



**PRESCRIPTIONS TECHNIQUES
POUR LA MISE EN ŒUVRE des
DISPOSITIFS DE RETENUE ROUTIERS
en métal et en béton préfabriqué**

Version 1.0 du 2020-06-18

COPRO asbl - Organisme impartial de contrôle de produits pour la construction

TABLE DES MATIÈRES

PRÉFACE	4
1. INTRODUCTION	5
1.1 TERMINOLOGIE	5
1.1.1 Définitions.....	5
1.1.2 Abréviations.....	7
1.1.3 Références	7
1.2 DISPONIBILITÉ DU PRÉSENT PTV	7
1.3 STATUT DU PRÉSENT PTV	8
1.3.1 Version de ce PTV.....	8
1.3.2 Approbation de ce PTV.....	8
1.3.3 Entérinement de ce PTV.....	8
1.4 HIÉRARCHIE DES RÈGLES ET DES DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	8
1.4.1 Législation	8
1.4.2 Directives concernant la sécurité, la santé et l'environnement	8
1.4.3 Cahier spécial des charges.....	8
1.5 QUESTIONS ET OBSERVATIONS	8
2. SITUATION DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES	9
2.1 ÉTABLISSEMENT PTV	9
2.1.1 Etablissement du PTV	9
2.2 OBJECTIFS.....	9
2.2.1 Le but de ce PTV	9
2.3 DOMAINE D'APPLICATION	9
2.3.1 Objet de ces prescriptions techniques	9
2.3.2 Circulaires.....	10
2.4 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE	10
2.4.1 Normes de mise en œuvre	10
2.4.2 Cahiers des charges.....	10
2.4.3 Méthodes d'essai.....	10
2.4.4 Autre.....	10
3. PRESCRIPTIONS	11
3.1 EXÉCUTANT	11
3.1.1 Généralités	11
3.1.2 Agréations et licences.....	11
3.2 PERSONNEL.....	11
3.2.1 Fonctions.....	11
3.2.2 Formation et expérience	12
3.3 MATÉRIEL.....	12
3.3.1 Généralités	12

3.4	PRODUIT	13
3.4.1	Généralités	13
3.4.2	Gestion de stocks	13
3.5	PRÉPARATION DE LA MISE EN ŒUVRE	13
3.5.1	Projet	13
3.5.2	Travaux préparatoires.....	14
3.5.3	Contrôles	14
3.5.4	Planning	14
3.6	DESCRIPTION DE LA MISE EN ŒUVRE	15
3.6.1	Mise en œuvre des nouveaux dispositifs de retenue	15
3.6.2	Réparations	17
3.7	SUIVI DE LA MISE EN ŒUVRE	19
3.7.1	Finition	19
3.7.2	Identification	19
3.7.3	Dossier de mise en œuvre.....	19
4	MÉTHODES D'ESSAI.....	20
4.1	ESSAI POUR LA DÉTERMINATION DES CARACTÉRISTIQUES DU SOL	20
4.1.1	But et principe.....	20
4.1.2	Description.....	20
4.1.3	Résultat	20
4.2	ESSAI POUR VÉRIFICATION DE LA RÉSISTANCE DE L'ANCRAGE DES BOULONS ...	22
4.2.1	But et principe.....	21
4.2.2	Description.....	21
4.2.3	Résultat	22
4.2.4	Non-conformité	22
5	INSPECTION DE PROJET	23
5.1	MISE EN ŒUVRE D'UN DISPOSITIF DE RETENUE.....	23
5.1.1	Dispositions préalables	23
5.1.2	Conditions de la mise en œuvre	23
5.1.3	Contrôles	23
5.1.4	Identification	24
5.2	INSPECTION DE LA MISE EN ŒUVRE.....	25

PRÉFACE

Ce document contient les prescriptions techniques pour la mise en œuvre des dispositifs de retenue routiers. Les exigences reprises dans ce PTV 8004 répondent aux besoins déterminés par les différentes parties intéressées en fonction des usages locaux.

La description de la mise en œuvre des dispositifs de retenue est divisée en deux parties distinctes suivant le produit de base utilisé.

- D'une part il y a les dispositifs de retenue en acier et en béton préfabriqué qui sont assemblés sur le chantier.
- D'autre part il y a les dispositifs de retenue en béton coulé sur place.

Les deux types de produits sont mis en œuvre de manières totalement différentes. C'est pourquoi une distinction claire est évidemment nécessaire entre les deux types de produits.

La certification d'exécution des dispositifs de retenue routiers comporte deux parties :

8004-1 : Prescriptions pour les dispositifs de retenue en acier et en béton préfabriqués.

8004-2 : Prescriptions pour les dispositifs de retenue en béton coulé sur place.

