

Les zones de circulation encombrées par les produits des interventions sont balayées au fur et à mesure de l'avancement des travaux.

Les déchets ne peuvent constituer une entrave à la circulation et aux riverains.

M. 11.2. RAMASSAGE DE FEUILLES, FLEURS, FRUITS

Ramassage des feuilles, fleurs et fruits tombés sur les surfaces désignées par docs marché.

Moyens et méthodes adaptés selon le terrain et le type d'éléments à ramasser.

Les déchets présents sur les zones à traiter préalablement ramassés et évacués.

L'opération réalisée en une seule fois sans détérioration de la couche superficielle du sol.

Les produits du ramassage : soit mis en dépôt dans les limites du chantier à l'endroit désigné par le fonctionnaire-dirigeant, soit évacués le jour même en dehors du domaine public.

Les travaux sont payés sur base de la surface traitée.

Possibilité à l'opération sur une surface déterminée → 1 poste par surface déterminée.

L'évacuation des déchets conforme au D. 2.1.1.1. et D9000.

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
185

M. 11.3. NETTOYAGE COMPLET

Ramasser et évacuer tous les objets étrangers dans les zones engazonnées et plantées y compris les fossés, les drains en pierraille, etc. **ainsi que sur les zones minérales, décrites aux documents du marché.**

Comprend également le ramassage et le chargement des déchets

Payés sur base de la surface traitée ou de la longueur traitée.

Possibilité à l'opération sur une surface déterminée → 1 poste par surface déterminée.

L'évacuation des déchets conforme au D. 2.1.1.1. et D9000.

M. 11.4. DENEIGEMENT DE SURFACES MINERALES

En cas d'enneigement ou de verglas et sur demande du pouvoir adjudicateur, l'adjudicataire met tout en œuvre pour rendre accessible et sécuriser les zones définies par **les documents du marché** Ceux-ci précisent le délai d'intervention ainsi que les surfaces sujettes au déneigement et salage.

M. 11.4.1. *Déneigement manuel ou mécanique*

Les zones sont dégagées manuellement ou mécaniquement.

Les moyens de mise en œuvre sont soumis à l'approbation du fonctionnaire dirigeant, dans les quinze jours calendrier qui suivent la conclusion du marché

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
186

M. 11.4.2. Déneigement chimique (salage)

Les zones sont salées afin de faire fondre la neige ou la pellicule de glace. Les documents du marché précisent le type de fondants chimiques et les dosages à utiliser et peuvent prévoir une fourniture laissée à disposition des utilisateurs.

M. 11.4.3. Déneigement par abrasifs

Les produits abrasifs (tels que sable, gravier, pierre concassée, copeaux de bois) sont épandus sur la voirie afin la rendre non glissante

Les documents du marché précisent le type d'abrasifs et les dosages à utiliser et peuvent prévoir une fourniture laissée à disposition des utilisateurs.

M. 11.4.4. Paiement

Les travaux sont payés sur base de la surface traitée.

Possibilité à l'opération sur une surface déterminée → 1 poste par surface déterminée.

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
187

M. 11.5. DESTRUCTION DE VEGETAUX EXOTIQUES ENVAHISSANTS

L'adjudicataire prendra toutes dispositions utiles (nettoyage outils ou/et véhicules, transport bâché...) afin d'éviter la dissémination des végétaux exotiques envahissants dans l'environnement que ces dispositions soient prévues ou non aux documents de marché.

Les déchets issus des opérations de destruction de végétaux exotiques envahissants sont évacués du chantier vers un CTA, au plus tard à la fin de chaque journée de prestation

BERCE DU CAUCASE



RENOUEE ASIATIQUE



BALSAMINE DE L'HIMALAYA



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
188

M. 11.5.1. Berce du caucase

Etant donné la dangerosité de la plante, l'équipement de protection individuelle du personnel est obligatoire afin d'éviter tout contact de la plante avec la peau.

M. 11.5.1.1. Technique d'élimination des organes aériens

Coupe sous le collet à une profondeur sous terre de 15 à 20 cm.

Deux phases répétées:

- La première durant les mois d'avril à juin avant l'apparition des premières fleurs.
- La seconde quatre semaines après la première, afin de parfaire le travail.

