

Maître d'ouvrage :



DIR Centre-Est

Direction Interdépartementale des Routes Centre-Est

**Prestations d'ingénierie pour l'amélioration de l'itinéraire
routier entre Lyon et Saint-Étienne**

A47 – Echangeur 12 sens 2 – Phase 2

DCE 2 – PERIMETRE SEM

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

**Aménagement de la bretelle d'insertion en sens 2 de l'échangeur n°12 (SARDON)
de l'A47 et de l'avenue Charles de Gaulle**

Pièce n°I.04.7

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Fascicule 7 – Dispositifs de retenue et équipements

Maître d'œuvre réalisation :



Bât ARETHA - Jazz Parc - Espace Saint-Germain
30 Avenue Général Leclerc
38217 Vienne Cedex

Indice	Date :	Commentaires :	Rédigé par :	Vérifié par :	Approuvé par :
A	07/05/2026	Première édition	V.LALLIER J.SCHNEIDER	T.NOEL	T.NOEL

SOMMAIRE

CHAPITRE I. GÉNÉRALITÉS.....	4
I.1. OBJET DU PRÉSENT FASCICULE	4
I.2. CONSISTANCES DES TRAVAUX	4
I.3. NORMES ET TEXTES RÉGLEMENTAIRES	4
I.4. ETUDES D'EXÉCUTION	11
I.5. QUALITÉ	12
I.5.1 Généralités	12
I.5.2 Points critiques et points d'arrêt.....	12
CHAPITRE II. PROVENANCE ET QUALITÉ DES MATÉRIAUX.....	13
II.1. PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES RELATIVES AUX FOURNITURES	13
II.2. SPECIFICATION DES COMPOSANTS DE CONSTRUCTION DES ÉQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ	13
II.2.1 Séparateurs en béton	13
II.2.2 Jonction avec un produit non-marque CE	13
II.3. CONTRÔLE DES COMPOSANTS HOMOLOGUES ET CERTIFIÉS NF OU MARQUES CE	14
II.4. PRESCRIPTIONS SPÉCIFIQUES AUX BARRIÈRES MÉTALLIQUES	14
II.4.1 Spécification des composants de construction des équipements de sécurité	14
II.4.2 Métal de base des parties ouvrages métalliques	14
II.4.3 Galvanisation	15
II.5. PRESCRIPTIONS SPÉCIFIQUES AUX SÉPARATEURS EN BÉTON	16
II.5.1 Généralités	16
II.5.2 Granulats pour béton	16
II.5.3 Ciments	17
II.5.4 Béton	18
II.6. Prescriptions spécifiques aux garde-corps	21
II.6.1 Généralités	21
II.6.2 Qualité des matériaux.....	21
CHAPITRE III. MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	22
III.1. PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES	22
III.2. PRESCRIPTIONS SPÉCIFIQUES AUX BARRIÈRES MÉTALLIQUES	22
III.2.1 Généralités	22
III.2.2 Essai statique d'ancrage de support	22
III.2.3 Fonçage des supports.....	23
III.2.4 Mise en œuvre du sable	23

III.2.5 Montage des glissières	23
III.2.6 Reconditionnement des surfaces protégées	24
III.2.7 Réception de la boulonnerie	24
III.2.8 Entretien pendant la période de garantie	25
III.3. PRESCRIPTIONS SPECIFIQUES AUX SEPARATEURS EN BETON	25
III.3.1 Généralités	25
III.3.2 Jonctions	25
III.3.3 Implantation et dimensions	25
III.3.4 Mise en œuvre du séparateur	26
III.4. PRESCRIPTIONS SPECIFIQUES AUX GARDE-CORPS	28
III.4.1 Jonctions	28
III.4.2 Protection contre la corrosion	28
III.4.3 Dessins d'exécution	28
III.4.4 Fabrication et montage	28
III.4.5 Reconditionnement des surfaces protégées	29
III.4.6 Justification des garde-corps	29
III.5. CONDITIONS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX	29
III.5.1 Enlèvement du matériel et des matériaux sans emploi	29
III.5.2 Dégradations causées aux voies publiques par l'entreprise	29
III.5.3 Sujétions résultants du voisinage avec d'autres travaux	29
CHAPITRE IV. TOLÉRANCE ET CONTRÔLES	30
IV.1. PRÉAMBULE	30
IV.2. GLISSIÈRES METALLIQUES	30
IV.2.1 Contrôle de la traction du métal de base des éléments de glissement et des supports	30
IV.2.2 Aspect	30
IV.2.3 Contrôle sur chantier de la couche de protection	30
IV.2.4 Contrôle sur le chantier de l'épaisseur de tôle de la glissière	31
IV.2.5 Homologation et contrôle des composants de construction	31
IV.2.6 Tolérances d'implantation	31
IV.3. SÉPARATEURS EN BÉTON	32
IV.3.1 Profils	32
IV.3.2 Résistance du béton	32
IV.3.3 Tolérance d'implantation	32

CHAPITRE I. GÉNÉRALITÉS

I.1. OBJET DU PRÉSENT FASCICULE

Ce fascicule définit les conditions particulières d'exécution de fourniture et de mise en œuvre des dispositifs de retenue de l'opération.

Il a pour objet de définir la nature des matériaux et les conditions dans lesquelles les travaux devront être réalisés.

Il vient en complément du fascicule 0.

I.2. CONSISTANCES DES TRAVAUX

Les travaux concernant les dispositifs de retenue, à réaliser au titre du présent marché, portent sur :

- La fourniture et pose de garde-corps de type S8 sur semelle de fondation, conforme à la norme NF P98-405,
- La fourniture et pose d'une extrémité de glissière en « queue de carpe » à la jonction avec le garde-corps,
- La réalisation de raccordements, de jonctions et d'adaptation entre dispositifs de retenue existants et projetés,
- La fourniture et pose d'une pièce de jonction entre le garde-corps sur mur de soutènement M3 de hauteur 1,20m (1,40m de hauteur totale comprenant la tête du mur formant un muret de 0,20m de hauteur) et le garde-corps sur semelle de fondation de hauteur 1,00m,
- La réalisation d'un muret MVL de séparation entre la piste cyclable et la voirie ainsi que la réalisation d'une finition maçonnée où la bordure T2 pourra s'intégrer.

I.3. NORMES ET TEXTES RÉGLEMENTAIRES

La mise en œuvre des dispositifs de retenue sera conforme aux directives en vigueur au moment de l'édition du dossier (celles-ci sont susceptibles de changement afin de tenir compte du programme de normalisation des équipements de la route).

En particulier, les glissières de sécurité métalliques mises en œuvre devront porter le marquage CE. Dans le cas de configuration non couverte par la normalisation européenne, ou dans le cas d'une réparation de dispositifs de retenue existants, la réglementation française sera à appliquer.

Guides, Arrêtés, Circulaires

- Guide d'installation des dispositifs de retenue en section courante – janvier 2022,
- Guide méthodologique – Dispositifs de retenue en section courante – Méthodologie : de la conception à la réalisation (CEREMA 2017).
- Guide d'installation du Cerema 2022 des dispositifs de retenue en section courante
- Guide Technique - L'Équipement des Routes Interurbaines – Décembre 1998 - SETRA,
- Guide technique - Traitement des obstacles latéraux sur les routes principales hors agglomération - octobre 2002 – SETRA,

- Guide technique - Savoirs de base en sécurité routière en milieu interurbain : les obstacles latéraux - mars 2006 – SETRA,
- Les échangeurs sur routes de type "autoroute" – SETRA, Août 2015, version corrigée mai 2015.
- Circulaire n° 88-49 du 9 mai 1988 relative à l'agrément et aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue des véhicules contre les sorties accidentelles de chaussée et son instruction du 1er juillet annexée comprenant quatre fascicules (en cours de révision),
- Circulaire n° 99-68 du 1er octobre 1999 relative aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue adaptés aux motocyclistes,
- Guide technique – Dispositifs de retenue routiers marqués CE sur ouvrages d'art – février 2015 – CEREMA,
- Circulaire n° 82-50 du 24 mai 1982 - Contrôle qualité Norme AFNOR,
- Arrêté RNER du 2 mars 2009 relatif aux performances et aux règles de mise en service des dispositifs de retenue routiers soumis à l'obligation de marquage CE, modifié par les arrêtés du 28 août 2014 et 3 décembre 2014,

Certifications :

- Marque NF-adjuvants pour bétons, mortiers et coulis - Produits de cure, délivrée par le CERIB mandaté par AFAQ AFNOR CERTIFICATION (03/1998)
- Marque NF-Armatures, délivrée par l'AFCAB mandatée par AFAQ AFNOR CERTIFICATION (10/2003)
- Marque NF-Granulats, délivrée par AFAQ AFNOR CERTIFICATION (09/2000)
- Marque NF-Liants hydrauliques, délivrée par AFAQ AFNOR CERTIFICATION (04/2001)
- Marque NF-Equipements de la route - Barrières de sécurité, délivrée par l'ASQUER mandaté par AFAQ AFNOR CERTIFICATION (03/1999)
-

Cahier des Clauses Techniques Générales :

- Fascicule n°4 : Fourniture d'acier et autres métaux- Armatures à haute résistance pour les constructions en béton précontraint par pré ou post-tension
- Fascicule n°31 : Bordures et caniveaux en pierre naturelle ou en béton et dispositifs de retenue en béton

Documents spécifiques aux dispositifs métalliques NF :

- Arrêté du 15 septembre 1977 - Homologation des glissières de sécurité métalliques de profils A et B : Fascicule spécial n° 77-91 bis,
- Arrêté du 11 décembre 1978 - Homologation des supports fragiles en alliage d'aluminium et des supports standards en acier galvanisé pour glissières de sécurité métalliques de profils A et B,
- Circulaire n° 78-09 du 13 janvier 1978 - Modalités d'homologation des glissières de sécurité métalliques de profils A et B,
- Circulaire n° 81-50 du 22 juin 1981 - Modèles de dispositifs d'écartement et d'entretoises de glissières de sécurité métalliques de profil A et B.

