

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

A72 – Echangeur n°14 – La Talaudière

DOSSIER DE CONSULTATION DES ENTREPRISES

Reprise de la bretelle d'entrée en sens 2

PR 3+470

Pièce n°I.4

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

Fascicule 6 – Dispositifs de retenue

Maître d'œuvre réalisation :



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

Indice	Date :	Commentaires :	Rédigé par :	Vérifié par :	Approuvé par :
A	12/06/2026	Première édition	K. CROS	T. NOEL	N. FOURNIER

SOMMAIRE

CHAPITRE I. GÉNÉRALITÉS.....	4
I.1. OBJET DU PRÉSENT FASCICULE	5
I.2. CONSISTANCES DES TRAVAUX	5
I.3. NORMES ET TEXTES RÉGLEMENTAIRES	5
I.4. ETUDES D'EXÉCUTION	9
I.5. QUALITÉ	10
I.5.1 Généralités	10
I.5.2 Points critiques et points d'arrêt.....	11
CHAPITRE II. PROVENANCE ET QUALITÉ DES MATÉRIAUX.....	12
II.1. PRESCRIPTIONS GENERALES RELATIVES AUX FOURNITURES	13
II.2. SPECIFICATION DES COMPOSANTS DE CONSTRUCTION DES EQUIPEMENTS DE SECURITE	13
II.2.1 Barrières métalliques marquées CE	13
II.2.2 Jonction avec un produit non marqué CE	14
II.3. CONTROLE DES COMPOSANTS HOMOLOGUES ET CERTIFIES NF OU MARQUES CE	14
II.4. PRESCRIPTIONS SPECIFIQUES AUX BARRIERES METALLIQUES	14
II.4.1 Spécification des composants de construction des équipements de sécurité	14
II.4.2 Métal de base des parties ouvrages métalliques	15
II.4.3 Galvanisation	15
II.4.4 Ecrans inférieurs pour la protection des motocyclistes	16
CHAPITRE III. MODE D'EXECUTION DES TRAVAUX.....	18
III.1. PRESCRIPTIONS GENERALES	19
III.2. PRESCRIPTIONS SPECIFIQUES AUX BARRIERES METALLIQUES	19
III.2.1 Généralités	19
III.2.2 Essai statique d'ancrage de support	19
III.2.3 Fonçage des supports.....	19
III.2.4 Mise en œuvre du sable	20
III.2.5 Montage des glissières	20
III.2.6 Reconditionnement des surfaces protégées	21
III.2.7 Réception de la boulonnerie.....	21
III.2.8 Entretien pendant la période de garantie	21
III.3. CONDITIONS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX.....	22
III.3.1 Enlèvement du matériel et des matériaux sans emploi	22
III.3.2 Dégradations causées aux voies publiques par l'entreprise	22

III.3.3 Sujétions résultants du voisinage avec d'autres travaux	22
CHAPITRE IV. TOLERANCE ET CONTROLES	23
IV.1. PREAMBULE	24
IV.2. GLISSIERES METALLIQUES.....	24
IV.2.1 Contrôle de la traction du métal de base des éléments de glissement et des supports	24
IV.2.2 Aspect	24
IV.2.3 Contrôle sur chantier de la couche de protection.....	24
IV.2.4 Contrôle sur le chantier de l'épaisseur de tôle de la glissière.....	25
IV.2.5 Homologation et contrôle des composants de construction.....	25
IV.2.6 Tolérances d'implantation	25

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 1.

I.2. CONSISTANCES DES TRAVAUX

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

- La mise en œuvre de dispositifs de retenue métallique,
- Extrémité abaissée déportée de glissière métallique N2-W3 sur 12m,
- Le raccordement des glissières métalliques sur l'existant.

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

- Dispositifs de retenue en section courante – janvier 2023,
- 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,
- 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 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 :

- Écran de protection pour motocyclistes

Les produits mis en œuvre par l'Entrepreneur devront être conformes aux spécifications de la circulaire 88-49 du 9 Mai 1988 et aux normes NF P98-409 à NF P98-413 relatives aux glissières de sécurité en acier et faire l'objet d'une validation par le CEREMA.

- 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 :

Cahier des Clauses Techniques Particulières (CCTP)

FAMILLE DE PRODUIT (1)	NIVEAU DE RETENUE	Δ_0 (2)	PIÈCE de raccordement spécifique (3)	TYPES DE VÉRIFICATIONS OU D'ESSAIS
Identique	Identique	≤ 50 cm	Non	Pas de vérifications particulières
		> 50 cm	Non	Simulations numériques (5)
Identique	Différent (sauf niveau L) (4)	X	Oui/Non	Simulations numériques (5)
Différente	Identique	≤ 50 cm	Non	Pas de vérifications particulières
			Oui	Simulations numériques (5)
		> 50 cm	Non	Simulations numériques (5)
			Oui	1 Crash-test selon XP ENV 1317-4 + simulations numériques (5)
Différente	Différent	X	Oui/Non	1 Crash-test selon XP ENV 1317-4 + simulations numériques (5)

(1) Notion de famille : paragraphe 4.7 de la norme NF EN 1317-2 : 2010.
 (2) Δ_0 : différence absolue entre la déflexion dynamique normalisée des deux dispositifs raccordés.
 (3) Pièce de raccordement spécifique : pièce particulière n'appartenant à aucun des deux dispositifs et destinée à assurer la continuité géométrique et mécanique du raccordement.
 (4) 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.
 (5) Les simulations numériques seront effectuées conformément aux recommandations du rapport CEN/TR 16303 pour la simulation numérique d'essai de choc sur des dispositifs de retenue de véhicules.

