

Les

références



# DISPOSITIFS DE RETENUE EN SECTION COURANTE

Guide d'installation

ÉDITION JANVIER 2022



RÉPUBLIQUE  
FRANÇAISE

*Liberté  
Égalité  
Fraternité*



*Guide méthodologique*

# **Dispositifs de retenue en section courante**

Guide d'installation

Cet ouvrage du Cerema est une oeuvre collective, piloté par Jean-Philippe DELORME (Cerema puis Direction interdépartementale des routes (DIR) Méditerranée).

**Ont participé à la rédaction de ce guide :**

- Judith BARES-MENCIA (Direction interdépartementale des routes (DIR) Ouest)
- Loïc BOUCARD (DIR Ouest)
- Laurent CHAT (Cerema)
- Christophe CHEVALIER (Syndicat des Équipements de la Route (SER))
- Julie DEBORE (Association des Sociétés Françaises d'Autoroutes (ASFA))
- Patrice DELASALLE (Cerema)
- Jean-Philippe DELORME (Cerema puis DIR Méditerranée)
- Patrick FABREGAS (ASFA)
- Olivier GOYAT (SER)
- Jean-François JULIEN (Ministère de la Transition écologique (MTE)/Direction des infrastructures de transport (DIT)/Mission d'appui du réseau routier national (MARRN))
- Elise LEBOT (Cerema)
- Thibaut NICOLAS (SER)
- Denis NORBERT (SER)
- Rémi REIFF (Cerema)
- Pascal RICARD (SER)
- Max RONGRAIS (Cerema)
- Christophe SIMONET (Cerema)
- Eric VERT (SER)
- Patrick VIAREGGI (Conseil Départemental 54)

**Ont également contribué à cet ouvrage**

- Jean-Claude ALBERTO (Cerema)
- Sébastien BENICHOU (Direction générale des infrastructures, des transports et de la mer (DGITM)/Direction des infrastructures de transports (DIT)/GCA)
- Sophie DUPAS (MTE/DIT/MARRN)
- Sylvain GERARD (MTE/DIT/MARRN)
- Michaël LANGLET (MTE/DIT/MARRN)

**Comment citer cet ouvrage :**

Cerema. *Dispositifs de retenue en section courante – Guide d’installation*. Bron : Cerema, 2022. Collection : Références. ISBN : 978-2-37180-547-7 (papier) - 978-2-37180-549-1 (PDF)

# Avant-propos

Ce guide méthodologique traite de l'implantation et l'installation des dispositifs de retenue routiers permanents sur tous types de routes. Opérationnel et exhaustif, il aide notamment les contrôleurs de travaux et les poseurs à appréhender les contraintes les plus fréquemment rencontrées sur le terrain. Il donne des préconisations d'adaptation à ces contraintes.

Il fait suite au guide du Cerema « *Dispositifs de retenue en section courante - Méthodologie : de la conception à la réception* » qui s'adresse davantage aux concepteurs et qui présente des recommandations concernant les différentes étapes d'un projet de dispositifs de retenue pour tenir compte de l'évolution du contexte réglementaire européen et français applicable aux dispositifs de retenue (marquage CE).

Le présent guide rappelle certains éléments du guide méthodologique en apportant des compléments réglementaires, techniques et pratiques. Il donne des préconisations quant à la mise en œuvre des dispositifs de retenue, qui peuvent également être utiles en phase conception.

Les deux guides sont donc complémentaires en s'inscrivant dans la chronologie d'une opération d'aménagement routier. Ces deux documents constituent ainsi la doctrine technique en matière de dispositifs de retenue, en intégrant notamment le contexte du marquage CE et de la normalisation NF de certains dispositifs (notamment les ouvrages coulés en place ou les barrières métalliques génériques dans le cas de la maintenance, dispositifs qui étaient définis dans la circulaire n° 88-49 du 9 mai 1988).

Par ailleurs, le guide présente des précisions et adaptations de certaines recommandations du guide Traitement des Obstacles Latéraux (TOL) du Sétra pour prendre en compte les retours d'expérience, l'évolution des techniques, des produits et des pratiques.

**Nota** : le contexte normatif (normes européennes EN 1317 et normes françaises NF), réglementaire (marquage CE et arrêté relatif aux performances et aux règles de mise en service des dispositifs de retenue routiers (RNER)) et technique (le guide « *Dispositifs de retenue en section courante - Méthodologie : de la conception à la réception* » et le présent guide) constituent désormais la doctrine réglementaire et technique en matière de dispositifs de retenue routiers.

Le guide vient en complément des notices de montage des dispositifs de retenue, documents essentiels devant être respectés et qui précisent les conditions d'emploi, de montage et d'entretien.

Ce guide ne concerne pas les dispositifs de retenue sur ouvrage d'art, qui sont traités par ailleurs dans le guide Cerema « *Dispositifs de retenue routiers marqués CE sur ouvrage d'art - De la conception de l'ouvrage à la mise en œuvre des dispositifs de retenue* ».

De même, il ne concerne pas les sections courantes de tunnel.

**Nota** : les photos présentées dans ce guide sont destinées à illustrer les thématiques abordées et n'ont pas vocation à orienter vers le choix d'un produit.