PARTIE 1 : GÉNÉRALITÉS

1. INTRODUCTION

1.1 TERMINOLOGIE

1.1.1 Définitions

Atténuateur de choc	Structure ponctuelle d'absorption d'énergie des véhicules, installée devant un ou plusieurs obstacles, dans le but de réduire la gravité d'une collision.
Barrière de sécurité	Dispositif de retenue continu pour véhicules installé sur l'accotement ou sur le terre-plein central d'une route.
Contrôle	Activité telle que vérifier visuellement, mesurer, examiner, tester ou estimer une ou plusieurs caractéristiques d'un dispositif et comparer les résultats avec les exigences spécifiées, afin de constater si la conformité d'une caractéristique est obtenue.
Dispositif de retenue pour motocyclistes (MPS)	Une structure installée sur une barrière de sécurité ou dans son entourage immédiat, dans le but de réduire la gravité d'une collision d'un motocycliste avec la barrière de sécurité.
Dispositif de retenue routier	Comprend les dispositifs de retenue pour véhicules et motocyclistes.
Dispositif de retenue pour véhicules	Une structure installée le long de la route afin de fournir un niveau de retenue aux véhicules en détresse.
Document de référence	Document qui spécifie (une norme, un cahier des charges ou toute autre spécification technique) les caractéristiques techniques auxquelles le matériel, l'appareillage, les matières premières, le processus de production et/ou le produit doivent satisfaire.
Élément de raccordement	Pièce de connexion entre deux dispositifs de retenue routiers de conceptions et/ou de caractéristiques de prestation différentes.
Essai de type	Une série de contrôles pour déterminer initialement (essai de type initial) ou éventuellement confirmer périodiquement (essai de type répété) les caractéristiques d'une fabrication ou d'un type de produit et de sa conformité.

Exécutant	La partie qui est compétente et responsable pour la mise en œuvre et qui doit s'assurer que l'exécution soit conforme aux exigences sur lesquelles les prescriptions techniques sont basées.
Extrémité (Terminal)	Élément d'extrémité testé d'une barrière de sécurité, dans le but de réduire la gravité d'une collision frontale.
Fabrication	Ensemble d'unités d'un produit avec les mêmes caractéristiques et prestations qui sont produits d'une certaine manière et qui répondent à la même fiche technique.
Fournisseur	Société qui est responsable pour la livraison d'un produit à l'exécutant.
Hauteur de pose	La distance entre la surface dans laquelle ou sur laquelle le dispositif de retenue est installé jusqu'au sommet de l'élément longitudinal supérieur du dispositif de retenue. Pour la détermination de la hauteur de pose, la mesure doit être prise verticalement à partir d'un point de référence au sol situé à 20 cm du dispositif de retenue. Il doit être tenu compte de l'éventuel point d'impact d'un véhicule avec le dispositif de retenue de sorte que le véhicule ne se retrouve pas en dessous ou par-dessus du dispositif de retenue. Voir article 3.6.1.
Site de mise en œuvre	Le chantier où la mise en œuvre est réalisée.
Mise en œuvre	La mise en œuvre est le processus de l'élaboration d'un projet, éventuellement dans le cadre de la réalisation d'un projet global. Le processus comprend une série d'activités qui peuvent être faites sur le site de mise en œuvre ou - en préparation - ailleurs.
Prescription technique	Les Prescriptions Techniques sont des documents de référence établis par le secteur. Une Prescription Technique peut être une prescription complète pour un produit ou un complément aux prescriptions existantes comme une norme. Les Prescriptions Techniques servent alors de base pour la certification.
Produit	Le résultat d'une activité industrielle ou processus. Il s'agit, dans le cadre de ces prescriptions techniques, des dispositifs de retenue routiers. Il s'agit d'un nom collectif pour toutes les fabrications et tous les types de produit sur lesquels ce PTV est applicable.
Producteur	La partie qui est responsable pour la production du produit.
Projet	L'ensemble des exécutions réalisées par un exécutant dans le cadre d'une mission confiée par un maître d'ouvrage. Un projet peut être une partie d'un projet global plus important.
Projet global	L'ensemble des projets dans le cadre d'un ordre donné par un maître d'ouvrage. Un projet peut avoir plusieurs sites de mise en œuvre et différents types de mises en œuvre qui peuvent être réalisées par des exécutants différents.

Système de qualité

Structure organisationnelle, procédures, processus et moyens nécessaires pour l'implémentation du contrôle de la qualité.

Des d'informations complémentaires sur le terme « système de qualité » peuvent être trouvées dans la norme EN ISO 9000.

1.1.2 Abréviations

PTV Prescriptions Techniques

MPS Système de protection motocycliste ou dispositif de retenue pour motocyclistes

1.1.3 Références

PTV 869 Prescriptions techniques pour dispositifs de retenue routiers.

NBN EN ISO 898 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.

CEN/TR 16303 Dispositifs de retenue routiers - Recommandations pour la simulation numérique d'essai de choc sur des dispositifs de retenue des véhicules.

Ce PTV peut contenir des références datées et non datées. Pour les références datées, seule la version citée est d'application. Pour les références non datées, la dernière version est toujours d'application, y compris les éventuels errata, addenda et amendements.

1.2 DISPONIBILITÉ DU PRÉSENT PTV

La version actuelle de ce PTV est disponible gratuitement sur le site internet de COPRO.

Une version imprimée de ce PTV peut être commandée auprès de COPRO. COPRO a le droit de porter des frais en compte.

Il n'est pas autorisé d'apporter des modifications au PTV original, approuvé par le suivant consultatif et/ou entériné par l'organe de direction de COPRO.

1.3 STATUT DU PRÉSENT PTV

1.3.1 Version de ce PTV

Ce PTV est la version 1.0.

1.3.2 Approbation de ce PTV

Ce PTV a été approuvé par le Conseil Consultatif le 2020-08-17.