En présence d'inflorescence, les ombelles sont récoltées et évacuées sous conditionnement hermétique vers un CTA agréé par l'adjudicataire.

Les produits de coupe à l'exception des inflorescences sont traités conformément aux prescriptions des documents d'adjudication et peuvent être:

- Soit laissés sur place pour autant qu'ils ne constituent pas un problème à la sécurité routière ou humaine
- Soit mis en dépôt dans un endroit désigné par le fonctionnaire dirigeant le lieu est exposé au soleil en vue d'accélérer le séchage. Le dépôt est soigneusement bâché.
- Soit évacués à la fin de la journée de prestation avec toutes les précautions d'usage.

S'ils sont laissés sur place ou mis en dépôt, l'adjudicataire installe un panneau informatif des risques encourus. Le modèle type peut être obtenu auprès du fonctionnaire dirigeant.

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021

189

M. 11.5.1.2. Techniques d'élimination des graines au sol

En présence de **graines au sol**, il y a lieu de **traiter la terre contaminée**.

Se référer au Guide de Référence relatif à la Gestion des Terres (GRGT) défini dans le cadre de l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres (catalogue des documents de référence QR-M-1)

M. 11.5.1.2.1. gestion par terrassement et exportation

Traiter les organes aériens suivant les prescriptions du M. 11.5.1.1.

Excaver les terres contaminées. Le volume à décaisser autour des parties aériennes de la berce du Caucase est de 15 cm de profondeur sur 7 m de large autour de la plante

Exporter les terres contaminées par les graines de la berce du Caucase en CTA.

M. 11.5.1.2.2 gestion par encapsulation sur site

Traiter les organes aériens suivant les prescriptions du M. 11.5.1.1

Encapsuler les terres.

- o enfouissement sous une couche de 1 m d'épaisseur de terre saine, en provenance du chantier ou fournie suivant les indications des documents de marché, et pour une durée de 10 ans en tenant compte des précautions d'usage

- o enfouissement sous un recouvrement étanche à la lumière et empêchant la pousse, du type béton ou asphalte étanche ou non avec pose d'un géotextile non tissé d'une densité de 240 g/m² au minimum; le recouvrement doit déborder d'au moins 50 cm de la zone d'enfouissement; Le géotextile utilisé est conforme au C.25.

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
190

M. 11.5.2. Renouées asiatiques

La lutte contre la renouée asiatique s'effectue selon soit:

- des techniques d'élimination des organes aériens
- des techniques d'éliminations des organes souterrains
- une combinaison des techniques en fonction de la situation.

M. 11.5.2.1. Technique d'extraction de la plante entière – technique par arrachage répété

L'arrachage est réalisé de préférence sur un sol humide.

Chaque opération consiste, en:

- l'extraction de la tige, le collet racinaire et les rhizomes superficiels du sol en veillant à ne pas laisser de fragments
- le rassemblement sur une bâche et l'évacuation des tiges et rhizomes à la fin de la journée de prestation avec toutes les précautions d'usage vers un CTA agréé (incinération ou compostage industriel).

Cette **technique** de gestion de la renouée n'est **applicable** que sur de **jeunes pousses** et est **répétée** de manière mensuelle d'avril à octobre, **tant que celles-ci sont observées**.

La base de la tige et la partie supérieure des rhizomes (collet racinaire) ne doivent en aucun cas être dispersés dans l'environnement.

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021

191

M. 11.5.2.2. Technique d'élimination des organes aériens - technique de fauche

Les tiges sont sectionnées de manière nette et franche sous le premier nœud et à maximum 10 cm au-dessus de la surface du sol.

Les systèmes de fauche utilisés ne peuvent déplacer des morceaux de plantes en dehors des zones traitées.

Le mulching et le gyrobroyage sont interdits.

Les plants sont:

- soit laissés sur place dans le cas d'une tige sèche
- soit rassemblés et bâchés dans un endroit désigné par le fonctionnaire-dirigeant ou son délégué, au soleil en vue d'accélérer leur séchage et d'où leur dissémination est impossible
- soit évacués à la fin de la journée de prestation avec toutes les précautions d'usage afin d'éviter la dissémination de la plante (camion bâché...).