# Sommaire

<b>Avant-propos</b>	<b>3</b>
<b>Introduction</b>	<b>7</b>
Contexte	7
Traitement des obstacles	8
Structure du guide	8
<b>Partie 1 - Les barrières de sécurité CE</b>	<b>9</b>
1.1 - Éléments descriptifs généraux	9
1.1.1 - Description - Performances	9
1.1.2 - Réglementation nationale des équipements de la route (RNER)	11
1.1.3 - Domaine d'emploi	12
1.2 - Règles d'implantation	14
1.2.1 - Cas général	14
1.2.2 - Longueur de file	16
1.2.3 - Implantation en courbe	17
1.2.4 - Déport	17
1.2.5 - Nature du sol et ancrage des supports	19
1.2.6 - Talus et dénivellations	21
1.2.7 - Dispositifs d'assainissement	23
1.2.8 - Bourrelet / Trottoir	28
1.2.9 - Adaptation sur chantier lors de la pose du dispositif de retenue	30
<b>Partie 2 - Les ouvrages en béton coulés en place</b>	<b>31</b>
2.1 - Éléments descriptifs généraux	31
2.1.1 - Description - Performances	31
2.1.2 - Réglementation nationale des équipements de la route (RNER)	33
2.1.3 - Domaine d'emploi	33
2.2 - Règles d'implantation	33
2.2.1 - Cas général	33
2.2.2 - Longueur de file	34
2.2.3 - Déport	35
2.2.4 - Préparation du sol support	37
2.2.5 - Talus et dénivellations	39
2.2.6 - Trottoir	39
2.2.7 - Précaution de mise en œuvre	41
2.2.8 - Raccordement sur ouvrage	41
2.2.9 - Fissure	41
2.2.10 - Hauteur de talon	42
2.2.11 - Dispositifs d'assainissement	42
<b>Partie 3 - Les atténuateurs de choc</b>	<b>45</b>
3.1 - Éléments descriptifs généraux	45
3.1.1 - Description - Performances	45
3.1.2 - Réglementation nationale des équipements de la route (RNER)	46
3.1.3 - Domaine d'emploi	46
3.2 - Règles d'implantation	46
3.2.1 - Divergent	46
3.2.2 - Origine de file	47

<b>Partie 4 - Les extrémités de file</b>	<b>48</b>
4.1 - Éléments descriptifs généraux	48
4.1.1 - Description des extrémités des dispositifs métalliques et mixtes métal-bois	48
4.1.2 - Description des extrémités des GBA/DBA	49
4.1.3 - Description des extrémités des LBA	51
4.1.4 - Description des extrémités des MVL	52
4.1.5 - Autre disposition permettant le traitement des extrémités	52
4.1.6 - Performances des extrémités dites « performantes »	52
4.1.7 - Réglementation nationale des équipements de la route (RNER)	53
4.1.8 - Domaine d'emploi	53
4.2 - Règles d'implantation	54
4.2.1 - Dispositions spécifiques aux extrémités déportées noyées dans le talus	54
4.2.2 - Déport pour les extrémités de type disposition constructive	55
<b>Partie 5 - Les dispositions particulières</b>	<b>56</b>
5.1 - Raccordements	56
5.1.1 - Description	56
5.1.2 - Réglementation nationale des équipements de la route (RNER)	56
5.1.3 - Domaine d'emploi	56
5.1.4 - Règles d'enchaînement	56
5.2 - Interruptions de file	61
5.2.1 - Description	61
5.2.2 - Réglementation nationale des équipements de la route (RNER)	61
5.2.3 - Domaine d'emploi	62
5.2.4 - Règles d'implantation	62
5.3 - Systèmes de dilatation intégrés à la barrière	62
5.3.1 - Description	62
5.3.2 - Réglementation nationale des équipements de la route (RNER)	62
5.3.3 - Domaine d'emploi	62
5.4 - Systèmes de protection motocycliste (SPM)	63
5.4.1 - Description - Performances	63
5.4.2 - Réglementation nationale des équipements de la route (RNER)	63
5.4.3 - Domaine d'emploi	63
5.5 - Autres dispositions	64
5.5.1 - Écrans de retenue de chargement	64
5.5.2 - Écrans acoustiques	64
5.5.3 - Traitement d'un DR au droit de maçonnerie, de garde-corps ou de mur existants	67
5.5.4 - Accès	68
5.5.5 - Recouvrement de barrières de sécurité	69
5.5.6 - Carrefour plan	70
5.5.7 - Lits d'arrêt	71
5.5.8 - Entrées - sorties de tunnel	72
5.5.9 - Signalisation	73
<b>Bibliographie</b>	<b>74</b>
<b>Glossaire</b>	<b>76</b>
<b>Annexes</b>	<b>79</b>
Annexe 1 - Zone de récupération et zone de sécurité	79
Annexe 2 - Barrières de sécurité - Niveaux de retenue	81
Annexe 3 - Atténuateurs de choc - Niveaux de performances et essais de choc	82
Annexe 4 - Extrémités performantes - Niveaux de performances et essais de choc	83



# Introduction

## Contexte

Les obstacles latéraux sont un enjeu important pour la sécurité routière et nécessitent toute l'attention des concepteurs et gestionnaires routiers.