1.3.3 Entérinement de ce PTV

Ce PTV a été entériné par l'organe de direction de COPRO le 2020-09-11.

1.4 HIÉRARCHIE DES RÈGLES ET DES DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

1.4.1 Législation

Si, dans un cas particulier, l'application de certaines règles de ce PTV n'est pas compatible avec la législation applicable, la législation est déterminante. L'exécutant signale au plus tôt cette situation à COPRO et au maître d'ouvrage.

1.4.2 Directives concernant la sécurité, la santé et l'environnement

Si, dans un cas particulier, l'application de certaines prescriptions techniques de ce PTV n'est pas compatible avec les prescriptions du cahier spécial des charges applicable, le cahier spécial des charges est déterminant. L'exécutant signale au plus tôt cette situation à COPRO et donneur d'ordre.

1.4.3 Cahier spécial des charges

Si, dans un cas particulier, l'application de certaines prescriptions techniques de ce PTV n'est pas compatible avec les prescriptions du cahier spécial des charges applicable, le cahier spécial des charges est déterminant. L'exécutant signale au plus tôt cette situation à COPRO et donneur d'ordre.

1.5 QUESTIONS ET OBSERVATIONS

Les questions ou observations au sujet de ces prescriptions techniques sont envoyées à COPRO.

2. SITUATION DES PRESCRIPTIONS TECHNIQUES

2.1 ÉTABLISSEMENT PTV

2.1.1 Etablissement du PTV

Ces prescriptions techniques pour la mise en œuvre des dispositifs de retenue routiers ont été établies par le Suivant consultatif « Mise en œuvre des dispositifs de retenue routiers » de COPRO, groupe de travail métal et préfabriqué.

2.2 OBJECTIFS

2.2.1 Le but de ce PTV

Ce PTV a pour but de déterminer les exigences relatives à la mise en œuvre des dispositifs de retenue routiers.

2.3 DOMAINE D'APPLICATION

2.3.1 Objet de ces prescriptions techniques

- 2.3.1.1 L'objet de ces prescriptions techniques comprend deux activités :
- L'installation de nouveaux dispositifs de retenue permanents et non-permanents ;
 - La réparation des dispositifs de retenue.

Le tableau suivant donne un aperçu détaillé de ces activités :

Installation de dispositifs de retenue permanents
○ Barrières de sécurité en acier
○ Barrières de sécurité en acier sur ouvrage
○ Barrières de sécurité en béton préfabriqué
○ Barrières de sécurité en béton préfabriqué sur ouvrage
○ Atténuateurs de choc
○ Extrémités
○ Éléments de raccordement
○ MPS

Installation de dispositifs de retenue non-permanents
○ Barrières de sécurité en acier
○ Barrières de sécurité en béton préfabriqué
Réparation des dispositifs de retenue
○ Barrières de sécurité certifiées en acier
○ Barrières de sécurité non-testées en acier
○ Barrières de sécurité en béton préfabriqué
○ Atténuateurs de choc
○ Extrémités
○ Éléments de raccordement
○ MPS

2.3.1.2 Les exigences reprises dans ce PTV pour la mise en œuvre des dispositifs de retenue routiers répondent aux besoins définis par les différentes parties intéressées en fonction de l'essai type du produit et/ou des technologies et des usages de construction.

2.3.2 Circulaires

COPRO peut compléter ce PTV 8004-1 avec une ou plusieurs circulaires qui font partie intégrale de ce document.

2.4 DOCUMENTS DE RÉFÉRENCE

2.4.1 Normes de mise en œuvre

Il n'y a pas de normes de mise en œuvre applicables.

2.4.2 Cahiers des charges

Il n'y a pas de cahiers des charges applicables.

2.4.3 Méthodes d'essai

Les méthodes d'essai sont définies dans chapitre 4.

2.4.4 Autre

Un document de référence applicable est le manuel d'installation du dispositif de retenue établi par le producteur de l'article produit.

PARTIE 2 : PRESCRIPTIONS POUR LES DISPOSITIFS DE RETENUE EN ACIER ET PRÉFABRIQUÉS

3 PRESCRIPTIONS

3.1 EXÉCUTANT

3.1.1 Généralités

L'exécutant des dispositifs de retenue permanents est enregistré dans la banque de données des entrepreneurs agréés du Service public fédéral Economie, PME, Classes Moyennes et Energie. Il est également reconnu, conformément à la catégorie C3 de l'agrégation des entrepreneurs. L'exécutant (dans son ensemble) est supposé respecter toute législation pertinente concernant l'environnement, l'exploitation, l'économie, la sécurité, et ainsi de suite.

3.1.2 Agrégations et licences

L'exécutant est supposé avoir toutes les agrégations et licences exigées.

3.2 PERSONNEL

3.2.1 Fonctions

L'exécutant désigne, par groupe d'employés, un responsable d'exécution qui sera responsable pour la coordination des activités et des employés sur le site de mise en œuvre. Le responsable d'exécution est toujours présent sur le site de mise en œuvre. Le groupe des employés et le responsable d'exécution forment une équipe de montage.

L'équipe de montage doit être composée de personnel employé d'une manière légale à la société de l'exécutant qui est en possession d'un certificat de mise en œuvre.

Par chantier, au moins une personne de l'équipe de montage doit maîtriser la notice d'installation du dispositif de retenue à placer ou à réparer.