Normes

- Dispositifs métalliques

NORMES EUROPÉENNES

NF EN 1317-1	Dispositifs de retenue routiers - Partie 1 : terminologie et dispositions générales pour les méthodes d'essais.
NF EN 1317-2	Dispositifs de retenue routiers - Partie 2 : classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les barrières de sécurité.
NF EN 1317-3	Dispositifs routiers de retenue - Partie 3 : atténuateurs de chocs - Classes de performance, critère d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essais.
XP ENV 1317-4	Dispositifs de retenue routiers - Partie 4 : classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai des extrémités et raccordements des glissières de sécurité.
PR NF EN 1317-4	Dispositifs de retenue routiers - Partie 4 : classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les raccordements et les sections de barrières amovibles. (en préparation : ce document annulera l'ENV1317-4 :2001 pour les clauses relatives aux raccordements)
NF EN 1317-5 + A2 et IN2	Dispositifs de retenue routiers – Partie 5 : exigences relatives aux produits et évaluation de la conformité pour les dispositifs de retenue pour véhicules.
XP CEN/TR EN 1317-6	Dispositifs de retenue routiers - Partie 6 : dispositifs de retenue des piétons – garde-corps. (En préparation)
PR NF EN 1317-7	Dispositifs de retenue routiers - Partie 7 : classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les extrémités des barrières de sécurité. (En préparation : ce document annulera et remplacera l'ENV 1317-4 pour les clauses relatives aux extrémités)
XP CEN/TS EN 1317-8	Dispositifs de retenue routiers - Partie 8 : dispositifs de retenue routiers pour motos réduisant la sévérité de choc en cas de collision de motocyclistes avec les barrières de sécurité. (En préparation)

À ce jour, les fascicules 4, 6, 7 et 8 relatifs aux raccordements et parties amovibles, garde-corps, extrémité de file, écrans de protection pour motocyclistes existent seulement dans leur version provisoire et ne sont donc pas applicables. Dans le cas où la version définitive et applicable de ces fascicules ne serait toujours pas publiée avant la réalisation des travaux, alors les références suivantes seraient à prendre en compte :

- Raccordements et extrémités de files

Les produits mis en œuvre devront être conforme aux prescriptions énoncées dans l'arrêté 28 août 2014 modifiant l'arrêté du 2 mars 2009 relatif aux performances et aux règles de mise en service des dispositifs de retenue routiers soumis à l'obligation de marquage CE.

En particulier, les raccordements devront, selon leur type, subir les essais ou vérifications suivants :

Famille de produit (1)	Niveau de retenue	Δ_D (2)	Pièce de raccordement spécifique (3)	Méthode d'évaluation de la compatibilité du raccordement
Identique	Identique	≤ 50 cm	Non	Pas d'évaluation particulière
		> 50 cm	Non	Simulations numériques (4)
Identique	Différent (sauf niveau L (5))	X	Oui/Non	Simulations numériques
Différente	Identique	≤ 50 cm	Non	Pas d'évaluation particulière
			Oui	Simulations numériques
		> 50 cm	Non	Simulations numériques
			Oui	1 essai de choc physique (6) + Simulations numériques
Différente	Différent (sauf niveau L)	X	Oui/Non	1 essai de choc physique + Simulations numériques

(1) Notion de famille selon le § 4.7 de la norme NF EN 1317-2 : 2010 pour les critères suivants :

Le regroupement des barrières par familles ne doit être pertinent que dans les trois cas suivants :

- a) Pour les barrières ayant un ou plusieurs éléments longitudinaux de coupe transversale identique, avec un espacement différent des supports ou des fixations intermédiaires dans le sol ;
- b) Pour les barrières posées librement différant seulement par leur longueur unitaire ;
- c) Pour les barrières comportant une hauteur supplémentaire et des parties supplémentaires, dont les parties en contact avec le véhicule durant l'essai TB 11 ne changent pas.

La famille de barrières est composée de barrières qui :

- sont assemblées à partir des mêmes composants, hormis les parties supplémentaires ;
- ont le même mécanisme de fonctionnement pour le dispositif et pour les composants.

(2) Δ_D : différence absolue entre la déflexion dynamique normalisée des deux dispositifs raccordés.

(3) Pièce de raccordement spécifique : pièce particulière n'appartenant pas aux deux dispositifs raccordés et destinée à assurer la continuité physique et mécanique du raccordement.

(4) Essais de choc virtuels par simulation numérique selon TR 16303-1 à 16303-4 : 2013.

(5) Dans le cas de deux barrières de niveaux L, il sera possible de comparer la différence de déflexion dynamique de l'essai commun TB32 et donc se rapporter à la première ligne du tableau.

(6) Essais de chocs physiques par simulation numérique selon la norme NF EN 1317-2 : 2010.

Pour les cas non couverts par la norme européenne EN1317, les normes françaises listées ci-après seront appliquées :

NORMES FRANÇAISES	
XP P 98-405	Barrières de sécurité routières - Garde-corps pour ponts et ouvrages de génie civil.
NF P 98-409	Barrières de sécurité routières - Critères de performances, de classification et de qualification.
NF P 98-410	Barrières de sécurité routières - Glissières de sécurité en acier (profils A et B) - Composition, fonctionnement et performances de retenue.
NF P 98-411	Barrières de sécurité routières - Glissières de sécurité en acier (profils A et B) - Dimensions et spécifications techniques de fabrication des éléments de glissement.
NF P 98-412	Barrières de sécurité routières - glissières de sécurité en acier - Accessoires de fixation. Caractéristiques dimensionnelles. Spécifications de fabrication et de livraison.

NF A 50	Alliage d'aluminium (support fragilisé).
NF P 98-413	Barrières de sécurité routières - Glissières de sécurité en acier (profils A et B) - Conditions d'implantation et spécifications de montage.
NF P 98-420	Barrières de sécurité routières - Barrières de sécurité en acier BHO - Composition, fonctionnement, performances de retenue, conditions d'implantation et de montage, éléments constitutifs.
XP P 98-421	Barrières de sécurité routières - Barrière de sécurité en acier BN4 - Composition, fonctionnement, performances de retenue, conditions d'implantation et de montage, éléments constitutifs.
PR NF P 98-426	Barrières de sécurité routières - Séparateurs et murets en béton coulé en place, modèles DBA, GBA et MVL - Composition, fonctionnement et éléments constitutifs,
FD P 98-427	Barrières de sécurité routières — Séparateurs et murets en béton coulé en place, modèles DBA, GBA et MVL — Guide précisant les conditions d'implantation et les spécifications de montage
NF EN ISO 898-1	Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation en acier au carbone et en acier allié - Partie 1 : vis, goujons et tiges filetées de classes de qualité spécifiées - Filetages à pas gros et filetages à pas fin
NF EN 20898-2	Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation - Partie 2 : écrous avec charges d'épreuve spécifiées - Filetage à pas gros
NF EN 20898-7	Caractéristiques mécaniques des éléments de fixation - Partie 7 : essai de torsion et couples minimaux de rupture des vis de diamètre nominal de filetage de 1 mm à 10 mm.
NF ISO 3800	Éléments de fixation filetés - Essai de fatigue sous charge axiale - Méthodes d'essais et évaluation des résultats.
NF EN 10025	Produits laminés à chaud en aciers de construction non alliés – conditions techniques de livraison
NF EN 10025	Produits laminés à chaud en aciers de construction non alliés - Conditions techniques de livraison.
NF A 35-503	Produits sidérurgiques - Aciers pour galvanisation par immersion à chaud.
NF EN 1179	Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux - Spécifications et méthodes d'essai.
NF EN ISO 1461	Revêtements par galvanisation à chaud sur produits finis ferreux - Spécifications et méthodes d'essai.
NF EN ISO 14713	Protection contre la corrosion du fer et de l'acier dans les constructions - Revêtements de zinc et d'aluminium.

NF EN ISO 2063	Projection thermique - Revêtements métalliques et inorganiques - Zinc, aluminium et alliages de ces métaux.
NF EN ISO 4042	Éléments de fixation - Revêtements électrolytiques.
NF EN 10240	Revêtements intérieur et/ou extérieur des tubes en acier - Spécifications pour revêtements de galvanisation à chaud sur des lignes automatiques.

- Dispositifs béton

NF P 98-430	Barrières de sécurité routières en béton – Séparateurs et murets en béton coulé sur place – Définitions, fonctionnement et dimensions
NF P 98-431	Barrières de sécurité routières en béton – Séparateurs et murets en béton coulé sur place – Spécifications techniques de réalisations et des contrôles
NF P 98-432	Barrières de sécurité routières – Séparateurs et murets en béton coulé sur place – Conditions d'implantation
NF P 98-433	Barrières de sécurité routières – Séparateurs et murets en béton coulé sur place – Accessoires et pièces spéciales
NF EN 206/CN	Béton prêt à l'emploi
NF EN 197-1	Liants hydrauliques. Ciments courants. Composition, spécifications et critères de conformité.
NF P 15-300	Liants hydrauliques. Vérification de la qualité des livraisons – Emballage – Marquage.
NF EN 12620	Granulats pour béton.
NF P 18-454	Réactivité d'une formule de béton vis-à-vis de l'alcali-réaction. Essai de performance.
FD P 18-542	Granulats – Critères de qualification des granulats naturels pour béton hydraulique vis-à-vis de l'alcali-réaction.
XP P 18-545	Granulats – Éléments de définition, conformité et codification.
XP P 15-580	Granulats – Détermination de la résistance au polissage accélérée des gravillons – Méthode par projection.
XP P 18-581	Granulats – Dosage rapide des sulfates solubles dans l'eau. Méthode par spectrophotométrie.
NF EN 1008	Eau de gâchage pour bétons - Spécifications d'échantillonnage, d'essais et d'évaluation de l'aptitude à l'emploi, y compris les eaux des processus de l'industrie du béton, telle que l'eau de gâchage pour le béton.
NF EN 934-2	Adjuvants pour bétons et mortiers.

XP P 18-340	Adjuvants - Adjuvants spéciaux pour bétons - Définitions, spécifications et critères de conformité.
NF P 18-350	Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis. Ciments de référence.
XP P 18-351	Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis. Bétons de référence pour adjuvants.
XP P 18-352	Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis. Détermination de la quantité d'eau de gâchage des bétons et mortiers adjuvants soumis aux essais d'efficacité à maniabilité constante.
XP P 18-353	Adjuvants pour bétons, mortiers et coulis. Mesure du pourcentage d'air occlus dans un béton frais à l'aéromètre à béton.
NF P 18-451	Bétons - Essai d'affaissement.
NF P 98-730	Matériels de construction et d'entretien des routes. Centrale de fabrication du béton de ciment. Définition des types de centrales et essais pour la vérification des réglages.
NF A 35-016	Armatures pour béton armé - Barres et couronnes soudables à verrous de nuance FeE500 - Treillis soudés de structure constitués de ces armatures.
NF A 35-018	Armatures pour béton armé – Aptitude au soudage.