Afin de réduire la gravité des accidents sur obstacles latéraux, la doctrine technique présente deux types de sécurité :

- la sécurité primaire qui permet de limiter le nombre d'accidents et qui prévoit, dès la phase conception, de définir des zones dépourvues d'obstacles latéraux ;
- la sécurité secondaire qui vise à limiter la gravité des accidents qui n'auraient pas pu être évités. Elle peut être mise en œuvre par ce qui est appelé « la démarche Traitement des Obstacles Latéraux (TOL) » et qui est résumée ci-après.

Hors agglomération, la doctrine technique définit les trois zones suivantes :

- la zone de sécurité : bande latérale contiguë à la chaussée, s'étendant sur l'accotement et au-delà, dégagée de tout obstacle susceptible d'aggraver les conséquences d'une sortie de chaussée accidentelle d'un véhicule (les valeurs de zone de sécurité sont données en annexe 1) ;
- la zone de récupération : bande latérale de l'accotement contiguë à la chaussée, traitée de telle façon que les usagers puissent y engager facilement une manœuvre de récupération. Elle est stabilisée ou revêtue et dépourvue de tout obstacle. Elle ne doit notamment pas comporter de dispositif de retenue (les valeurs de zone de récupération sont données en annexe 1) ;
- la zone de gravité limitée : partie de la zone de sécurité s'étendant au-delà de la zone de récupération. En présence d'un obstacle, ce dernier doit être traité.

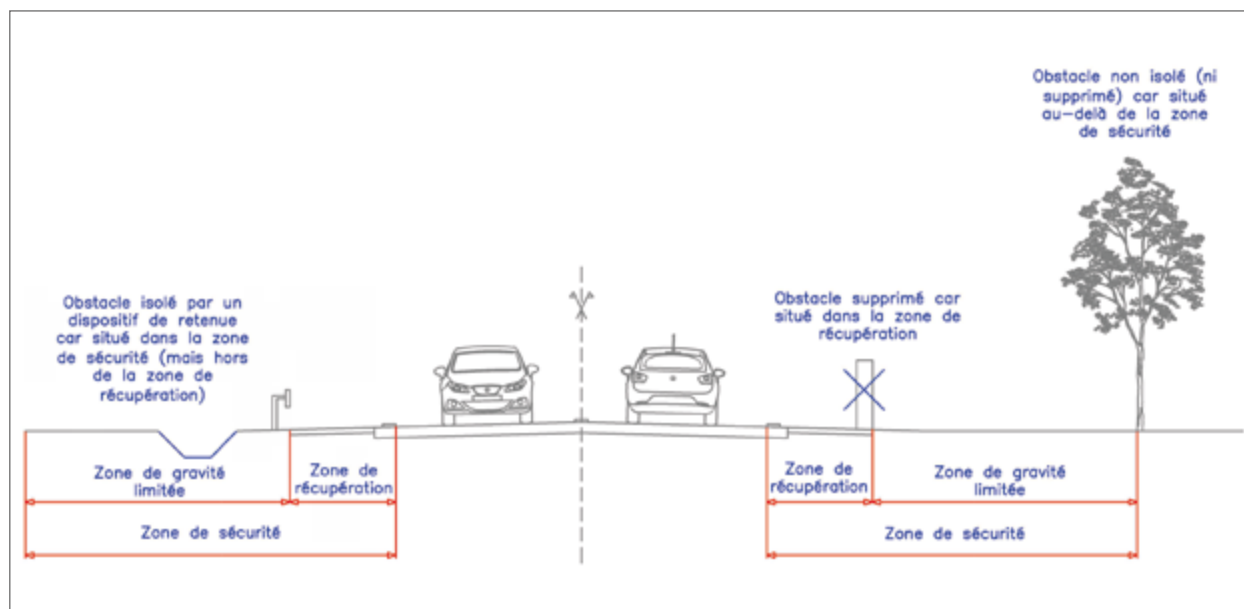


Figure 1 : Zone de récupération, zone de sécurité et zone de gravité limitée (Source : Cerema)

## Traitement des obstacles

**Remarque préalable :** par souci de simplification, un obstacle sera considéré comme agressif, sauf précision contraire.

Avant de prévoir l'implantation d'un dispositif de retenue routier qui constitue lui-même un obstacle, il y a lieu d'examiner préférentiellement, dès l'établissement du projet, les aménagements qui peuvent être envisagés dans la zone de gravité limitée, pour :

- supprimer l'obstacle ;
- déplacer ou éloigner l'obstacle ;
- modifier (fragiliser) l'obstacle, en utilisant par exemple des supports à sécurité passive.

S'il n'est pas possible d'appliquer l'une des trois préconisations évoquées ci-dessus, il convient alors en dernier recours d'isoler l'obstacle par un dispositif de retenue.

Les obstacles peuvent provoquer des dommages conséquents aux occupants d'un véhicule. Ils peuvent être regroupés en deux catégories :

- **ceux liés aux infrastructures ou au terrain naturel** (dits obstacles continus). Ce sont, par exemple, les dénivellations brutales, les talus de fortes pentes, les fossés, cunettes, têtes de buse et autres ouvrages ponctuels de drainage. Ces obstacles sont susceptibles de provoquer le blocage, un changement dangereux et incontrôlable de trajectoire ou le renversement des véhicules ;
- **ceux liés aux superstructures** (dits obstacles ponctuels). Ce sont, par exemple, les panneaux (de moment de flexion supérieur à 570 daN.m) et portiques de signalisation, les candélabres, les piles de pont, les plantations d'arbres, les poteaux supports de lignes électrifiées, etc. Ces obstacles provoquent généralement un blocage brutal du véhicule, occasionnant alors des dégâts matériels importants et des décélérations souvent dangereuses pour les occupants, et qui peuvent engendrer un risque secondaire (chute d'un portique, d'une ligne électrifiée sur la chaussée, etc.).