L'opération doit être **répétée** de manière mensuelle d'avril à octobre, tant que de **nouvelles pousses sont observées**;



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
192

M. 11.5.2.3. techniques d'élimination des organes souterrains

Se référer au Guide de Référence relatif à la Gestion des Terres (GRGT) défini dans le cadre de l'AGW du 5 juillet 2018 relatif à la gestion et à la traçabilité des terres (catalogue des documents de référence QR-M-1)

M. 11.5.2.3.1. gestion par terrassement et exportation

- faucher les tiges suivant les prescriptions du M. 11.5.2.2.
- excaver les terres contaminées.

Le volume à décaisser autour des parties aériennes de la renouée est de:

- 2 m de profondeur sur 2 m de large autour de la plante
 - 1 m de profondeur sur 3 m de large entre 2 m et 5 m autour de la plante.
- exporter les terres contaminées par les rhizomes de renouées vers un CTA.

Cette technique de gestion a lieu préférentiellement en période hivernale.

M. 11.5.2.3.2. GESTION PAR ENCAPSULATION SUR SITE

- faucher les tiges suivant les prescriptions du M. 11.5.2.2.;
- encapsuler les terres. Deux techniques sont possibles:

o enfouissement sous une couche de 5 m d'épaisseur de terres saines en provenance ou non du chantier

o encapsulation de la terre contaminée dans un géotextile non tissé d'une densité de 240 g/m² au minimum et recouvrement par au moins 2 m de terres saines, sous le niveau fini du sol. Le géotextile utilisé est conforme au C.25

Les terres saines sont issues du chantier ou sont à fournir suivant docs marché.

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
193

M. 11.5.3. Balsamine de l'Himalaya

La lutte s'effectue en deux passages:

(entre le 30 juin et le 31 juillet): les plantes sont arrachées dans leur entièreté, tiges et racines.

zones densément peuplées envahies de plus d'un are d'un seul tenant, les plantes sont fauchées à l'aide d'une débroussailleuse à lame le plus bas possible afin d'éviter les repousses ultérieures. La fauche préserve autant que possible la végétation indigène. Les plantes issues de ce premier passage sont stockées en tas, en milieu ouvert pour assurer un séchage rapide. Les racines sont dénudées de toute terre afin d'éviter la survie de la plante.

(entre le 25 août et le 15 septembre): arracher les nouvelles germinations ou les plantes éventuellement oubliées lors du premier passage.

Les plants sont:

- soit rassemblés et bâchés dans un endroit désigné par le fonctionnaire-dirigeant ou son délégué, au soleil en vue d'accélérer leur séchage et d'où leur dissémination est impossible
- soit évacués à la fin de la journée de prestation avec toutes les précautions d'usage afin d'éviter la dissémination de la plante (camion bâché...).

M. 11.5.4. Usage de produits phytopharmaceutiques

Admis pour la lutte contre les espèces exotiques envahissantes (la circulaire du 23 avril 2009) dans les conditions reprises dans la législation en vigueur

Opérateur doit être en possession de la phytolice ad hoc

M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
194

M. 11.6. PAIEMENT

Pour les techniques de fauchage, d'arrachage ou d'usage de produits phytopharmaceutiques :

Sur base de la surface traitée ou de la longueur traitée.

Possibilité à l'opération sur une surface déterminée → 1 poste par surface déterminée.

Sauf spécifications contraires aux documents du marché, le paiement comprend:

- l'opération de traitement des végétaux exotiques envahissants;
- toutes les mesures à prendre afin d'éviter la dissémination des végétaux exotiques envahissantes;
- le nettoyage des zones de circulation;
- l'évacuation des déchets résultant du nettoyage.
- le ramassage, le chargement et l'évacuation des déchets.
L'évacuation des déchets D. 2.1.1.1. → D9000.

Pour les techniques d'encapsulation :

sur base du volume de terre encapsulé.