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.

NORMES FRANÇAISES	
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.
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.

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 CE, 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 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 a 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 GENERALES 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 EQUIPEMENTS DE SECURITE

II.2.1 BARRIERES METALLIQUES MARQUEES CE

II.2.1.1 Cas général

L'ensemble des produits utilisés pour la mise en oeuvre des glissières devra être marqué CE (sauf configuration non prise en compte par la norme EN 1317, ou réparation de l'existant). Les fournisseurs devront être agréés et leurs produits disposer des marques d'identification.

La glissière devra avoir fait l'objet d'essais privés pour la mise au point du procédé et d'essais d'agrément dans un laboratoire agréé.

Les essais de choc devront avoir été réalisés dans les conditions définies par la norme Européenne NF EN 1317.

II.2.1.2 Raccordement entre éléments CE

Conformément à la norme XP ENV 1317-4, la transition entre deux barrières marquées CE de section transversale et de matériau identiques et ne présentant pas plus d'une classe de largeur de fonctionnement d'écart, est une jonction, et ne nécessite ni marquage ni essais particuliers. Si cette condition n'est pas respectée, alors il s'agit d'un raccordement.

Le raccordement entre deux barrières marquées CE de conception différente doit faire l'objet d'essais de choc selon les dispositions de la norme XP ENV 1317-4 et/ou de simulations numériques selon les cas identifiés dans l'arrêté du 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.

L'attention de l'Entreprise est attirée sur le fait que la norme XP ENV 1317-4 précise les contraintes suivantes : à l'exception des sections amovibles, le niveau de retenue d'un raccordement ne doit pas être inférieur au niveau de retenue le plus bas ni supérieur au niveau le plus élevé des deux barrières reliées ; sa largeur de fonctionnement ne doit pas être supérieure à la plus grande largeur de fonctionnement des deux barrières reliées.

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'Oeuvre 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'OEuvre 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 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 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 SPECIFIQUES AUX BARRIERES METALLIQUES

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 P 98-411. 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 P 98-412.

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 N.F.EN 10025.

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 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 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 A 91 121 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.4.4 ECRANS INFÉRIEURS POUR LA PROTECTION DES MOTOCYCLISTES

II.4.4.1 Généralités

Les écrans inférieurs de protection motocyclistes sont utilisés pour diminuer la gravité d'un choc d'un être humain glissant au sol contre la partie basse des supports des glissières métalliques.

Conformément à la circulaire 99-68 du 1er octobre 1999, des écrans inférieurs pour motocyclistes seront mis en place dans les zones équipées de glissières métalliques, dans les cas suivants :

- dans les virages de rayon inférieur à 250 m, en extérieur ;
- dans les carrefours dénivelés, quel que soit le type de route et le rayon de la courbe, en extérieur.

L'écran inférieur pour motocycliste est composé de :

- Lisses d'écran standard,
- Écarteurs spéciaux,
- Bras d'écran type ES,
- Extrémités d'écran,
- Brides d'extrémité d'écran,
- Boulonnerie.

Les travaux de rajout de lisses basses sur glissières existantes ou sur glissières neuves nécessitent de repercer les écarteurs sur place (soit par poinçonnage, soit par forage avec une perceuse) ou de démonter la liaison écarteur - support. Le revêtement de zinc arraché au cours des travaux devra subir un traitement anti-corrosion à base d'une peinture riche en zinc.

II.4.4.2 Lisses basses

Les lisses d'écran sont assemblées entre elles et montées sous les écarteurs (spéciaux ou reperçés sur place) par l'intermédiaire de bras d'écran, l'ensemble de ces éléments étant assemblé par 4 boulons TRCO, M 16 x 30.

Les origines et fins d'écrans sont éloignés en arrondi, en arrière de la glissière et sont fixées à un support d'extrémité.

II.4.4.3 Ecarteurs spéciaux

Ces dispositifs peuvent être, soit des écarteurs neufs percés de trous dans sa partie inférieure pour permettre la fixation du bras d'écran, soit des écarteurs existants et reperçés sur place afin de fixer le bras d'écran.

II.4.4.4 Bras d'écran

Les bras d'écran sont de type E.S. et comprennent dans leurs parties supérieures, des percements pour les fixer avec l'écarteur et dans leurs parties inférieures, des percements pour permettre la fixation de la lisse basse.

II.4.4.5 Extrémités d'écran et brides

L'extrémité d'écran comprendra, d'une part une partie fixation complétée par une bride boulonnée au support, et d'autre part, une partie cintrée vers l'arrière fixée au dernier support en retrait. La hauteur du musoir sera de 37 cm.

CHAPITRE III. MODE D'EXECUTION 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 fonçage des supports de glissières de sécurité sera assuré par battage, vibrofonçage, ou tout autre procédé donnant des résultats au moins équivalent, à l'aide d'un engin mécanique mû exclusivement par système hydraulique, électrique ou air comprimé.

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

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 la norme NF P 98-413 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 fonder 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 seront de deux types :

- Origine à hauteur constante, en trompette, noyée dans le flanc d'un talus,
- Origine abaissée et enterrée dans le sol.

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'avéreraient nécessaires.

III.3.CONDITIONS D'EXÉCUTION DES TRAVAUX

III.3.1 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.3.2 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.3.3 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. TOLERANCE ET CONTROLES

IV.1. PREAMBULE

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.

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, 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 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 CONTRÔLE SUR LE CHANTIER DE L'ÉPAISSEUR DE TÔLE DE LA GLISSIÈRE

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 CONTRÔLE 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 fourni.

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.