Ces obstacles sont généralement classés selon les deux catégories suivantes :

- **les obstacles saillants** : ils peuvent être percutés et provoquer un arrêt brutal du véhicule. Ce sont par exemple un arbre, une pile d'ouvrage, un mur/maçonnerie, une tête d'aqueduc, un candélabre, certains supports de signalisation, un talus de déblai, une paroi rocheuse, un fossé, un écran acoustique, etc. ;
- **les obstacles non saillants** : ils ne peuvent pas être percutés. Il s'agit par exemple des dénivellations brutales (notamment sur un ouvrage d'art), des talus de remblai, etc.

Les dispositifs de retenue routiers (appelés parfois DR dans la suite du guide) ont pour fonction de retenir un véhicule en perdition et de redresser sa trajectoire en faisant en sorte que les décélérations qui en résultent soient tolérables pour les occupants. Ils sont utilisés pour isoler les obstacles, pour protéger les tiers, les zones sensibles et les usagers de la route, pour éviter une chute de véhicules, etc.

## Structure du guide

Le guide vise à présenter pour chaque type de DR :

- une description du DR ;
- la réglementation nationale des équipements de la route applicable pour les DR : l'arrêté du 2 mars 2009 et ses arrêtés modificatifs (du 28 août 2014, du 3 décembre 2014, du 4 juillet 2019 et du 18 novembre 2021) dit « arrêté RNER modifié » ;
- le domaine d'emploi de ce DR ;
- les règles d'installation relatives à ce DR.

**Nota** : les préconisations de la notice du fabricant peuvent parfois être différentes de celles du guide. Dans ce cas, elles prévalent sur celles du guide.

## Les barrières de sécurité CE

### 1.1 - Éléments descriptifs généraux

#### 1.1.1 - Description - Performances

##### 1.1.1.1 - Description

Les barrières de sécurité de type produits de construction au sens du Règlement des Produits de Construction (RPC) sont soumises au marquage CE.

On distingue différentes utilisations pour les barrières de sécurité CE :

- les barrières de section courante (simples ou doubles) ;
- les barrières d'ouvrages d'art (y compris garde-corps dits « double fonction » assurant la retenue des véhicules et des piétons) ;
- les interruptions de file de plus de 15 mètres (simples ou doubles).

**Nota** : les interruptions de file de moins de 15 mètres, qui ne sont pas considérées comme des barrières de sécurité, sont traitées au § 5.2.

Les barrières de sécurité peuvent être de diverses compositions : métal, mixte bois-métal, béton préfabriqué comme par exemple les séparateurs modulaires de voies (SMV), etc.

Les barrières de sécurité sont généralement constituées d'un support, d'une lisse, éventuellement d'un écarteur ou d'une entretoise. Néanmoins, le détail des constituants est propre à chaque produit et figure dans la notice de pose du fabricant.

##### 1.1.1.2 - Performances

Toute barrière de sécurité CE se caractérise par ses performances, conformément à la norme NF EN 1317 :

- son niveau de retenue (N, H ou L) ;
- sa déformation (largeur de fonctionnement  $W_N$ , déflexion dynamique  $D_N$  et intrusion du véhicule  $V_{I_N}$ ) ;
- son niveau de sévérité de choc (A, B ou C).

Ces performances sont liées à la longueur de dispositif de retenue mis en place lors de l'essai de choc, appelée longueur testée ou  $L_T$ .

##### Le niveau de retenue

Le niveau de retenue d'une barrière représente sa capacité à retenir un véhicule lors d'un choc. Une barrière de sécurité de niveau de retenue :

- N : retient un véhicule léger ;
- H ou L : retient un véhicule lourd (ainsi qu'un véhicule léger).

Ces niveaux de retenue sont décrits dans l'annexe 2.

## La déformation

Elle est caractérisée par la largeur de fonctionnement normalisée ( $W_N$ ), la déflexion dynamique normalisée ( $D_N$ ) et l'intrusion du véhicule normalisée ( $VI_N$ ).

**La largeur de fonctionnement normalisée ( $W_N$ )** est la distance latérale maximale entre la partie de la barrière sur le côté exposé à la circulation avant le choc et la position maximale d'une partie quelconque de la barrière lors du choc. Les classes de niveaux de largeur de fonctionnement sont données par le tableau ci-dessous :

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

Tableau 1 : Classes de niveaux de largeur de fonctionnement normalisée

La largeur de fonctionnement est à prendre en compte lorsqu'il faut éviter le contact avec un obstacle saillant.

**La déflexion dynamique normalisée ( $D_N$ )** est le déplacement latéral maximal d'un point quelconque de la face du dispositif de retenue exposée à la circulation.

La déflexion dynamique est à prendre en compte pour isoler des dénivellations de type remblai, bord libre d'ouvrage d'art, etc. Cette règle ne s'applique pas aux séparateurs modulaires de voies qui nécessitent un sol support pour fonctionner. Pour ces dispositifs, c'est la largeur de fonctionnement qui est prise en compte.