I.4. ETUDES D'EXÉCUTION

L'Entrepreneur est tenu de réaliser toutes les études d'exécution nécessaires à la réalisation des travaux. Celles-ci seront soumises au visa du Maître d'œuvre.

Ces études comprennent notamment (liste non limitative, complétée par l'ensemble des règles de l'art et des prescriptions relatives aux équipements figurant dans les pièces du marché) :

- L'appropriation, à partir des plans projet de la maîtrise d'œuvre, des études,
- L'optimisation du positionnement des différents dispositifs de manière à respecter la réglementation en vigueur,
- L'intégration de toutes les modifications demandées par la maîtrise d'ouvrage et/ou par la maîtrise d'œuvre, y compris celles résultant de la concertation avec le Cerema,
- La fourniture d'une note méthodologique portant sur la nature et la mise en œuvre des différents dispositifs accompagnée des certificats de, des déclarations de performance (dop), des résultats des essais de chocs déjà réalisés, des échanges éventuels avec le Cerema et des notices de montage et d'entretien. Cette note devra en particulier indiquer, en français :
 - Les dimensions (longueur structurelle, largeur, hauteur, profondeur) ;
 - Les spécifications relatives aux éléments constitutifs (matériaux, formes, dimensions, description détaillée, etc.), des modalités d'assemblage et de mise en œuvre ;
 - Les spécifications relatives à l'installation (caractéristiques requises pour le sol, état de surface du support, description détaillée des fondations, ancrages, fixations, etc.) ;
 - Les conditions d'implantation (par rapport à l'obstacle notamment),
 - La description de l'installation lors des essais (type de sol, support, fondations, ancrages, fixations, etc.) ;
 - L'identification des éléments endommagés ;
 - Les éléments projetés lors des essais (identification, dimensions, poids, localisation, etc.) ;
 - La description du fonctionnement du dispositif, de la trajectoire et du comportement du véhicule testé ;
 - Les modalités de réparation (contraintes, pièces à remplacer, procédure d'intervention etc.) ;
 - Les valeurs de l'ASI et du THIV ;
 - L'évaluation justifiée de la durabilité du dispositif.
- La réalisation des plans d'exécution pour la mise en œuvre des garde-corps et de la pièce de jonction spécifique entre les deux garde-corps de hauteur finie respective 1,40m et 1,00m.
- La reconnaissance des dispositifs de retenue existants pour permettre la définition des raccordements entre dispositifs de retenue existants et dispositifs de retenue à mettre en œuvre,
- La réalisation de nouveaux essais de choc, ou de simulations numériques, éventuellement nécessaires et demandées par le maître d'œuvre, avec fourniture des résultats et des analyses, et tout autre document permettant d'obtenir la validation du dispositif par le Cerema ;
- Les plans d'implantation des dispositifs mis en œuvre, précisant pour chaque dispositifs proposés son niveau de retenue, sa largeur de fonctionnement, ou sa déflexion dynamique selon la nature de l'objet à isoler (obstacles ou dénivellations), ainsi que l'ensemble des justificatifs attestant de la conformité de leurs conditions d'implantation vis-à-vis de la réglementation ;
- Le calcul des avant-métrés détaillés avant travaux ;
- Un dossier de visibilité pourra être demandé si les caractéristiques des produits proposés par l'entreprise diffèrent de ceux pris en compte dans l'étude initiale, ce comportera à minima un rappel des règles de visibilité, le calcul des distances de visibilité à respecter en fonction de la vitesse et de la géométrie et des plans ou des schémas justificatifs du bon respect des conditions de visibilité en

particulier au niveau des points singuliers (échangeurs, refuges, etc.). Toutes les études d'exécution que l'entrepreneur jugera nécessaire.

I.5. QUALITÉ

I.5.1 GENERALITES

L'Entreprise établira un Plan d'Assurance Qualité (PAQ) explicitant les dispositions adoptées pour obtenir la qualité requise, ainsi que les modalités des contrôles conformément aux prescriptions du fascicule Généralités.

I.5.2 POINTS CRITIQUES ET POINTS D'ARRÊT

Au cours de l'exécution des ouvrages, le Maître d'Œuvre procédera à des contrôles préalablement définis pour lesquels la poursuite des opérations par l'Entreprise est subordonnée à son acceptation prononcée dans un délai déterminé. Ces points de contrôle sont appelés « points d'arrêt », ils sont associés à des délais de préavis et de réponse impérative du Maître d'Œuvre.

Les points critiques doivent donner lieu à un contrôle interne par l'Entreprise, à la rédaction d'une fiche de suivi et un préavis permettant un contrôle extérieur du Maître d'Œuvre. À titre indicatif et sans être exhaustive, la liste des points de contrôle de l'exécution, complétée, s'il y a lieu, par les procédures d'exécution est donnée dans les tableaux suivants.

	Point critique levé par le contrôle interne (nature, fréquence, moyens)	Point critique levé par le contrôle externe (nature, fréquence, moyens)	Contrôle extérieur (nature, fréquence, moyens)			
			MOE	GÉOMÈTRE	Délai de prévenance	Degré de contrôle
Matériaux	Vérification de l'homologation des matériaux	Contrôle de conformité	X			Point d'arrêt
Implantation	Implantation conforme aux plans visés	Vérification ponctuelle	X	Vérification ponctuelle	2 jours	Point d'arrêt
Mise en œuvre	Respect des tolérances d'exécution	Vérification ponctuelle	X	Vérification ponctuelle	2 jours	Point d'arrêt
Réception	Nivellement, planimétrie, raccordements entre éléments	Vérification ponctuelle	X	Nivellement, planimétrie	3 jours	Point d'arrêt

CHAPITRE II. PROVENANCE ET QUALITÉ DES MATÉRIAUX

II.1. PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES RELATIVES AUX FOURNITURES

Indépendamment des conditions imposées par les normes et DTU spécifiques existantes, l'Entreprise se conformera aux prescriptions du CCTG applicables.

En cas d'absence de norme, d'annulation de celles-ci ou de dérogations justifiées, notamment par des progrès techniques, l'Entreprise proposera à l'agrément du Maître d'Œuvre ses propres albums et catalogues et, à défaut, ceux de ses fournisseurs.

Le PAQ rappelle ou définit les catégories, nuances et provenances des différentes fournitures.

L'agrément du Maître d'Œuvre sera sollicité avant la fourniture ou l'utilisation du matériau sur le chantier. Les demandes d'agrément seront accompagnées des justifications et résultats d'essais nécessaires.

Le Maître d'Œuvre pourra exiger que les matériaux d'une même nature aient une provenance unique.

Tous les matériaux livrés par l'Entreprise seront accompagnés de lettres de voitures indiquant le lieu de provenance de ces matériaux et le nom du fournisseur.

Lorsque la qualité ou les circonstances le justifieront, le Maître d'Œuvre pourra procéder à la réception des matériaux, fournitures ou éléments de construction, soit sur le chantier, soit en usine et l'Entreprise devra prendre toutes les dispositions nécessaires à cet effet.

Les matériaux, fournitures ou éléments de construction qui bien, qu'acceptés au lieu de provenance, seraient reconnus défectueux sur le chantier, seront refusés et remplacés aux frais de l'Entreprise.

Il sera dressé à chaque réception un procès-verbal soumis à la signature de l'Entreprise.

L'Entreprise sera déchue de tout droit à réclamation s'il n'a pas présenté des observations dans un délai de cinq jours à dater de la notification du procès-verbal.

II.2. SPECIFICATION DES COMPOSANTS DE CONSTRUCTION DES ÉQUIPEMENTS DE SÉCURITÉ

II.2.1 SÉPARATEURS EN BÉTON

La fabrication et la mise en œuvre des dispositifs en béton devront répondre aux spécifications du décret n°83-905 du 7 octobre 1983 et du fascicule spécial « bordures et caniveaux en pierres naturelles et dispositifs de retenue en béton » (fascicule 31 du CCTG des Contrats Publics de Travaux).

Les matériaux entrant dans la composition du béton auront les caractéristiques définies dans les paragraphes ci-après et devront satisfaire aux critères de qualification des granulats vis-à-vis de l'alcali réaction énoncés dans le fascicule FD P 18-542 et dans les « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali réaction » de 1994 du LCPC (niveau B de prévention).

II.2.2 JONCTION AVEC UN PRODUIT NON-MARQUE CE

Dans le cas d'une jonction entre une glissière métallique de type GS existante et d'une barrière métallique marquée CE, il sera nécessaire que la barrière métallique marquée CE proposée par l'Entreprise présente une section transversale compatible avec celle de la glissière de type GS et qu'elle n'ait pas plus d'une classe

de largeur de fonctionnement d'écart avec cette glissière. Un plan de montage justifiant la compatibilité géométrique des deux barrières raccordées devra également être fourni.

II.3. CONTROLE DES COMPOSANTS HOMOLOGUES ET CERTIFIES NF OU MARQUES CE

L'Entreprise devra prendre toutes dispositions pour permettre au Maître d'Œuvre ou à son représentant de vérifier avec précision la position, la forme et les dimensions de la perforation, ou de marquage de référence, d'homologation ou de certification.

Au plus tard la veille du premier approvisionnement sur le chantier des éléments du dispositif de sécurité à mettre en place, l'Entreprise devra remettre au Maître d'Œuvre l'original du certificat d'homologation ou l'attestation de droit d'usage desdits éléments ou une copie dûment certifiée conforme.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de procéder à toute vérification non destructive, de la conformité des éléments de dispositif de sécurité aux spécifications du cahier des charges, et notamment sur les glissières :

- Profil et longueur de glissement ou lisses et supports,
- Position et orientation des parements,
- Diamètre des éléments de glissement ou lisses et supports. Position et orientation des éclisses et plat métallique de renfort,
- Mode de galvanisation et épaisseur du revêtement et de la tôle des différents éléments métalliques y compris boulonnerie.

En cas d'anomalie évidente, et indépendamment de la décision prise par le Maître d'Œuvre, réfaction de prix ou refus, celui-ci se réserve le droit de prélever trois éléments du dispositif de sécurité aux frais exclusifs de l'Entreprise. Ces prélèvements seront effectués en présence de l'Entreprise dûment convoquée, et feront l'objet d'un procès-verbal qui sera notifié à l'Entreprise par ordre de service.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de prélever tout élément constitutif du dispositif de sécurité pour effectuer des vérifications en laboratoire et dans ce cas les éléments prélevés seront remboursés à l'Entreprise par application du bordereau des prix.