L'équipe de montage est composée d'un nombre suffisant de personnes pour réaliser la mise en œuvre d'une manière correcte.

3.2.2 Formation et expérience

L'exécutant doit pouvoir démontrer que le personnel de mise en œuvre est suffisamment qualifié.

Chaque opérateur de machine doit disposer d'un certificat d'aptitude professionnelle si elle s'applique aux machines à utiliser.

Une formation spécifique est prévue pour le poste suivant :

- responsable d'exécution.

La formation est organisée par le CRR. La formation comprend au moins les sujets suivants :

Réglementation, sécurité, organisation du travail, équipement, connaissance des produits, manuels d'installation, plan d'exécution, exemples pratiques,...

Un responsable d'exécution doit commencer la formation l'année suivant sa nomination à ce poste ou dans l'année suivant la demande de certification par l'exécutant.

La formation est liée à la personne. En cas de changement d'équipe ou d'employeur, le certificat de la formation reste valable.

3.3 MATÉRIEL

3.3.1 Généralités

Le matériel utilisé pour la mise en œuvre doit disposer des certificats relatifs à toutes les inspections légales imposées.

Le matériel doit être adapté à l'activité à réaliser.

En fonction du type de dispositif de retenue qui est installé ou en fonction des travaux à réaliser, l'exécutant dispose au cours de la mise en œuvre au moins du matériel suivant :

Un véhicule au moins doit être entièrement équipé comme véhicule de service avec, par exemple, des outils pneumatiques ou électriques dans le but de serrer ou desserrer des boulons, une machine de découpe pour couper les boulons lors du démontage, une perceuse, une tronçonneuse à disque et du petit matériel ;

La boulonneuse doit en toutes circonstances pouvoir délivrer le couple adéquat. Le fonctionnement des batteries doit être suivi méticuleusement de sorte à ce que le système puisse continuer à fournir le couple nécessaire ;

Une clé dynamométrique étalonnée pour contrôler les couples de serrage des boulons ;

Un camion avec une grue qui dispose de la puissance de levage nécessaire ;

Une batteuse de poteaux dans le but d'enfoncer des poteaux du dispositif de retenue ;

Le matériel d'essai des boulons d'ancrage des barrières de sécurité sur un ouvrage : appareil d'essai de traction.

3.4 PRODUIT

3.4.1 Généralités

Tous les dispositifs de retenue sont conformes au PTV 869.

Les éléments pour la réparation des barrières de sécurité non-testées en acier sont certifiées COPRO et sont conformes aux exigences du PTV 869.

Les éléments pour la réparation des barrières de sécurité certifiées sont identiques aux éléments d'origine et provenant du même titulaire de certificat du système.

3.4.2 Gestion de stocks

L'exécutant prend les précautions et mesures nécessaires pour garantir l'identification et la qualité des éléments du dispositif de retenue durant l'approvisionnement et le stockage tant dans son dépôt que sur le chantier.

Le stockage des éléments du dispositif de retenue est organisé de telle manière que les matériaux ne peuvent ni être dégradés ni endommagés par des facteurs externes, et ceci tant dans son dépôt que sur le chantier.

3.5 PRÉPARATION DE LA MISE EN ŒUVRE

3.5.1 Projet

Un projet peut seulement être effectué sur base d'un ordre ou accord écrit et de documents et plans datés qui sont approuvés par le maître d'ouvrage.

Avant le début du projet, l'exécutant dispose des informations suivantes :

- l'ordre ou accord écrit ainsi que les documents et plans associés datés et approuvés ;
- un plan d'exécution - idéalement avec un croquis de la situation - lequel reprend tous les dispositifs de retenue. En cas de réparations, un ordre de travail du maître d'ouvrage peut suffire. Durant la mise en œuvre sur le chantier, l'équipe de montage doit être possession de ce plan d'exécution ;

- les manuels d'installation qui concernent les dispositifs de retenue et les éléments en béton préfabriqué pour les dispositifs de retenue routiers certifiés ;
- les instructions du producteur concernant les réparations des éléments en béton préfabriqué et coulés en place ;
- les informations concernant la nature du sol et le tracé des câbles, tuyaux et gaines enterrés pour le cas où des éléments doivent être fichés dans le sol.

3.5.2 Travaux préparatoires

L'exécutant est responsable des mesures nécessaires (sans qu'il ne doive nécessairement les prendre lui-même) afin que le résultat du placement soit équivalent aux résultats de l'essai type.

L'exécutant demande que la partie responsable à ce sujet veille le cas échéant à faire disparaître les imperfections de la fondation sur ou dans laquelle le dispositif de retenue est installé, afin de pouvoir respecter les tolérances exigées pour le dispositif de retenue achevé.

Le dispositif de retenue ne peut pas être mis en œuvre tant que les travaux préparatoires n'ont pas été effectués.

3.5.3 Contrôles

L'exécutant est conscient des contrôles à effectuer dans le cadre du projet. Préalablement au projet, il établit une liste des contrôles à effectuer.

Le résultat du travail effectué est contrôlé et enregistré quotidiennement par l'exécutant. Ceci comprend également la détermination des non-conformités et actions relatives à la mise en œuvre. Il prévoit les documents nécessaires sur lesquels ces éléments seront enregistrés.