Sauf spécifications contraires aux documents du marché, le paiement comprend:

- l'opération de fauche préliminaire
- le déblai et le remblai des terres contaminées
- La mise en œuvre du géotextile
- La fourniture ou la mise en œuvre en provenance du chantier de terre saine
- toutes les mesures à prendre afin d'éviter la dissémination des plantes exotiques

envahissantes

- le nettoyage des zones de circulation
- l'évacuation des déchets résultant du nettoyage.
- le ramassage, le chargement et l'évacuation des déchets.

L'évacuation des déchets D. 2.1.1.1. → D9000.

Pour toute prestation prévue au métré non exécutée complètement, il est appliqué une pénalité unique égale au montant du poste correspondant à cette prestation.



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
196

M. 12. ENTRETIEN DU MOBILIER URBAIN

M. 12.1. NETTOYAGE PAR SYSTEME A HAUTE-PRESSION

Sur toutes les faces du mobilier sans détergent ni produit chimique → supprimer toute salissure, mousse, lichen etc. sans provoquer de dégât. Le paiement à la pièce.

M. 12.2. PONÇAGE DES PIECES EN BOIS

Sur toutes les faces → un bois propre et lisse débarrassé de toutes salissures. Le paiement en fonction de la surface traitée.

M. 12.3. BROSSAGE DE PIECES METALLIQUES

Sur toutes les faces au moyen d'une brosse métalliques → une surface propre débarrassée de toutes traces de rouilles et de peintures écaillées. Le paiement à la pièce de mobilier urbain traitée.

M. 12.4. TRAITEMENT DE PROTECTION DES PIECES EN BOIS ET DES PIECES METALLIQUES

Après ponçage ou brossage, le mobilier est traité au moyen d'un produit défini par les documents du marché ou soumis à l'approbation du pouvoir adjudicateur. Le paiement en fonction de la surface traitée.

M. 12.5. TRAITEMENT ANTI-GRAFFITIS

Le traitement anti-graffitis est effectué uniformément sur la surface au moyen d'un produit agréé par le pouvoir adjudicateur.



M. 12.6. VIDANGE DES POUBELLES ET DES MINI-CONTENEURS

Comprend la vidange des poubelles ainsi que le ramassage des déchets se trouvant dans un rayon de 5 mètres autour de la poubelle. Les produits sont chargés et éventuellement pesés.

Les documents du marché précisent le volume des poubelles et le rythme de vidange. Ils peuvent également prévoir la fourniture et la mise en place, à chaque opération, d'un sac plastique de la capacité de la poubelle.

Les déchets collectés sont assimilés à des déchets communaux en mélange (C.W.D. 20 mars 2001) et doivent être évacués vers un centre de traitement autorisé. L'évacuation des déchets s'opère conformément au D. 2.1.1.1. et leur paiement fait l'objet de postes de la série D9000.

M. 12.7. NETTOYAGE ET DESINFECTION DES POUBELLES ET DES MINI-CONTENEURS

Au moyen d'un mélange eau-détergent capable d'éliminer tous les déchets collants ou gras. La désinfection est effectuée ensuite au moyen d'un produit soumis à l'approbation du pouvoir adjudicateur.

Les eaux usées provenant de ce travail sont récoltées et évacuées.



M. TRAVAUX D'ENTRETIEN ET DE REPARATIONS

09/03/2021
198

M. 12.8. CONTRÔLE ET MAINTENANCE DES EQUIPEMENTS D'AIRES DE JEUX

Le contrôle des aires de jeux est de trois types:

1. l'inspection visuelle de routine qui a pour but d'identifier les risques manifestes (présence de déchets, détériorations...)
2. l'inspection opérationnelle qui a pour but de vérifier le fonctionnement et la stabilité de l'équipement. Les documents d'adjudication précisent le rythme de ces inspections, donné en regard des instructions du fabricant
3. L'inspection annuelle principale qui dresse le constat de sûreté globale de l'équipement.

Les inspections opérationnelle et annuelle principale sont réalisées par du personnel qualifié en matière d'analyse de risques. Pour ces inspections, le carnet de bord de contrôle de la Sécurité et de la Maintenance des aires de jeux, édité par Infraspports (SPW) est d'application.

Le paiement s'effectue à l'opération, définie par les documents du marché.