**L'intrusion du véhicule normalisée ( $VI_N$ )** est la position latérale dynamique maximale de la caisse du véhicule par rapport au côté de la barrière exposée à la circulation. Les classes de niveaux d'intrusion sont spécifiées dans le tableau ci-dessous :

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

Tableau 2 : Classes de niveaux d'intrusion du véhicule normalisée

La prise en compte de l'intrusion du véhicule est pertinente lorsque l'on doit éviter le heurt de la caisse d'un véhicule lourd avec l'obstacle.

Les grandeurs ( $W_N$ ,  $D_N$  et  $VI_N$ ) sont définies par l'organisme qui réalise l'essai de choc.

La figure 2 ci-après représente ces trois notions qui caractérisent la déformation du dispositif.

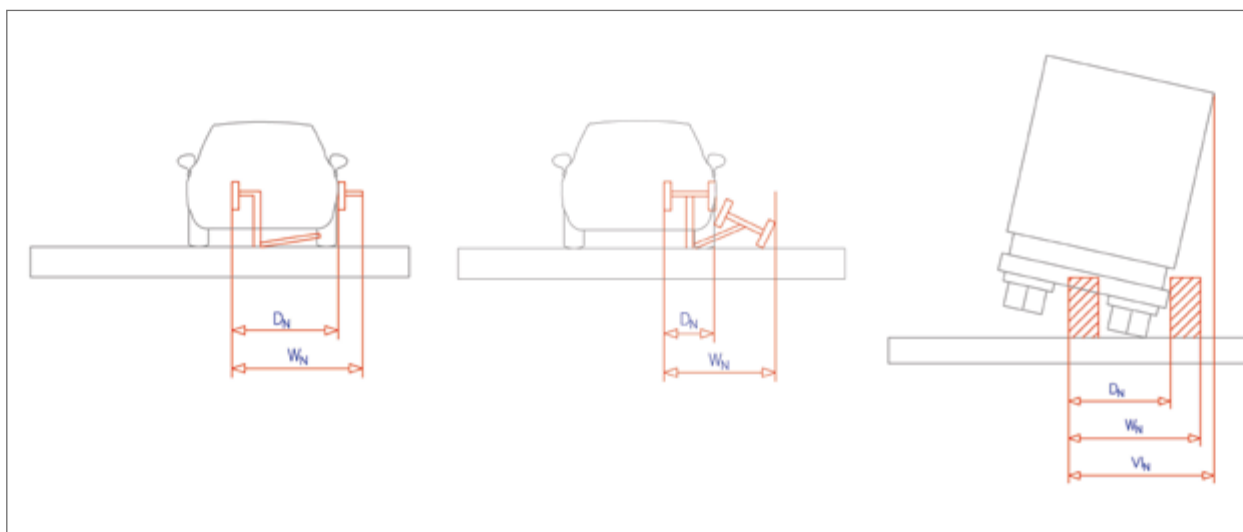


Figure 2 : Notions de largeur de fonctionnement, de déflexion dynamique et d'intrusion du véhicule telles que définies par la norme NF EN 1317

## Le niveau de sévérité de choc

Le niveau de sévérité mesure l'impact au choc sur les occupants d'un véhicule léger. Il existe trois niveaux : A, B ou C ; le niveau A offre un meilleur niveau de sécurité que le B, et le niveau B un meilleur niveau de sécurité que le C.

### 1.1.2 - Réglementation nationale des équipements de la route (RNER)

L'arrêté RNER du 2 mars 2009 modifié précise les performances minimales de retenue telles que définies par la norme NF EN 1317, et les conditions d'implantation des dispositifs de retenue routiers permanents nouvellement mis en service en section courante et sur ouvrages d'art.

Les niveaux de retenue minimum exigés pour les barrières de sécurité utilisées sur routes et autoroutes sont les suivants :

- en accotement :

$V_{\text{limite autorisée}} < 80 \text{ km/h}$	$V_{\text{limite autorisée}} \geq 80 \text{ km/h}$
N1 mini	<ul style="list-style-type: none"> <li>N2 mini</li> <li>N1 mini si la V85 est inférieure à 80 km/h sur la section homogène à traiter</li> </ul>

Tableau 3 : Niveaux de retenue en accotement

- en TPC :

$V_{\text{limite autorisée}} < 90 \text{ km/h}$	$V_{\text{limite autorisée}} \geq 90 \text{ km/h}$		
	TPC < 5 m		TPC $\geq 5 \text{ m}$
N2 mini	2+1 voies ou 2 x 1 voie	2 x 2 voies	N2 mini
	N2 mini	H1 mini	

\* Une "2+3 voies" doit être considérée comme une "2x3 voies et plus" étant donné qu'un sens de circulation présente trois voies.

Tableau 4 : Niveaux de retenue en TPC

Dans le cas de chaussées décalées présentant une bande médiane de pente supérieure à 25 % et un dénivelé supérieur ou égal à 1 m, le niveau de retenue minimum requis en bordure de la voie inférieure est N2.