3.5.4 Planning

L'exécutant fournit un planning hebdomadaire avant le démarrage des projets. En cas de déviations, cet horaire hebdomadaire est ajusté.

3.6 DESCRIPTION DE LA MISE EN ŒUVRE

3.6.1 Mise en œuvre des nouveaux dispositifs de retenue

Les différents aspects et conditions qui doivent être pris en considération lors de la mise en œuvre d'un nouveau dispositif de retenue, sont répertoriés ci-dessous.

Les travaux effectués et les contrôles qui s'y rapportent sont enregistrés dans un rapport quotidien.

Aspect	Conditions
Exécution	L'exécutant suit en principe le manuel d'installation du producteur.
	La face active des dispositifs de retenue est placée côté chaussée.
	La tolérance maximale des couples de serrage des boulons et écrous à appliquer est 20 % en moins ou en plus par rapport aux valeurs mentionnées dans le manuel d'installation de la barrière de sécurité.
	La finition du dispositif de retenue est telle qu'il n'y a pas d'éléments tranchants. Le chevauchement des éléments longitudinaux doit être faite de telle manière que l'extrémité libre de l'élément de chevauchement coté chaussée est en aval par rapport au sens de la circulation.
	Des dommages légers au dispositif de retenue ou aux éléments suite à la mise en œuvre sont réparés par l'exécutant. Des dommages légers à la couche de zinc des éléments en acier sont réparés par l'exécutant à l'aide d'une peinture riche en zinc.
	L'exécutant veille à ce que les différents modules de la barrière de sécurité soient correctement reliés et serrés les uns aux autres.
Géométrie	<p>La tolérance maximale en hauteur de pose du dispositif de retenue est de 5 cm en moins ou en plus par rapport à la hauteur de pose lors de l'essai type, avec une hauteur minimale de 75 cm pour un niveau de retenue H2 ou supérieur.</p> <p>Pour la détermination de la hauteur de pose, la mesure doit être prise verticalement à partir d'un point de référence au sol situé à 20 cm du dispositif de retenue routier. Il doit être tenu compte de l'éventuel point d'impact d'un véhicule avec le dispositif de retenue de sorte que le véhicule ne se retrouve pas en dessous ou par-dessus du dispositif de retenue.</p>

	<p>Pour garantir la continuité de la hauteur de pose, la variation de la hauteur de pose dans le plan de référence ne peut pas être supérieure à 2 cm sur une longueur de 50 mètres. La variation de la hauteur de pose par rapport au plan de référence ne peut en outre pas être supérieure à 1 cm sur une longueur de 10 mètres.</p>
	<p>En plan, la tolérance locale sur l'implantation de la face du dispositif côté chaussée par rapport au tracé théorique, est maximum 4 cm vers l'avant ou vers l'arrière.</p>
Sol	<p>L'exécutant veille à ce que l'état du sol soit tel que le dispositif de retenue puisse être mis en œuvre conformément au manuel d'installation.</p>
	<p>L'exécutant prévoit l'élimination préalable de toutes les matières indésirables (par exemple flaques) de la surface sur laquelle le dispositif de retenue est installé.</p>
	<p>Pour les barrières de sécurité qui sont ancrées le sol, l'exécutant tient compte des caractéristiques du sol dans lequel la barrière de sécurité est placée. Sur base de ces caractéristiques du sol il doit - conformément à l'Annexe 3 du PTV 869 - tenir compte de la longueur du poteau de système à utiliser.</p>
Ouvrage	<p>L'exécutant veille à ce que les forages soient correctement implantés.</p>
	<p>Les trous de forage sont complètement nettoyés.</p>
	<p>Pour la mise en place du système d'ancrage et des boulons d'ancrage, le manuel du producteur du dispositif de retenue est respecté.</p>
	<p>L'exécutant démontre à l'aide d'essais pull-out que l'installation peut fonctionner correctement sur l'ouvrage. En d'autres mots, qu'il n'y ait pas de dommage permanent qui se manifeste aux boulons d'ancrage dans le béton lors d'une charge maximale.</p>
	<p>L'écart maximal de la hauteur de la bordure sur laquelle le dispositif de retenue est testé est de 5 cm plus ou moins par rapport à la configuration d'essai au moment de la détermination de l'essai de type. Si cet écart est plus important, l'exécutant doit démontrer par le biais d'une simulation numérique, que cette différence n'affecte pas les caractéristiques de prestation du dispositif de retenue. La simulation numérique est effectuée conformément au CEN/TR 16303-4.</p>
Contrôles	<p>La hauteur de pose est mesurée à raison d'une mesure par 100 mètres de barrières de sécurité avec un minimum de 2 mesures par site de mise en œuvre. Pour d'autres dispositifs de retenue un mesurage suffit.</p>
	<p>Le couple de serrage des boulons de liaison entre les différents éléments est vérifié à raison d'une mesure par longueur de 100 mètres pour chaque type de liaison. Le nombre minimum de mesures est de deux par site de mise en œuvre.</p>
	<p>Les caractéristiques du sol sont déterminées à raison de 1 essai par longueur de 500 mètres de barrière de sécurité avec un minimum d'une mesure à partir de la longueur d'essai initiale qui est installée. Ce contrôle se fait sur base des documents d'ordre de donneur d'ordre. A sa demande, il peut également être dérogé à cette fréquence.</p>
	<p>Pour les barrières de sécurité en acier ancrées sur un ouvrage, l'ancrage doit être testé par le biais d'un essai pull-out sur l'ancrage des boulons d'ancrage. Au moins 5% des boulons d'ancrage avant doivent être testés. L'essai est effectué suivant la méthode d'essai décrite à l'article 4.2. Avant les travaux, l'exécutant prévoit un plan de contrôle pour l'essai des boulons d'ancrage.</p>

	L'exécution correcte de la liaison entre les éléments des barrières de sécurité préfabriquées est vérifiée et enregistrée 1 fois par longueur de 100 mètres.
	Pour les éléments en béton préfabriqué à ancrage fonctionnel, les boulons d'ancrage doivent être testés via un essai pull-out. Au moins 5 % des boulons d'ancrage doivent être testés.