II.4. PRESCRIPTIONS SPÉCIFIQUES AUX BARRIÈRES MÉTALLIQUES

II.4.1 SPECIFICATION DES COMPOSANTS DE CONSTRUCTION DES EQUIPEMENTS DE SECURITE

L'ensemble des produits utilisés pour la mise en œuvre des glissières devra être, suivant les types d'équipements, soit homologué, soit agréé, soit certifié NF par la Direction des Routes et de la Circulation Routière. Les fournisseurs devront être agréés et leurs produits disposer des marques d'identification et figurer sur les répertoires des homologations et des certifications des Equipements de la Route.

La fabrication des éléments de glissement en acier de profil B en NF et profil A en CE sera conforme à la norme NF P98-415. Les caractéristiques dimensionnelles et les spécifications de fabrication et de livraison des accessoires de fixation pour glissière métallique de profil B seront conformes à la NF P98-415.

II.4.2 METAL DE BASE DES PARTIES OUVRAGES METALLIQUES

II.4.2.1 Métal de base

Le métal de base des éléments de glissement rectilignes, ou de rayon de courbe supérieur ou égal à 10 mètres, des écrans inférieurs motocyclistes, des capots métalliques, des supports, des supports sur platine, de la boulonnerie et plaquettes de fixation, des éléments de glissement en quart de cercle, les embouts en queue de carpe et les couvercles et bouchons de fourreaux, sera de l'acier dont les caractéristiques seront à minima celles de l'acier S 235 JR tel qu'il est défini dans le NF EN 10025-2/ NF EN 10025-1.

Ces aciers devront être aptes à la galvanisation au trempé, conformément aux prescriptions de la norme NF A 35-503.

II.4.2.2 Supports non fragiles

Le métal de base des supports en acier aura à minima les caractéristiques de l'acier S 235 JR selon la norme NF EN 10025-2/ NF EN 10025-1 et apte à la galvanisation conformément à la norme NFA 35-503.

II.4.2.3 Supports fragiles

Les supports fragilisés seront en alliage d'aluminium dont la composition sera conforme aux normes NF A 50.

II.4.2.4 Boulonnerie

Pour les vis de fixation des entretoises sur les supports, la classe de qualité ne doit pas excéder 6-8.

Les écrous des boulons, quelle que soit leur destination, doivent au moins être de la qualité 5, telle que définie dans la norme.

II.4.2.5 Dispositifs d'écartements métalliques

Le métal des dispositifs d'écartement métalliques aura à minima les caractéristiques de l'acier S 235 JR selon la norme NF EN 10025-2/ NF EN 10025-1 apte à la galvanisation conformément à la norme NF A 35-503.

II.4.3 GALVANISATION

II.4.3.1 Généralités

Toutes les parties en acier des glissières et barrière de sécurité seront galvanisées à chaud par immersion dans le zinc fondu, conformément aux prescriptions de la NF EN ISO 1461 et NF EN ISO 4042, en ce qui concerne la boulonnerie.

La qualité du zinc doit être conforme à celle de la norme NF EN 1179 pour du zinc de première fusion et d'une classe au moins égale à la classe Z6. L'épaisseur nominale sera de 80 microns simple face (6 g/dm²) avec une épaisseur minimale de 60 microns (4,25 g/dm²).

Le revêtement doit avoir un aspect homogène et lisse exempt d'imperfections telles que soufflures, piqûres, bavures d'égouttage, traces de chocs.

La couche de zinc doit avoir une bonne adhérence (absence de pelage).

II.4.3.2 Boulonnerie

La galvanisation de la boulonnerie sera conforme aux prescriptions de la norme. Le zinc utilisé pour la galvanisation sera du zinc de première fusion au moins de la classe Z6.

II.4.3.3 Percement des trous

Le percement des trous dans les supports, le dispositif et les éléments de glissement, le soudage des dispositifs d'écartement et le centrage des éléments spéciaux standards et d'une façon générale, tout façonnage, seront effectués avant galvanisation.

II.5. PRESCRIPTIONS SPECIFIQUES AUX SEPARATEURS EN BETON

II.5.1 GENERALITES

Les spécifications relatives aux barrières en béton sont données par l'Instruction relative aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue des véhicules, circulaire n°88-49 du 9 mai 1988, fascicule 3.

Les spécifications relatives aux matériaux de base à utiliser sont données dans le décret n°83-905 du 7 octobre 1983 et du fascicule « Bordures et caniveaux en pierres naturelles et dispositifs de retenue en béton ».

II.5.2 GRANULATS POUR BETON

Les granulats seront d'origine naturelle et seront conformes aux spécifications de la norme NF EN 12620.

Ils seront également admis à la marque « NF-granulats » avec qualification vis-à-vis de l'alcali-réaction.

Le sable pour mortiers et bétons sera du sable de rivière comportant au moins 75 % de silice ou de sable provenant de concassage de calcaire dur d'âge primaire. Son origine sera soumise à l'agrément du Maître d'Œuvre (il devra être reconnu non gélif par les laboratoires des Ponts et Chaussées). L'utilisation de sable de broyage est interdite.

Les granulats d'origine marine et les granulats recyclés sont interdits.

Tous les granulats des bétons de classe de résistance supérieure ou égale à C35/45 sont de catégorie A au sens de la norme XP P 18-545.

Les granulats des bétons de classe de résistance inférieure à C35/45 (béton de propreté, ...) sont de catégorie B. Pour ces bétons, des granulats dont quelques caractéristiques sont de niveau C peuvent être admis par le Maître d'œuvre, dans le cas de références probantes.

Les teneurs en alcalins actifs, en sulfates, en sulfures et en chlorures doivent être communiquées au Maître d'Œuvre en même temps que la fiche technique du produit (FTP).

Dans le cas où les bétons ne sont pas fournis par une usine de BPE, le PAQ indiquera la provenance et la nature des granulats et précisera leur niveau de performance. L'Entreprise définira dans le cadre de son contrôle interne les lots soumis à réception ainsi que le nombre d'essais à effectuer par lot, conformément à la norme NF 18-301 en s'inspirant de l'article 4.2 de l'annexe B3 du fascicule 65 du CCTG.

Dans le cas où les bétons sont fournis par une usine de BPE, l'Entreprise se fera transmettre le PAQ de l'usine choisie ainsi que les résultats de son contrôle interne.

Prescriptions relatives à la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction :

Conformément aux recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction, les granulats utilisés seront non réactifs (NR) ou, à défaut, potentiellement réactifs à effet de pessimum (PRP) sous réserve d'un résultat positif à l'essai de performance décrit dans la norme NF P 18-454 de décembre 2004 (Réactivité d'une formule de béton vis-à-vis de l'alcali-réaction - Essai de performance).

Les granulats qualifiés PR, seront admis si les résultats des tests de performance sont satisfaisants.

En l'absence de justification de la qualification des granulats, ces derniers sont considérés comme potentiellement réactifs (PR), et toutes les dispositions du présent fascicule relatif aux granulats (PR) leur sont applicables.

Prescriptions relatives au stockage des granulats :

Les granulats ne devront pas être approvisionnés directement à la centrale. Des stocks seront constitués sur une aire bétonnée présentant une pente suffisante pour assurer l'évacuation des eaux d'essorage. La durée de stockage minimale avant emploi sera de trois jours pour le sable 0/D et deux jours pour les granulats d/D.

D'autre part, compte tenu de la nécessité d'utiliser un sable sec, la couverture des stocks de sable est obligatoire, tant en carrière qu'en centrale. Les trémies et tapis devront également être protégés des intempéries.

II.5.3 CEMENTS

Les ciments seront inscrits à la marque NF-VP et devront satisfaire à la Norme NF EN 197-1.

Les ciments utilisés seront du type C.P.J - C.E.M III/A. Ils seront de classe au moins égale à 42,5R.

Les stipulations ci-après sont valables aussi bien pour :

- Une centrale de béton de chantier,
- Une centrale de béton prêt à l'emploi.

Conditions de livraison et de stockage des ciments :

Quelle que soit sa catégorie, le ciment à utiliser pour l'ensemble des parements dont l'uniformité est requise à l'échelle de l'ouvrage doit être d'une même provenance.

Les conditions de livraison et de stockage des ciments seront conformes à l'article 3 du fascicule 3 du CCTG. En complément de celles-ci, le fournisseur devra informer des livraisons le Maître d'Œuvre au minimum 24 heures à l'avance.

L'Entreprise spécifiera à son fournisseur que toutes les livraisons de ciment sont susceptibles de prélèvements conservatoires tels que définis par la norme NF P 15-300.

Pour limiter les risques de "fausses prises", les ciments devront être livrés sur le site de fabrication du béton à une température inférieure à 75° C. Un essai d'identification rapide sera effectué par l'Entreprise avec une fréquence qu'il définira.

L'Entreprise devra effectuer selon les modalités prévues aux clauses 2.2 et 2.3 de la norme NF P 15300 des prélèvements conservatoires de ciment :

- De 25 kg pour chaque lot de ciment utilisé pour les épreuves d'étude et de convenue des bétons,
- De 5 kg pour chaque partie d'ouvrage définie lors de l'établissement du plan de contrôle d'exécution de l'ouvrage.

Les prélèvements seront effectués soit dans le silo à l'aide d'un dispositif installé sur la colonne montante, soit au droit du malaxeur.

Ces prélèvements sont conservés à l'abri, en récipients étanches et étiquetés, par le laboratoire de l'Entreprise qui en assurera la gestion.

En cas d'anomalie constatée sur les bétons, les essais de vérification de la conformité aux normes des ciments livrés seront effectués aux frais de l'Entreprise conformément aux dispositions des paragraphes 2.3.2 et 2.2.5 de la norme NF P 15-300 sur le prélèvement conservatoire correspondant.

Si les essais effectués par le contrôle extérieur mettent en évidence une non-conformité avec les caractéristiques attendues du ciment, il sera procédé, aux frais de l'Entreprise, à des contre-épreuves, dans les conditions du paragraphe 2.2.5 de la norme NF P 15-300.

Pendant la durée de ces contre-épreuves, le stock ou le silo de ciment concerné ne sera pas utilisé.

Le Maître d'Œuvre fera connaître à l'Entreprise sa décision d'acceptation ou de refus du lot de ciment concerné, dans les soixante-douze (72) heures qui suivent la prise d'échantillon pour contre-épreuve.

Lorsque les épreuves et contre-épreuves sur les ciments donnent des résultats défavorables, le Maître d'œuvre se réserve le droit d'appliquer, soit l'article 39 du CCTG sur les vices de construction si les défauts

constatés le nécessitent, soit une réfaction de prix si les défauts constatés ne mettent pas en cause de façon notable la stabilité de l'ouvrage.