**Nota :**

- un abaissement localisé de la limitation de vitesse ne doit pas donner lieu à une diminution du niveau de retenue ;
- sur ouvrages d'art, le niveau de retenue des barrières de sécurité ne doit pas être inférieur au niveau de retenue des barrières de sécurité de part et d'autre de l'ouvrage. En effet, l'ouvrage d'art doit être considéré dans son ensemble, brèche comprise, c'est-à-dire l'ouvrage et ses abords immédiats qui définissent la zone à isoler de l'ouvrage. Ainsi, en cas d'installation d'un dispositif de niveau de retenue supérieur à celui de la section courante, l'ensemble de la zone à isoler est traité avec un dispositif de retenue de même niveau de retenue que celui utilisé sur l'ouvrage. De plus, les murs de soutènement et les ouvrages similaires sont à traiter comme des ouvrages d'art.

### 1.1.3 - Domaine d'emploi

**Remarque préalable :** le choix du type de dispositif (barrières CE ou ouvrages coulés en place) est fonction du contexte (péri-urbain / interurbain ; transparence hydraulique, etc.) et des contraintes d'exploitation, d'emprise, de trafic, de nature des usagers (PL, piétons, deux-roues motorisés), etc.

L'utilisation d'une barrière de sécurité peut être obligatoire ou recommandée selon les cas de figure :

- **domaine d'emploi obligatoire sur le réseau national :** c'est le cas notamment des configurations définies dans les référentiels techniques de conception (guides du Cerema) : l'ICTAAL (Instruction du gouvernement du 13 juillet 2015), l'ARP (Circulaire du 5 août 1994), le guide 2 x 1 voie (Circulaire du 12 mars 2012), le guide VSA 90 & 110 et le guide VSA AU70 (Instruction du Gouvernement du 16 juillet 2015) ;
- **domaine d'emploi recommandé :**
  - le traitement des obstacles latéraux : le guide TOL du Sétra indique les obstacles à prendre en considération et donne une méthodologie de traitement de ces obstacles, méthodologie brièvement présentée en introduction de ce guide,
  - la protection des tiers et de l'environnement : c'est le cas notamment dès lors que l'intrusion d'un véhicule (et son chargement) peut causer des dommages graves pour des tiers ou l'environnement.

Les guides de conception préconisent d'une façon générale d'implanter une barrière de sécurité adaptée à la retenue d'un poids-lourd lorsque les conséquences d'une sortie de chaussée risquent d'être particulièrement graves eu égard à la proximité d'installations sensibles (zones de captage d'eau potable, dépôts d'hydrocarbures, etc.), d'habitations ou d'équipements publics, à la configuration des projets (viaduc, haut remblai, etc.) ou à la nature des voies longées ou franchies (voie ferrée, route à trafic élevé).

Certaines préconisations des guides de conception sont rappelées ci-après.

#### L'ICTAAL

L'ICTAAL préconise sur autoroutes, d'une part l'implantation systématique de dispositif de retenue en TPC, et d'autre part sur accotement dans les cas suivants :

- sur 2 x 3 voies ou plus ;
- à l'extérieur des courbes de rayon  $R < 1,5 R_{dn}$  ;
- en présence de remblai :
  - de hauteur supérieure à 4 mètres et de pente supérieure à 25 %,
  - de hauteur supérieure à 1 mètre si dénivellation brutale ;
- en présence d'obstacles dans la zone de sécurité :
  - 10 mètres pour la catégorie L1 (et sur 3 mètres de hauteur en cas de déblai),
  - 8,50 mètres pour la catégorie L2 (et sur 3 mètres de hauteur en cas de déblai),
  - 4 mètres sur bretelles (ou 7 mètres sur bretelles à deux voies).

## L'ARP (1994)

L'ARP préconise l'installation systématique de dispositif de retenue dans les cas suivants :

- en présence de remblai :
  - de hauteur supérieure à 4 mètres,
  - de hauteur supérieure à 1 mètre si dénivellation brutale ;
- en présence d'obstacles dans la zone de sécurité, c'est-à-dire à moins de :
  - 4 mètres pour une route existante,
  - 7 mètres pour une route neuve ou pour un nouvel obstacle sur route existante,
  - 8,5 mètres pour le cas particulier des artères interurbaines limitées à 110 km/h ;
- sur TPC de moins de 12 mètres.

### **Nota :**

- sur TPC et quelle que soit sa largeur, il est conseillé de généraliser la pose d'un DR ;
- à la date de publication du présent guide, une refonte de l'ARP 1994 est en cours.

## Le guide VSA 90 & 110

Le guide VSA 90 & 110 préconise, d'une part l'installation systématique de dispositif de retenue en TPC, et d'autre part sur accotement dans les cas suivants :

- sur 2 × 3 voies ou plus pour une VSA 110 ;
- à l'extérieur des courbes de rayon  $R < 1,5 R_{dn}$  ;
- en présence d'obstacles dans la zone de sécurité, c'est-à-dire à moins de :
  - 8,50 mètres pour une VSA 110 (et sur 3 mètres de hauteur en cas de déblai),
  - 7 mètres pour une VSA 90 (et sur 3 mètres de hauteur en cas de déblai),
  - 4 mètres sur une bretelle.

## Le guide VSA AU70

Le guide VSA AU70 laisse à l'appréciation du MOA, l'installation de dispositif de retenue en TPC aux regards des éléments suivants :

- dans les courbes de rayon  $R < 400$  mètres ;
- lorsque la pente de la bande médiane est supérieure à 4 % ;
- en présence d'obstacles dans la zone de sécurité à moins de 4 mètres du bord de la chaussée.