3.6.2 Réparations

3.6.2.1 Barrières de sécurité en acier certifiées BENOR

La barrière de sécurité est réparée avec des éléments identiques à ceux de la barrière de sécurité certifiée installée à l'origine et provenant du même titulaire de certificat. Les prescriptions de l'article 3.6.1 sont également d'application.

3.6.2.2 Barrières de sécurité en béton préfabriqué

Ces éléments sont réparés suivant les instructions du titulaire du rapport d'essai de choc de la barrière de sécurité.

L'exécutant possède ces instructions.

Les prescriptions de l'article 3.6.1 sont également d'application.

3.6.2.3 Barrières de sécurité non-testées en acier.

La barrière de sécurité est réparée avec des éléments identiques livrés sous certificat COPRO. La barrière de sécurité doit être remise dans son état d'origine telle qu'elle avait été installée suivant les prescriptions en vigueur lors de l'installation. Les boulons applicables sont à tête sphérique M16x30 et hexagonale M10x45.

Les différents aspects et conditions qui doivent être pris en considération lors de ces réparations, sont répertoriés ci-dessous.

Le travail réalisé et les contrôles relatifs à ce travail sont enregistrés dans un rapport quotidien.

Aspect	Conditions
Poteaux	Les poteaux sont enfoncés dans le sol par battage. Lors de la pose et de l'alignement des poteaux, une coiffe appropriée protège les têtes de ceux-ci. Les poteaux sont fichés verticalement dans le sol. La fiche d'un poteau ne peut pas être inférieure à 80 cm. Autour des poteaux le sol est bien compacté.
Hauteur de pose	La valeur indicative de la hauteur de pose de la barrière de sécurité est 75 cm et la tolérance maximale est de 5 cm en moins ou en plus.
Boulons	Les boulons et écrous ont une qualité d'au moins 4,6 suivant EN ISO 898. Les valeurs individuelles du couple de serrage des boulons M16 de liaison entre les différents éléments sont comprises entre 80 Nm et 140 Nm. Le couple de serrage des boulons d'ancrage est d'au moins 150 Nm.

Tolérance vue de dessus	La tolérance sur l'alignement en plan de la barrière de sécurité de la face côté chaussée est de maximum 4 cm vers l'avant ou vers l'arrière.
Chevauchement	Le chevauchement des éléments longitudinaux doit être faite de telle manière que l'extrémité libre de l'élément de chevauchement côté chaussée est en aval par rapport au sens de la circulation.
Finition	<p>La face active de la barrière de sécurité est placée côté chaussée.</p> <p>La finition de la barrière de sécurité est telle qu'il n'y a pas d'élément coupant. Des dommages légers à la barrière de sécurité ou à ses éléments suite à l'exécution sont réparés par l'exécutant avec une peinture riche en zinc.</p>
Contrôles	<p>Le couple de serrage des boulons de liaison entre les différents éléments est vérifié à raison d'une mesure par longueur de 100 mètres pour chaque type de liaison. Le nombre minimum de mesures est de 1 mesure par site de mise en œuvre.</p> <p>La hauteur de pose est mesurée à raison d'une mesure par 100 mètres de barrières de sécurité avec un minimum de 1 mesure par site de mise en œuvre.</p>

3.7 SUIVI DE LA MISE EN ŒUVRE

3.7.1 Finition

Après l'installation ou la réparation, l'exécutant veille à ce que la finition des aspects suivants soit faite conformément au manuel d'installation ou aux instructions du producteur :

- Continuité de la hauteur de pose ;
- Présence de boulons et écrous au niveau des assemblages ;
- Boulons sont bien serrés ;
- Les éventuels dommages sont réparés avec une peinture riche en zinc ;
- Pas de bords tranchants en termes de finition ;
- L'ancrage du système ;
- Aucun module préfabriqué endommagé ;
- Alignement correct des modules préfabriqués ;
- Fixation du couplage des modules préfabriqués ;
- Application des étiquettes d'identifications ;
- ...

3.7.2 Identification

L'exécution d'une installation permanente est identifiée par l'application de l'étiquette d'identification durable par l'exécutant.

Sur le chantier le dispositif de retenue est pourvue d'une étiquette durable d'identification. Dans le cas des barrières de sécurité cette étiquette est apposée visiblement tous les 100 m.

L'exécutant appose également l'étiquette durable d'identification de l'article produit conformément au PTV 869. Pour les barrières de sécurité et les MPS, cela est également appliqué au moins tous les 100 m.