Le Maître d'œuvre pourra aussi ordonner, aux frais de l'Entreprise, des essais non destructifs tels que l'auscultation dynamique sur les parties bétonnées avec un ciment douteux et entamer toutes actions dans le but de sauvegarder les caractéristiques de la partie d'ouvrage.

Prescriptions relatives à la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction :

Dans le cas où le dossier carrière montre que les granulats sont potentiellement réactifs, et si la justification de la formule se fait par référence au chapitre 5 des « Recommandations pour la prévention des désordres dus à l'alcali-réaction » du LCPC de juin 1994, il est rappelé que des essais de détermination des teneurs en alcalin réactif des ciments sont à réaliser conformément à la norme NF EN 196-21.

Ces essais ont pour objet de confirmer les données statistiques de la cimenterie. Ils sont effectués au début du chantier, au cours des épreuves d'étude ou avant les épreuves de convenance en cas d'utilisation d'un béton disposant de références.

Le Maître d'œuvre peut faire effectuer sur les prélèvements de ciment des mesures de taux d'alcalins et de teneurs en laitier.

Essais effectués sur les prélèvements conservatoires :

Sur chaque prélèvement désigné par le Maître d'Œuvre sera réalisé les essais suivants :

- Identification rapide,
- Temps de prise,
- Expansion à chaud,
- Flexion, compression à 7 et 28 j.

II.5.4 BETON

II.5.4.1 Conditions de résistance au gel / dégel

Le projet se situe dans une zone de gel modéré.

Le choix du type de béton est fonction du gel défini ci-dessus et du type de salage.

Le salage est défini comme fréquent, les bétons seront formulés en respectant les prescriptions de la norme NF EN 206/CN et posséderont une bonne compacité.

Le salage est défini comme fréquent, les bétons pour barrières seront G+S au sens des recommandations pour la durabilité des bétons soumis au gel - Guide technique LCPC de décembre 2003.

La composition de ces bétons sera soumise à l'agrément du Maître d'œuvre.

II.5.4.2 Dosage et formulation du béton

Le béton sera un « Béton à Propriétés Spécifiées » (B.P.S.) selon la définition donnée à l'article 3.1.11 de la norme NF EN 206/CN (Avril 2004).

La résistance mécanique du béton destiné à l'ouvrage doit satisfaire aux conditions prescrites par la Norme NF EN 206/CN pour la classe de résistance C35/45.

Sa classe d'exposition sera XF4-XD3 conformément à la norme NF EN 206/CN.

Le fabricant devra être titulaire de la marque de conformité à la Norme. Le dosage minimal du ciment sera de 350 kg par mètre cube de béton.

Le béton doit avoir une teneur en air occlus comprise entre 4 et 6 % mesurée dans les conditions d'essai de la norme NF P 18-353.

Les études de formulation sont à la charge de l'Entreprise. Elles seront soumises à l'acceptation du Maître d'œuvre conformément aux spécifications de l'article 14 du fascicule 31 du CCTG. Les dosages définitifs seront arrêtés d'après les études de formulation et épreuves de convenance.

Afin de contrôler les caractéristiques géométriques, une zone de référence sera réalisée sur une vingtaine de mètres linéaires.

II.5.4.3 Fabrication et transport du béton

En cas d'utilisation d'une centrale de chantier, le niveau d'équipement de la centrale sera de 3 pour les bétons de résistance supérieure ou égale à C30/37 (article 73 du fascicule 65 du CCTG et annexe A2).

Les tolérances de fabrication visées sur les dosages de chaque constituant ne devraient pas excéder les valeurs définies à l'article 9.7 de la norme NF EN 206/CN.

Le transport du béton sera réalisé par bétonnières portées.

Le délai maximum entre le début de remplissage du transporteur et la mise en œuvre du béton dans le coffrage devra être défini lors de l'épreuve de convenance et pourra être modulé en fonction des conditions climatiques du moment après accord du Maître d'œuvre. Par défaut, celui-ci sera fixé à une heure.

Dans le cas d'utilisation de béton prêt à l'emploi, l'usine sera précisée dans les dix (10) jours suivant le démarrage de la période de préparation et le CCTP mis au point en conséquence. Si, compte tenu de la situation locale, le recours à une usine de BPE non inscrite sur les listes d'aptitude ou ne bénéficiant pas d'une autorisation était acceptée, il y aurait lieu de préciser et de spécifier qu'en ce cas, ladite usine sera considérée comme centrale de chantier que l'épreuve de contrôle devra être interprétée avec les modalités particulières prévues à l'article 9 de la norme NF EN 206-1.

Le nettoyage des toupies est interdit sur le chantier. Le nettoyage des goulottes se fera dans des fosses munies de géotextiles ou de regards étanches réalisés par l'Entreprise, l'implantation de ces installations étant à définir avec le Maître d'œuvre.

II.5.4.4 Épreuves et contrôle du béton

Tous les bétons de résistance caractéristique supérieure ou égale à 25 MPa seront soumis à l'épreuve de contrôle. Cette épreuve sera conduite et interprétée conformément aux dispositions de l'article 77.2 du fascicule 65 du CCTG.

Les prélèvements seront effectués sur le chantier, immédiatement avant la mise en place du béton, à la sortie du moyen de transport utilisé pour distribuer le béton sur le site.

Le nombre de prélèvements à effectuer sur chaque série ou lot de bétonnage est de trois (3). Un lot de bétonnage correspond à un volume de béton de 100 m³. Un prélèvement est constitué de 3 éprouvettes (soit 3 fois 3 éprouvettes par lot) ; les résultats obtenus seront systématiquement et régulièrement transmis par l'Entreprise à la Maîtrise d'œuvre.

A partir de ces prélèvements, conformément à l'article 77.2.2 du fascicule 65, seront réalisés :

- Une mesure de consistance au cône d'Abrams,
- Trois éprouvettes dont une pour la détermination de la résistance à la compression à 7 jours et trois pour celle à 28 jours + trois éprouvettes conservées pour contrôle complémentaire en cas de problèmes.

Par ailleurs, il est effectué par l'Entreprise au minimum deux essais de consistance de béton frais sur chaque camion de livraison (un essai avant la mise en œuvre, un essai au cours de la mise en œuvre) ou, dans le cas de fabrication du béton sur chantier, un essai par heure de bétonnage. L'affaissement au cône sera systématiquement précisé à la Maîtrise d'œuvre.

L'Entreprise met à la disposition du Maître d'œuvre, sur chaque point de bétonnage, une caisse isotherme pour la conservation des éprouvettes. Elle doit avoir des dimensions suffisantes pour pouvoir contenir l'ensemble des éprouvettes confectionnées lors d'une phase de bétonnage.

La fourniture du béton des éprouvettes destinées au contrôle extérieur est à la charge de l'Entreprise, ainsi que la confection des éprouvettes.

II.5.4.5 Coffrage

Les coffrages pour parements fins seront conformes à l'article 32 du fascicule 65 du CCTG.

Ils concernent la catégorie des parois soignées.

Les coffrages pour parements fins bruts de décoffrage seront constitués de panneaux identiques ayant le même nombre d'emplois antérieurs, en bois de même essence ; dans les autres cas ils devront être pourvus d'un revêtement plastique ou de peinture et soumis préalablement à l'agrément du Maître d'œuvre.

Les coffrages pour parements fins ne devront comporter aucun dispositif de fixation non prévu sur les dessins d'exécution.

Les dispositifs de fixation proposés permettront d'obtenir un aspect satisfaisant au décoffrage (pas de coulures de rouille, dispositifs permettant un rebouchage discret, etc.).

NOTA :

Toutes les réservations (en particulier pour tenue de coffrages, dispositifs de stabilisation en construction, qu'elles soient apparentes ou cachées une fois les ouvrages terminés), devront être systématiquement obturées par béton, mortier ou coulis pour interdire l'accumulation d'eau susceptible d'attaquer les armatures. Ce remplissage devra être fait au plus tôt. Toute réservation ne permettant pas à un moment quelconque l'évacuation gravitaire de l'eau devra être munie dès l'origine, d'évents qui devront rester fonctionnels jusqu'au moment du remplissage.

II.5.4.6 Fers filants pour béton

On utilise des fers filants haute adhérence HA 12 qui doivent au moins répondre à la nuance Fe E400 définie dans la norme NF A 35-080-1 ou tout autre produit présentant des caractéristiques permettant de respecter les niveaux de performances définis au chapitre 4 de la norme NF P 98 430.

Dans le cas de liaison des fers filants par soudure, des aciers soudables seront utilisés. Ils doivent avoir fait l'objet d'une autorisation de fourniture. L'Entreprise vérifiera la présence du marquage prévu par la fiche d'identification annexée à la décision d'homologation.

II.5.4.7 Eau de gâchage

L'eau de gâchage devra correspondre aux dispositions de la norme NF EN 1008.

Si l'eau n'est pas potable, L'Entreprise fournira un certificat d'analyse comportant la détermination du PH, les teneurs en acide carbonique, en substances dissoutes, en chlorures, en sulfates et en matières organiques.

II.5.4.8 Adjuvants

Seul l'emploi d'adjuvants admis à la marque « NF - Adjuvants pour bétons, mortier et coulis » ou bénéficiant d'une autorisation d'emploi pourra être autorisé. Leur emploi éventuel sera soumis à l'approbation du Maître d'œuvre en même temps que l'Entreprise proposera la composition de béton correspondante. La proposition portera également sur l'appareil de dosage.

Pour les bétons exposés (désigné par XF) l'utilisation d'un entraîneur d'air marque NF est obligatoire. D'autres adjuvants pourront être utilisés sous réserve d'avoir également le droit d'usage de la marque NF.

De plus il conviendra de s'assurer lors des épreuves d'études et de convenance que ces produits sont bien compatibles entre eux et avec le ciment, et qu'il n'y a pas de phénomène de fausse prise.

Toute livraison d'adjuvant donnera lieu à une présentation d'un certificat d'origine indiquant la date limite au-delà de laquelle ce produit livré devra être mis au rebut.

II.5.4.9 Film de protection

Le produit bicolore employé pour la cure du béton sera mis en œuvre de façon uniforme et devra posséder l'agrément de la commission compétente.

II.5.4.10 Cendres volantes

Les cendres volantes seront soumises à l'agrément du Maître d'œuvre.

Elles proviendront de centrales thermiques et seront prélevées directement sur le lieu de fabrication.