## Le guide 2 × 1 voie

Le guide 2 × 1 voie préconise d'une part l'installation systématique de dispositif de retenue en TPC, et d'autre part sur accotement en présence d'obstacles dans la zone de sécurité, c'est-à-dire à moins de :

- 8,50 mètres pour une vitesse limite autorisée de 110 km/h (et sur 3 mètres de hauteur en cas de déblai) ;
- 7 mètres pour une vitesse limite autorisée de 90 km/h (et sur 3 mètres de hauteur en cas de déblai).

## 1.2 - Règles d'implantation

### 1.2.1 - Cas général

Les dispositifs de retenue, bien que considérés comme obstacles, sont souvent implantés en limite de chaussée. Ils participent donc à la délimitation de la plateforme routière, et même parfois, au guidage des véhicules. Il convient de s'assurer que leur position ne perturbe pas la perception du tracé de la route par les usagers. L'usage de ces matériels aux seules fonctions de guidage visuel ou de délimitation de voie est fortement déconseillé. Il existe pour cela des équipements appropriés.

À noter que les règles d'implantation des DR peuvent être différentes des règles géométriques de conception routière. Ainsi, l'implantation des dispositifs de retenue ne se déduit pas d'une simple translation de l'axe géométrique.

Lors de l'implantation d'une barrière de sécurité CE, il convient de respecter :

- le  $W_N$  en cas d'obstacle saillant ou le  $D_N$  en cas d'obstacle non saillant. Pour les séparateurs modulaires de voies, c'est le  $W_N$  qui doit être respecté, quel que soit l'obstacle ;
- le  $V_N$  dès lors que l'on souhaite éviter le heurt de la caisse d'un véhicule lourd avec l'obstacle (pour une barrière de sécurité de niveau H1 ou supérieur). Dans ce cas, l'obstacle devra se situer en dehors de la zone hachurée illustrée ci-dessous.

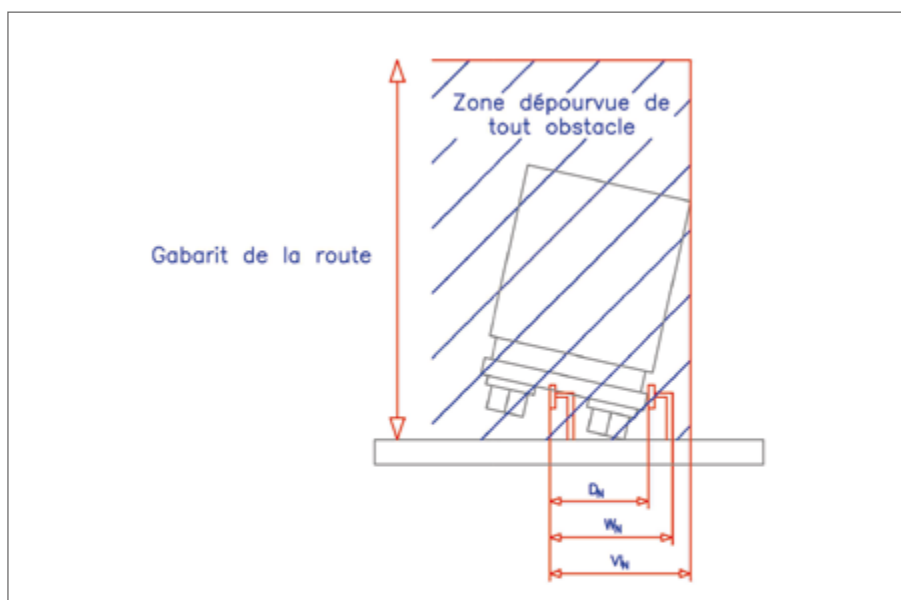


Figure 3 : Représentation du  $D_N$ , du  $W_N$  et du  $V_N$  (Source : Cerema)

Pour les routes existantes, dès lors que le respect de ces caractéristiques n'est pas économiquement viable, il est possible d'explorer des solutions sur la base des principes suivants :

- en cas d'obstacle saillant :
  - d'utiliser une barrière de sécurité dont la valeur du  $W_N$  est la plus proche possible de l'espace disponible,
  - d'utiliser une barrière de sécurité de niveau de retenue supérieur sous réserve que le sol puisse assurer un bon ancrage des supports,
  - avoir recours à un ouvrage coulé en place ;
- en cas d'obstacle non saillant :
  - d'utiliser une barrière de sécurité dont la valeur de  $D_N$  est la plus proche possible de l'espace disponible,
  - d'utiliser une barrière de sécurité de niveau de retenue supérieur sous réserve que le sol puisse assurer un bon ancrage des supports,
  - avoir recours à un ouvrage coulé en place.