L'exécutant peut également opter de reprendre les informations mentionnées sur l'étiquette d'identification de l'article produit sur son étiquette d'identification de l'exécution.

3.7.3 Dossier de mise en œuvre

Un dossier comprenant la documentation suivante est composé par l'exécutant pour chaque projet :

- les documents d'ordre ;
- les informations du produit ;
- le plan de mise en œuvre ;
- les formulaires de contrôle ;
- les rapports quotidiens.

4.1 ESSAI POUR LA DÉTERMINATION DES CARACTÉRISTIQUES DU SOL

4.1.1 But et principe

L'objectif de cet essai est de prendre en compte la différence en prestations d'un sol dans lequel une barrière de sécurité est installée et du sol dans lequel une barrière de sécurité a été testée.

Par expérience, on a observé qu'une barrière de sécurité est souvent testée dans un sol plus dur qu'elle n'est finalement installée.

Si la barrière de sécurité est installée dans un sol plus mou que celui dans lequel la structure a été testée, il peut être demandé à l'exécutant - par le biais des documents d'ordre - d'adapter l'ancrage des poteaux de telle sorte que les prestations de son système soient équivalentes à celles du système testé.

Afin de déterminer les caractéristiques du sol sur le chantier, l'essai ci-dessous doit être effectué.

4.1.2 Description

L'Annexe 3 du PTV 869 est d'application pour la détermination des caractéristiques du sol.

4.1.3 Résultat

Les efforts mesurés sont enregistrés dans le rapport quotidien avec référence à l'endroit exact de la mesure.

Sur base des résultats obtenus, le poteau de système est adapté ou non en tenant compte de l'article B de l'Annexe 3 du PTV 869.

4.2 ESSAI POUR LA VÉRIFICATION DE LA RÉSISTANCE DE L'ANCRAGE DES BOULONS

4.2.1 But et principe

Pour vérifier la qualité de l'ancrage des boulons d'ancrage, un essai de traction non destructif peut être effectué.

Les essais de traction sur les ancrages des boulons d'ancrage comprennent :

- prévoir un appareil d'essai de traction étalonné ;
- prévoir le matériel permettant de relier l'ancre à l'appareil d'essai de traction ;
- prévoir un plan de contrôle pour l'essai des ancrages ;
- essai de la résistance à la traction d'un ancrage par du personnel compétent après le temps d'attente de durcissement prescrit par le fournisseur ;
- enregistrement des essais de traction ;
- tous les travaux et livraison connexes.

4.2.2 Description

Suite à l'essai, chaque poteau est numéroté de manière à ce que l'on sache clairement quel poteau a été testé. Le boulon d'ancrage est ensuite identifié par une lettre, alphabétiquement commençant avec un a. La numérotation commence en aval avec le trafic aux boulons avant (ce sont les boulons d'ancrage situés entre le montant et la circulation).

Par exemple, le premier boulon d'ancrage du premier poteau est identifié comme suit : 1a.

L'appareil d'essai de traction est posé sur la longueur du boulon ancré dans l'ouvrage.

La tension dans le boulon d'ancrage sous la force de traction ne peut cependant jamais dépasser la limite d'élasticité du boulon. L'essai ne peut en outre pas endommager le béton environnant ni la résine qui assure la liaison.

La force exercée sur l'ancre ne peut pas dépasser $N_{Rd}/1,35$, ceci est la force absorbable en ELU (état limite ultime)/1.35.

N_{Rd} est déterminé suivant la norme NBN EN 1992-4:2018 §7, en tenant compte des mécanismes de défaillance suivants (décrits au §7.2 de la norme susmentionnée) :

1. Steel failure of fastener (détermine $N_{Rd,s}$)
2. Concrete cone failure (détermine $N_{Rd,c}$)
3. Combined pull-out and concrete failure (détermine $N_{Rd,p}$)
4. Concrete splitting failure (détermine $N_{Rd,cb}$)

$$N_{Rd} = \min (N_{Rd,s}, N_{Rd,c}, N_{Rd,p}, N_{Rd,cb})$$

Pour déterminer N_{Rd} :

- le cas échéant, les « déchirés » sont comptés ;
- si les grandeurs spécifiques au mécanisme d'ancrage sont inconnues, les valeurs recommandées de la norme peuvent être prises en compte ;
- si la qualité du béton sous-jacent (f_{ck}) est inconnue, une valeur réaliste sera convenue avec le maître d'ouvrage.

N_{Rd} dépend du dispositif de retenue à placer. Le producteur du dispositif de retenue, fait parvenir N_{Rd} à l'exécutant. Cette charge, $N_{Rd}/1.35$ est appliquée pendant 20 secondes dans l'axe longitudinal de l'ancrage.

Durant l'essai de traction, aucune fissure ne peut être observée dans le béton. Si des fissures sont observées dans le béton, l'essai est arrêté et le maître d'ouvrage en est immédiatement informé.

Aucune chute de pression ne peut se produire pendant l'essai de traction.

Après l'essai de traction, le boulon d'ancrage ne peut pas avoir été retiré de l'ouverture de l'ancrage.

Au total, au moins 5 % des boulons d'ancrage avant sont testés de manière uniforme sur toute la longueur du travail. Le plan de contrôle indique les boulons testés.