II.5.4.11 Compatibilité des différents constituants

Conformément à l'article 5 de la norme NF EN 206/CN et aux stipulations de l'article 72.5 du fascicule 65, les constituants du béton doivent être choisis de façon à être compatibles entre eux et à ne pas altérer les armatures, en particulier :

La quantité maximale d'ions chlore (Cl-) susceptible d'être solubilisée est fixée à 1,00 % de la masse de ciment pour les bétons et mortiers non armés et à 0,40 % de la masse de ciment pour les bétons armés, la quantité maximale d'ions soufre (S2-) est fixée à 0,5 % de la masse de ciment.

II.5.4.12 Passage d'eau

Les ouvertures utiles hors sol sont de 30 cm x 10 cm en profils métalliques acier. Les tolérances de réalisation étant de [0cm ; +5cm] pour la longueur, et ± 1 cm sur la hauteur. L'espacement entre l'arête supérieure du talon et la limite supérieure du passage d'eau devra être au minimum de 2cm.

II.5.4.13 Extrémités

Les extrémités abaissées doivent être conformes à la norme NF P 98 430.

II.6. PRESCRIPTIONS SPECIFIQUES AUX GARDE-CORPS

(norme XP P 98-405)

II.6.1 GENERALITES

Les garde-corps sont conformes aux plans joints au présent CCTP.

Il s'agit de garde-corps de service de type S8, galvanisé non peint tels que définis dans la norme XP P 98-405.

II.6.2 QUALITE DES MATERIAUX

Les éléments constitutifs des garde-corps sont conformes aux prescriptions de la norme XP P 98-405.

CHAPITRE III. MODE D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

III.1. PRESCRIPTIONS GÉNÉRALES

Pour l'établissement des plans d'exécution et la réalisation proprement dite des travaux, l'Entreprise sera tenue de respecter l'ensemble des prescriptions du CCTG applicables aux contrats publics de travaux ainsi que les textes particuliers et les présentes spécifications techniques détaillées.

Dans tous les cas d'implantation, l'Entreprise se conformera aux positions (en plan et transversales) indiquées sur les plans.

III.2. PRESCRIPTIONS SPÉCIFIQUES AUX BARRIÈRES MÉTALLIQUES

III.2.1 GÉNÉRALITÉS

Le montage devra être conforme à la notice du constructeur et correspondre aux conditions dans lesquelles ont été réalisés les essais pour le marquage CE.

La face avant des lisses des glissières sera implantée de manière à respecter les distances d'accotement hors dispositif de retenue définies dans les documents du marché.

L'âme des supports sera disposée parallèlement aux éléments de glissement et sera placée du côté de la circulation.

La tolérance d'implantation en plan de la face avant, côté circulation, des éléments de glissement est de plus ou moins trois centimètres (± 3 cm) par rapport à la position prévue sur les plans types.

La hauteur de l'arête supérieure des éléments de glissement par rapport au niveau moyen du sol ou du revêtement, pris sur une bande de cinquante (50) centimètres en avant de l'aplomb des éléments de glissement, sera conforme aux caractéristiques de pose données dans la fiche produit du fournisseur.

Après montage des éléments de glissement, il sera exécuté un réglage fin, de façon que l'arête supérieure des éléments de glissement reste parallèle à la chaussée.

Le fongage des supports de glissières de sécurité sera assuré par battage, vibrofongage, ou tout autre procédé donnant des résultats au moins équivalents, à l'aide d'un engin mécanique mû exclusivement par système hydraulique, électrique ou air comprimé.

Le matériel de fongage des supports est soumis à l'acceptation préalable du Maître d'Oeuvre.

Ce matériel sera obligatoirement équipé d'une jupe de protection et d'un dispositif de contrôle de verticalité.

L'utilisation de chalumeau est proscrite.

III.2.2 ESSAI STATIQUE D'ANCRAGE DE SUPPORT

Des essais d'ancrage des supports devront être réalisés suivant l'annexe A afin de déterminer la résistance du sol et la longueur des supports à mettre en œuvre. Un site d'essai sera nécessaire pour chaque zone de caractéristiques différentes :

- Nature des matériaux constituant le sol support,

- Compactage du sol support,
- Distance entre le nu avant de la glissière et la crête du remblai ou l'obstacle.

Les sites d'essai proposés par l'entreprise seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

III.2.3 FONÇAGE DES SUPPORTS

L'emploi d'un casque de battage en acier moulé est exigé.

Avant le début du battage de chaque support, la verticalité du support et celle du dispositif de guidage de la sonnette, devront être vérifiées.

En cas de refus de battage avant que la tête du support ait atteint la cote imposée, l'Entreprise devra :

- Si la fiche est au moins égale à soixante-dix (70) centimètres et après accord préalable du Maître d'Œuvre ou de son représentant :
 - Couper le support à la cote imposée et le percer
- Dans le cas contraire :
 - Soit arracher le support, percer l'obstacle rencontré, à l'aide d'un engin préalablement agréé, suivant le contour du support et poursuivre le fonçage. (L'emploi de perforateurs percutants ne sera autorisé que si le diamètre de la perforation n'excède pas trente-cinq (35) millimètres).
 - Soit arracher le support, exécuter une fouille et foncer le support dans un massif de fondation en sable de blocage préalablement mis en œuvre dans cette fouille.

Les supports arrachés ne pourront être réutilisés qu'après agrément préalable du Maître d'œuvre ou de son représentant.

Le Maître d'œuvre pourra exiger le remplacement aux frais de l'Entreprise des supports qui, après fonçage, présenteraient l'une ou l'autre des déficiences ci-après :

- Pliure,
- Déchirure,
- Flambage,
- Voilement.

III.2.4 MISE EN ŒUVRE DU SABLE

En massif de fondation, le sable de blocage sera mis en place par couches de 20 cm d'épaisseur maximale, chaque couche étant arrosée et damée avant le répandage de la suivante.

III.2.5 MONTAGE DES GLISSIÈRES

III.2.5.1 Files de glissières

Les éléments de glissement devront être assemblés de telle sorte que leurs extrémités, prises dans le sens de la circulation, recouvrent l'origine de l'élément suivant.

Au droit de chaque support, les éléments de glissement devront être posés de façon que l'axe longitudinal des percements de liaison soit :

- Vertical pour leur extrémité recouverte (celle en contact avec le dispositif d'écartement)
- Horizontal pour leur extrémité recouvrante (celle apparente le montage terminé).

La position inverse des percements (axe horizontal pour l'extrémité recouverte, et axe vertical pour l'extrémité recouvrante) n'est autorisée que dans les sections en courbe de rayon inférieur à 250 mètres.

Toutes les têtes de boulons (dont l'axe longitudinal est perpendiculaire à celui de la chaussée) devront être placées du côté de la face avant des éléments de glissement "côté circulation".

Le réglage fin des glissières devra être exécuté par la vis de fixation des dispositifs d'écartement, de façon que l'arête supérieure des éléments de glissement reste parallèle à la chaussée.

Le Maître d'œuvre fera procéder, aux frais de l'Entreprise, au remplacement de toutes les pièces endommagées au cours de ces opérations.

Afin d'éviter de créer des obstacles dangereux pendant la période des travaux, le dernier élément sera provisoirement abaissé au sol et balisé par un cône K5a ou par un piquet K5b.

III.2.5.2 Origines et fins de files

Les origines et fins de files sont de dispositions constructives selon le guide d'installation du CEREMA, abaissée et déportée dans l'accotement.

III.2.5.3 Dispositions particulières pour l'extérieur des courbes de rayon $\leq 200\text{m}$ (NF)

Rayon compris entre 200 et 100 mètres

Lorsque des glissières sont implantées en extérieur de courbe de rayon inférieur à 200 mètres, le boulon de liaison lisse/écarteur est remplacé par une vis H, M 16 x 40 N, avec sous la tête une plaquette standard et écrou H, M 16-32 sur plat.

Rayon compris entre 100 et 60 mètres

Outre la modification précédente, une glissière dont l'espacement entre les supports est égal à 2 mètres doit être employée.

Rayon inférieur à 60 mètres

Outre les modifications précédentes, un collier anti-déboutonnage est monté entre la lisse et les écarteurs qui sont fixés sur des supports entaillés.

Rayon inférieur à 40 mètres

Outre les modifications précédentes, il est réalisé un précintrage des éléments.

III.2.6 RECONDITIONNEMENT DES SURFACES PROTEGEES

Les surfaces à reconditionner au droit des blessures, des coupes ou des soudures exécutées sur chantier seront convenablement dégraissées, décalaminées ou dérouillées s'il y a lieu, puis recevront, en l'absence d'humidité, l'application de peinture anticorrosion au phosphate de zinc (88 % mini.).

L'épaisseur de la peinture mise en œuvre sera supérieure ou égale à celle du revêtement adjacent.

Lorsque la surface des défauts à reconditionner dépassera 20 % de la surface totale de l'élément, la peinture de reconditionnement sera généralisée pour donner une homogénéité de teinte.

III.2.7 RECEPTION DE LA BOULONNERIE

Si le Maître d'Œuvre constate des erreurs dans la mise en œuvre de la boulonnerie de liaison des éléments de glissement entre eux ou dans la boulonnerie de fixation des éléments sur les supports, il invitera l'Entrepreneur à les corriger et, s'il le juge utile, à procéder à la vérification systématique de tout ou partie des différentes sections de glissières faisant l'objet du marché. En aucun cas, la réception ne sera prononcée avant que les erreurs relevées n'aient été corrigées.

Si le Maître d'Œuvre constate des erreurs concernant la mise en œuvre de la boulonnerie de fixation des dispositifs d'écartement métalliques ou des entretoises sur les supports ou décèle des amorces de rupture ou des cisaillements des boulons, il pourra faire procéder à une vérification systématique et complète de la boulonnerie correspondante.

Si, à l'expiration du délai fixé, certaines erreurs ou insuffisances subsistaient encore, le Maître d'Œuvre pourrait faire procéder à l'exécution des corrections nécessaires au frais et risques de l'Entreprise.

III.2.8 ENTRETIEN PENDANT LA PERIODE DE GARANTIE

Pendant le délai de garantie, l'Entreprise devra à ses frais procéder, par sondages et au bout de deux mois de l'exécution à la vérification du serrage, tant des boulons de fixation des éléments de glissement entre eux et éventuellement, effectuer les corrections de serrage qui s'avèreraient nécessaires.

III.3.PRESRIPTIONS SPECIFIQUES AUX SEPARATEURS EN BETON

III.3.1 GENERALITES

Les dispositifs doivent adhérer au support sur lequel ils sont coulés en continu. Le support doit être stabilisé mécaniquement ou constitué d'une couche traitée aux liants hydrauliques ou hydrocarbonés ; l'adhérence est obtenue par coulage direct sur le support préalablement nettoyé et notamment débarrassé des produits de marquage thermoplastiques.

Une opération de préparation supplémentaire devra être prévue avant la mise en œuvre du dispositif s'il existe d'importants défauts de nivellement du sol support. Le Maître d'œuvre définira les endroits où l'Entreprise devra réaliser une semelle.

III.3.2 JONCTIONS

Le marché implique des jonctions entre des MVL et des bordures T2. Dans ce cas, le titulaire du marché doit réaliser une jonction avec une extrémité abaissée conforme à la norme NF 98-426.

III.3.3 IMPLANTATION ET DIMENSIONS

Le dispositif est normalement coulé devant les obstacles. Compte tenu des contraintes de réalisation, un écartement de l'ordre de 10 cm est souvent nécessaire entre le pied du dispositif et l'obstacle.

Lorsqu'il sera coulé en tête de remblai, la distance entre le nu avant du dispositif et la crête de remblai devra être théoriquement égale à la largeur du dispositif. Dans ce cas, l'Entreprise contactera le Maître d'Œuvre qui déterminera le principe à adopter ; cela constitue un point d'arrêt.

Dans le sens de circulation, tout changement d'alignement doit se faire par un biseau dont le biais maximal sera égal à 1/40.

En aval de l'obstacle, le biais du biseau ne pourra être inférieur à 1/20, cette disposition sera signalée sur les plans du marché.

La tolérance d'implantation en plan de la face avant, côté circulation, est de plus ou moins trois centimètres (± 3 cm) par rapport à la position prévue sur les plans types.

Les dimensions et tolérance des dispositifs béton MVL, GBA et DBA sont conformes à l'Instruction relative aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue des véhicules, norme NF P 98-426 et NF P 98-427.

III.3.4 MISE EN ŒUVRE DU SEPARATEUR

III.3.4.1 Mise en œuvre du béton

La mise en œuvre du dispositif se fera par extrusion sur machines à coffrage glissant.

Conformément au fascicule 31 du CCTG, les machines devront être inscrites sur une liste d'aptitude ou faire l'objet d'une autorisation d'emploi. Avant utilisation, elles ne donneront lieu qu'aux vérifications des réglages et du bon état du matériel.

Elles seront guidées en plan et en nivellement de telle façon que les arêtes des ouvrages ne s'écartent pas plus de 2 cm de leur emplacement théorique.

La surface des ouvrages, produite par chaque machine, ne devra pas être retouchée ; tout ragréage par apport de mortier est interdit. Un talochage léger destiné à apporter une finition de surface pourra cependant être effectué.

Pour la réalisation de très courtes longueurs, la mise en œuvre pourra se faire par coffrage fixe avec l'accord du Maître d'Œuvre. Dans ce cas, la quantité de coffrage approvisionnée correspondra à la longueur de l'ouvrage prévu, le béton sera serré par aiguille vibrante.

Les ajouts d'eau pour lutter contre un raidissement lié à un début de prise sont interdits. En revanche, ils peuvent être admis exceptionnellement par le Maître d'Œuvre pour ajuster la consistance du béton. Dans ce cas, les ajouts d'eau sont incorporés avant toute utilisation du béton et sont limités à 10 l/m³ de béton. Après ajout d'eau, la bétonnière doit tourner à grande vitesse pendant 1,5 mn/m³.

Pendant la prise du béton (au moment où sa surface devient mate), la surface de l'ouvrage recevra la pulvérisation d'un produit de cure quel que soit le temps.

Pour les coffrages fixes, les surfaces démoulées recevront également un produit de cure. Le dosage utilisé sera au minimum celui indiqué par la fiche d'agrément du produit.

Si pour une cause quelconque la couche de produit de cure est dégradée, elle sera immédiatement renouvelée.

III.3.4.2 Bétonnage lors de conditions climatiques extrêmes

Lorsque la température mesurée sur chantier sera inférieure à 0°C, la mise en place du béton ne sera pas autorisée.

Le bétonnage devra être arrêté :

- Si la température est inférieure à 5°C,
- Par temps chaud et notamment en cas d'hygrométrie inférieure à 50 %.

Lorsque cette température sera comprise entre +5°C et 0°C, la mise en place du béton ne sera autorisée que sous réserve de l'emploi de moyens efficaces pour prévenir les effets dommageables du froid (fascicule 65, article 74.7). Ces moyens seront soumis à l'agrément du Maître d'œuvre.

Lorsque la température ambiante sera supérieure à 30 degrés, le bétonnage ne sera autorisé que si la température du béton frais ne dépasse pas 20 degrés.

En cas de pluie dommageable, le bétonnage par machine à coffrage glissant sera suspendu, et la partie du béton n'ayant pas fait prise sera protégée par une bâche en plastique ou des coffrages légers.

Toutes les dispositions à prendre pour le bétonnage dans les conditions climatiques ci-dessus sont réputées comprises dans les prix.

III.3.4.3 Mise en place des fers filants

Les fers filants seront positionnés respectivement à 15 cm et 30 cm du haut du séparateur.

La liaison des barres élémentaires assure une continuité de résistance des filants, après la prise du béton.

Les recouvrements des deux filants supérieurs et inférieurs devront être tels que leurs extrémités les plus proches soient distantes d'un mètre au moins.

La liaison entre fers haute adhérence HA 12 sera faite par recouvrement entièrement soudé sur une longueur minimale de 120 mm (cent vingt millimètres).

Les fers HA 12 utilisés seront soudables conformément à la norme NF A 35-018 (aptitude au soudage). Dans les autres cas, La liaison entre les barres se fera par recouvrement de cinquante (50) centimètres minimum et pointage ou ligature aux extrémités.

III.3.4.4 Joints et reprise de bétonnage

Joints de retrait

Ils ne sont pas obligatoires. Ils entraînent un surcoût de l'ouvrage sans lui donner de caractéristiques mécaniques particulières. La fissuration susceptible de se produire n'altère pas la qualité de l'ouvrage.

Joints d'arrêt de chantier

Tout arrêt de bétonnage supérieur à 1 heure 30 mn entraînera la réalisation d'un joint d'arrêt de chantier. Celui-ci sera exécuté dans un plan vertical orthogonal à l'axe de l'ouvrage.

Les fers devront dépasser d'au moins 1 m (un mètre) de la surface d'arrêt pour assurer la continuité de liaison à la reprise du bétonnage.

Reprise du bétonnage

Lors de la reprise, l'ouvrage sera repiqué pour mettre à nu le béton ayant une compacité suffisante.

III.3.4.5 Contrôle de tolérance de fabrication du séparateur

Profils du séparateur

La variation de hauteur totale du dispositif doit être comprise entre +2cm / -1 cm. La hauteur du talon du dispositif devra être de 9 cm +2 cm / -1cm sur au moins 90 % de la section. En cas de non-respect de ces valeurs, la section en cause sera démolie. Ces valeurs pourront être différentes pour prendre en compte les éventuelles demandes des exploitants (rechargement futurs...).

Le séparateur ne doit pas présenter sur les arêtes supérieures et sur toute face plane de flaches ou bosses supérieures à 6 millimètres sous une règle de 3 mètres. En cas de non-respect, le profil sera meulé ou repris au mortier de résine.

Résistance du béton

Si la résistance obtenue à 28 jours est inférieure à 35 MPa, le Maître d'Oeuvre pourra, après contrôle par carottage, faire démolir la section en cause.

Existence des fers filants

Si les fers filants prévus n'existent pas, le séparateur sera démolé, puis reconstruit aux seuls frais de l'Entreprise.

Position des fers filants

Si les fers filants prévus ne sont pas positionnés respectivement à 15 plus ou moins 5 cm et 30 plus ou moins 5 cm du haut du séparateur, le séparateur sera démolé, puis reconstruit aux seuls frais de l'Entreprise.

III.3.4.6 Semelles béton

Dans le cas où un dispositif de retenue en béton serait réalisé hors chaussée, il serait réalisé avec semelle incorporée. Dans ce cas, il sera coulé après réalisation d'une excavation d'une profondeur minimale de 0,20 m et d'une largeur correspondant à la largeur de la base du séparateur augmentée de 10cm à l'arrière. Immédiatement avant bétonnage, la surface mise à vif est arrosée.

III.3.4.1 Fissures

L'apparition de fissures devra être contrôlée entre 28 et 45 jours après la mise en œuvre. La largeur maximale de fissures ne devra pas dépasser 10mm.

III.4.PRESRIPTIONS SPECIFIQUES AUX GARDE-CORPS

III.4.1 JONCTIONS

Deux jonctions différentes devront être mises en œuvre dans le cadre de ce marché :

- Jonction entre le garde-corps et l'extrémité de glissière : une distance maximum de 11 cm entre l'extrémité de glissière en « queue de carpe » et la fin du garde-corps est exigée.
- Jonction entre le garde-corps de 1 m et le garde-corps de 1,40 m sur ouvrage M3 : une pièce spécifique d'environ 1 m de longueur doit être proposée et usinée spécifiquement pour le projet.

III.4.2 PROTECTION CONTRE LA CORROSION

(fasc. 56 du CCTG)

La protection contre la corrosion, y compris celle de la boulonnerie, est assurée par galvanisation à chaud dans un atelier accepté préalablement par le maître d'œuvre.

Celle-ci fait l'objet des garanties découlant de l'application des tableaux 6 et 7 du fascicule 56 du CCTG.

III.4.3 DESSINS D'EXECUTION

Les documents d'exécution des garde-corps comprennent :

- Les dessins d'exécution des garde-corps,
- le détail des dispositifs d'extrémité et de raccordement avec les corniches hors ouvrage dont un plan détaillé du raccordement entre deux garde-corps de 1 m et un 1,40 m et un garde-corps et une glissière,
- un plan définissant de façon précise les emplacements prévus pour les ancrages.

III.4.4 FABRICATION ET MONTAGE

La fabrication et le montage des garde-corps sont réalisés conformément aux prescriptions de la norme XP P 98-405.

En cas de courbe de rayon inférieur à 100 m, les lisses sont cintrées de manière à respecter la tolérance de pose prévue ci-après.

Les lisses sont assemblées par manchonnage, un seul raccordement étant prévu entre deux supports successifs.

Les éléments des garde-corps sont assemblés puis posés et réglés en alignement et en altitude. Il est vérifié que les montants sont bien verticaux, la tolérance pour faux aplomb étant de 0,5 cm sur la hauteur.