Par exemple : Un dispositif de retenue de 200 m avec une distance entre les poteaux de 2,0 a un total de 101 poteaux. Chaque poteau compte 4 boulons d'ancrage, dont 2 à l'avant, soit un total de 202 boulons d'ancrage avant. A une fréquence d'essai de 5 %, cela signifie 10 essais de traction sur les boulons d'ancrage avant. Cela correspond à 5 poteaux, répartis sur un travail de 200 m.

4.2.3 Résultat

Un rapport d'essai est établi pour tous les ancrages testés. Il contient les données d'identification de l'ancrage, les valeurs mesurées et une évaluation de la satisfaction de l'ancrage ou non. Dans le cas de non-conformités, tant la raison que les mesures correctives sont indiquées dans le rapport.

4.2.4 Non-conformité

Si le résultat de l'essai de traction n'est pas conforme, une étude sur la cause du problème est lancée.

De plus, des essais de traction supplémentaires sont prévus pour cartographier l'étendue du problème.

Au moins toutes les ancrures des 5 poteaux suivants en amont et en aval sont testées pour vérification de la résistance.

L'exécutant informe le donneur d'ordre en cas de non-conformités.

5 INSPECTION DE PROJET

5.1 MISE EN ŒUVRE D'UN DISPOSITIF DE RETENUE

5.1.1 Dispositions préalables

Si le projet est réalisé sous la marque de conformité COPRO.EXE, l'inspection d'un projet n'est pas indispensable et la vérification des dispositions des articles 5.1.2 jusqu'à 5.1.4 n'est pas obligatoire.

L'exécutant informe l'acheteur ou, le cas échéant, l'organisme impartial de l'exécution du projet de sorte que les contrôles nécessaires puissent être effectués.

5.1.2 Conditions de la mise en œuvre

L'exécutant satisfait aux exigences mentionnées à l'article 3.1, article 3.3 jusqu'à l'article 3.7 inclus de ce document.

L'exécutant fournit un plan d'exécution qui comprend au moins les informations suivantes :

- un schéma des produits à installer ou réparer comme cela doit être effectué sur la localisation d'exécution conformément aux documents contractuels ;
- une énumération des travaux à réaliser dans le cadre de ce projet.

5.1.3 Contrôles

5.1.3.1 Contrôle des produits

Tous les dispositifs de retenue sont conformes au PTV 869.

5.1.3.2 Contrôle durant la mise en œuvre

L'exécutant prévoit les contrôles suivants.

Les méthodes et exigences pour les contrôles ci-dessous sont mentionnées dans l'article 3.6 du PTV 8004-1.

Les données et résultats sont déterminés dans le rapport quotidien.

Contrôle	Fréquence
Inégalités / fondation	En principe, contrôlé avant la mise en œuvre.
Essai de caractérisation du sol	Sur demande du maître d'ouvrage. En principe, déterminé avant la mise en œuvre.
Contrôle visuel éléments (aucun dommage)	Suivi continu.
Coordination dimensionnelle (aptitude)	Suivi continu.

Hauteur d'installation du dispositif de retenue	1 mesurage par 100 m avec un minimum de 2 mesurages.
Déviations géométriques depuis la vue d'en haut	Suivi continu.
Couples de serrage de boulons entre différents éléments	1 mesurage par 100 m avec un minimum de 2 mesurages.
Essai pull-out (ouvrage d'art)	Au moins 5 % des ancrages sont testés.
Purification trous de forage (ouvrage d'art)	Suivi continu.
Application et fermeture du couplage entre les modules préfabriqués	1 vérification par 100 m.
Profondeur des poteaux lors des réparations	1 mesurage par 100 m.

5.1.3.3 Contrôle après la mise en œuvre

L'exécutant prévoit les contrôles suivants.

Les méthodes et exigences pour les contrôles sont mentionnées dans l'article 3.7 du PTV 8004-1.

Les données et résultats sont terminés dans le rapport quotidien.

Contrôle	Fréquence
Continuité de la hauteur d'installation	Suivi continu.
Présence de boulons et d'écrous lors des raccordements	Suivi continu.
Les boulons sont bien serrés	Suivi continu.
Coordination dimensionnelle installation	Suivi continu.
Parachever de légers dommages des éléments en acier avec une peinture riche en zinc	Suivi continu.
Pas de bords tranchants en ce qui concerne la finition	Suivi continu.
L'ancrage du système	Suivi continu.
Application des étiquettes d'identification	Suivi continu.
Alignement correct des modules préfabriqués	Suivi continu.
Fixation du couplage des modules préfabriqués	Suivi continu.
Application des étiquettes d'identifications	Suivi continu.

5.1.4 Identification

La mise en œuvre d'une installation permanente est identifiée par l'application de l'étiquette durable d'identification de l'exécution durable par l'exécutant.

Sur chantier, le dispositif de retenue est pourvu d'une étiquette durable d'identification de l'exécution. Cette identification comprend au moins les informations suivantes :

- Exécutant ;
- PTV 8004-1.

L'exécutant appose également l'étiquette durable d'identification de l'article produit suivant le PTV 869. Pour les barrières de sécurité, ces étiquettes sont apposées au moins tous les 100 m.

5.2 INSPECTION DE LA MISE EN ŒUVRE

L'inspection des dispositifs de retenue est effectuée sur base des exigences mentionnées à l'article 3.1, article 3.3 jusqu'à l'article 3.7 inclus de ce document.