La tolérance pour faux alignement en plan ou en hauteur est de 1 cm par rapport à la ligne idéale tout le long de l'ouvrage intéressé, quelles que puissent être les irrégularités de l'assise.

III.4.5 RECONDITIONNEMENT DES SURFACES PROTEGEES

Les surfaces à reconditionner au droit des blessures, des coupes ou des soudures exécutées sur chantier sont convenablement dégraissées, décalaminées ou dérouillées s'il y a lieu, puis reçoivent, en l'absence d'humidité, l'application de peinture riche en zinc.

L'épaisseur de la peinture mise en œuvre est supérieure ou égale à celle du revêtement adjacent.

Lorsque la surface des défauts à reconditionner dépasse 20 % de la surface totale des garde-corps, la peinture de reconditionnement est généralisée pour donner une homogénéité de teinte.

La mise en peinture est effectuée par un applicateur titulaire de la marque ACQPA-Peinture anticorrosion/Certification des opérateurs.

III.4.6 JUSTIFICATION DES GARDE-CORPS

Les garde-corps sur ouvrage et de service sont soumis aux conditions normales et courantes d'utilisation, conformément à la norme NF P 98-405.

Il est donc nécessaire de s'assurer de la résistance de tous les éléments qui sont appelés à transmettre la poussée exercée sur la main courante.

III.5.CONDITIONS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

III.5.1 ENLEVEMENT DU MATERIEL ET DES MATERIAUX SANS EMPLOI

Les installations de chantier, le matériel et les matériaux en excédent devront être enlevés et les emplacements mis à la disposition de l'Entreprise devront être remis en état.

III.5.2 DEGRADATIONS CAUSEES AUX VOIES PUBLIQUES PAR L'ENTREPRISE

L'Entreprise sera responsable du maintien en bon état du service des voies, réseaux, clôtures et installations de toutes natures publiques ou privées, affectés par ses propres travaux.

Elle devra de ce fait faire procéder, à ses frais, à tous travaux de réparation, de réfection ou de nettoyage nécessaire.

III.5.3 SUJETIONS RESULTANTS DU VOISINAGE AVEC D'AUTRES TRAVAUX

L'attention de l'Entreprise est tout particulièrement attirée sur le fait que le voisinage de travaux étrangers à son chantier ne donnera lieu à aucune indemnité ou plus-value, ni augmentation de délai.

L'Entreprise est informée de la présence dans l'enceinte du chantier, de canalisations, conduits, câbles et de tous ouvrages dépendants des concessionnaires du domaine public en service et de l'éventualité de chantier nécessaires à la pose d'installations de concessionnaires à l'intérieur du chantier. Il devra avertir chacun d'eux par une déclaration d'ouverture de chantier.

Elle sera tenue de se conformer aux mesures particulières de sécurité prescrites par la réglementation en vigueur.

CHAPITRE IV. TOLÉRANCE ET CONTRÔLES

IV.1. PRÉAMBULE

Un certificat de mise en conformité des dispositifs de retenue devra être fourni par l'Entreprise attestant que les éléments mis en œuvre respectent et sont conformes aux normes en vigueur et aux spécifications du présent fascicule et ne présentent aucun défaut pouvant remettre en cause la fonctionnalité principale de ces dispositifs.

IV.2. GLISSIERES METALLIQUES

Les essais de réception porteront sur les points suivants :

IV.2.1 CONTROLE DE LA TRACTION DU METAL DE BASE DES ELEMENTS DE GLISSEMENT ET DES SUPPORTS

A l'usine, il sera exécuté des prélèvements par lot à raison d'UN (1) prélèvement pour CENT (100) éléments de glissement, et d'UN (1) prélèvement pour DIX (10) supports. Ces prélèvements seront soumis aux essais de traction définis par la norme NF EN 10025-2/ NF EN 10025-1.

Chaque lot ne sera débloqué que si les résultats des essais sont conformes, et après approbation du Maître d'Œuvre. Les frais résultants de ces essais sont à la charge de l'Entreprise.

Pour un lot déterminé, le Maître d'Œuvre se réserve le droit de faire procéder à des contrôles d'essais à la traction sur chantier par le contrôle extérieur. Dans le cas où ces résultats ne seraient pas conformes à la norme NF EN 10025-2/ NF EN 10025-1, le lot sera refusé et l'Entreprise devra, à ses frais, l'évacuer hors du chantier.

IV.2.2 ASPECT

Les éléments de glissement pourront être refusés sur chantier pour l'une ou l'autre des déféctuosités ci-après :

- Couche de zinc écaillée ou présentant soufflure ou piquûre,
- Bosselure,
- Pliure ou défaut d'extrémité qui ne peut être corrigés de manière satisfaisante sur le chantier,
- Profil des éléments de glissement non conformes aux normes en vigueur,
- Mauvaises position et orientation des percements des éléments de glissement.

IV.2.3 CONTROLE SUR CHANTIER DE LA COUCHE DE PROTECTION

Les prescriptions des normes NF EN ISO 1461 et NF EN ISO 2063-2/ NF EN ISO 2063-1 en ce qui concerne le contrôle de la masse de zinc par unité de surface ne seront pas appliquées.

Le contrôle de la masse de zinc par unité de surface sera effectué sur chantier par mesure directe de l'épaisseur du revêtement de protection à l'aide d'appareils tels que "Elcomètre" ou "Microtest" ou similaires.

Le contrôle ne portera que sur les éléments de glissement et les supports et sera exécuté conformément aux dispositions adoptées dans le cadre du PAQ.

Le nombre d'éléments et accessoires soumis à ce contrôle sera égal au 1/100ème de la fourniture totale.

Il sera exécuté TROIS (3) mesures sur la même face de chaque élément : l'une au centre, les deux autres à deux angles diamétralement opposés, mais au moins à CINQUANTE (50) millimètres du bord le plus long et CENT (100) millimètres du bord le plus court.

La moyenne générale des trois mesures effectuées sur chaque face de l'élément ne devra pas être inférieure de plus de 20 à 70 microns.

IV.2.4 CONTROLE SUR LE CHANTIER DE L'ÉPAISSEUR DE TOLE DE LA GLISSIERE

Le contrôle de l'épaisseur des tôles constituant les glissières sera effectué par pesée globale de DIX (10) éléments désignés par le responsable chargé du contrôle externe.

Les frais de contrôle sont à la charge de l'Entreprise.

IV.2.5 HOMOLOGATION ET CONTROLE DES COMPOSANTS DE CONSTRUCTION

L'Entreprise devra remettre au Maître d'Œuvre une copie du certificat d'homologation de chacun des composants de construction certifiés NF ou marqués CE.

En application des articles 24.2 du CCCG, l'Entreprise devra prendre toutes dispositions pour permettre au Maître d'Œuvre ou au contrôle extérieur de vérifier avec précision la position, la forme et les dimensions de la perforation, ou le marquage de référence, d'homologation ou de certification.

Au plus tard un mois avant le premier approvisionnement sur le chantier des éléments du dispositif de sécurité à mettre en place, l'entrepreneur devra remettre au Maître d'Œuvre l'original du certificat d'homologation ou l'attestation de droit d'usage desdits éléments ou une copie dûment certifiée conforme.

Le Maître d'Œuvre se réserve le droit de procéder ou faire procéder par le contrôle extérieur dûment mandaté par le maître d'ouvrage à toute vérification non destructrice, de la conformité des éléments de dispositif de sécurité aux spécifications du cahier des charges et notamment sur les glissières :

- Profil et longueur de glissement ou lisses et supports.
- Position et orientation des parements.
- Diamètre des éléments de glissement ou lisses et supports. Position et orientation des éclisses et plat métallique de renfort.
- Mode de galvanisation et épaisseur du revêtement et de la tôle des différents éléments métalliques y compris boulonnerie.

En cas d'anomalie évidente, et indépendamment de la décision prise par le Maître d'Œuvre, réfaction de prix ou refus, celui-ci se réserve le droit de prélever trois éléments du dispositif de sécurité aux frais exclusifs de l'Entreprise. Ces prélèvements seront effectués en présence de l'Entreprise dûment convoquée, et feront l'objet d'un procès-verbal qui sera notifié par ordre de service.

IV.2.6 TOLERANCES D'IMPLANTATION

L'implantation des glissières métallique sera conforme au plan équipements fournis.

Il sera procédé à la vérification **de l'implantation en hauteur et au retrait conformément aux prescriptions du fabricant**. Cependant, la tolérance en hauteur devra toujours positive afin que la hauteur minimale soit toujours assurée.

IV.3. SÉPARATEURS EN BÉTON

IV.3.1 PROFILS

La hauteur hors sol roulant du pied du séparateur devra être supérieure ou égale à 12 cm sur au moins 90 % de la section. En cas de non-respect de ces valeurs ou si la hauteur du pied dépasse 15 cm, la section en cause sera démolie et reprise aux frais de l'Entreprise.

Le séparateur ne doit pas présenter sur les arêtes supérieures et sur toute face plane de flaches ou bosses supérieures à 6 millimètres sous une règle de 3 mètres. En cas de non-respect le profil sera meulé ou repris au mortier de résine.

IV.3.2 RESISTANCE DU BETON

Si la résistance obtenue est anormalement faible, le Maître d'Œuvre pourra, après contrôle par carottage, faire démolir la section en cause et la faire reprendre par l'Entreprise à ses frais.

IV.3.3 TOLERANCE D'IMPLANTATION

La référence d'implantation du dispositif, c'est-à-dire l'axe de la glissière béton doit être implantée à l'axe de la chaussée. La tolérance de cette côte est de plus ou moins UN (1) centimètre.

Les dimensions et tolérances des dispositifs béton GBA et DBA s'entendent à partir du niveau fini de chaussée, elles sont les suivantes :

	DBA	GBA	MVL	Tolérances
Hauteur nominale totale	81 cm	81 cm	60cm	[-1cm ; +2cm]
Hauteur nominale du talon	9 cm	9 cm	SO	[-1cm ; +2cm]
Largeur à la base	60 cm	48 cm	36cm	[-1cm ; +3cm]
Largeur au sommet	15 cm	15 cm	24cm	[-1cm ; +2cm]

La variation des caractéristiques géométriques ne sera acceptée que dans les limites des tolérances définies ci-avant. En cas de non-respect de ces valeurs, le Maître d'œuvre pourra exiger la démolition de la section en cause et la reprise de ladite section aux frais de l'Entreprise.

La hauteur nominale du talon déroge à l'article 5.1 de la norme NF P 98-430 afin de permettre les rechargements de chaussée ultérieurs.