### 1.2.1.1 - En accotement

#### En présence d'une BAU ou d'une BDD

L'implantation du dispositif de retenue s'effectue généralement en limite de BAU ou de BDD, comme représenté ci-dessous :

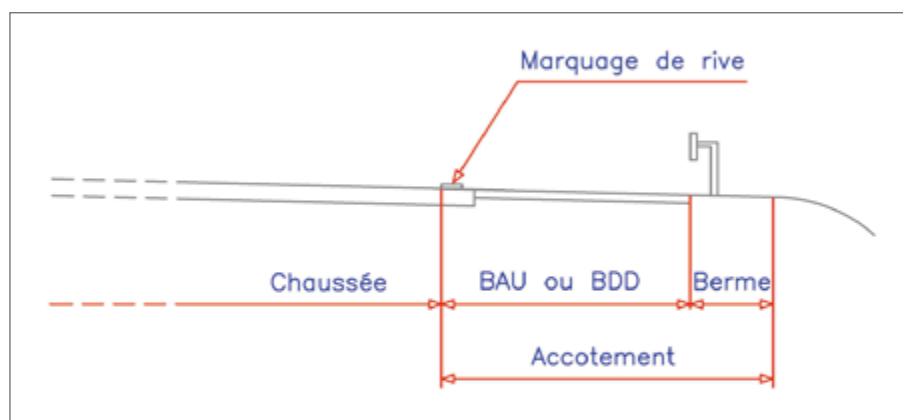


Figure 4 : Schéma de principe d'implantation d'une barrière de sécurité en présence d'une BAU ou d'une BDD (Source : Cerema)

Néanmoins, pour des raisons de sécurité liées à l'exploitation, il peut être envisagé d'implanter le dispositif de retenue à une distance de l'ordre de 0,50 m au-delà de la BAU ou de la BDD. Cette recommandation, particulièrement intéressante pour une BAU de 2,50 m, n'est valable que dans le cas d'un linéaire important de barrière de sécurité. Toutefois, cela ne doit pas conduire à revêtir systématiquement la zone de 50 cm au-delà de la BAU.

**Nota :** l'implantation du dispositif de retenue doit être conforme à ce qui est prévu dans le projet, car cette implantation a déterminé la performance du DR. Un recul inopiné du DR pourrait avoir comme conséquence de ne plus avoir une performance compatible avec l'espace disponible.

#### En l'absence d'une BAU ou d'une BDD

Il est recommandé, dans la mesure du possible, d'implanter le dispositif de retenue à une distance d'au minimum 0,50 m du bord de chaussée ou du marquage de rive, afin de minimiser l'effet de paroi induit par le dispositif.

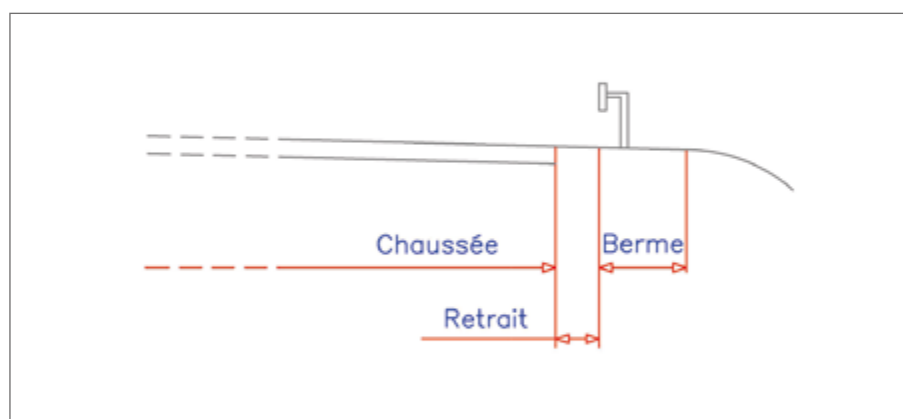


Figure 5 : Schéma de principe d'implantation d'une barrière de sécurité en l'absence d'une BAU ou d'une BDD (Source : Cerema)

### 1.2.1.2 - En TPC

En TPC, l'installation du DR se fait dans la bande médiane et selon deux configurations possibles :

- une barrière de sécurité double :

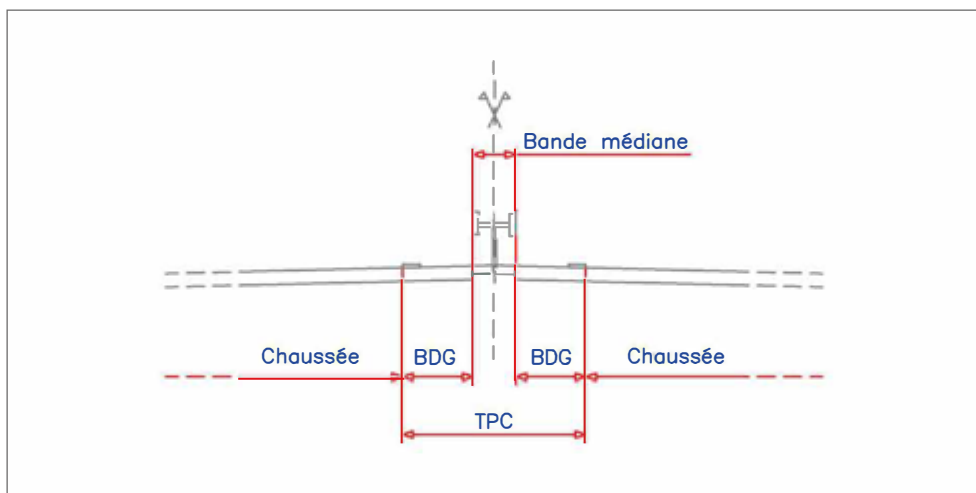


Figure 6 : Implantation d'une barrière de sécurité double en TPC  
(Source : Cerema)

- deux barrières de sécurité simples :

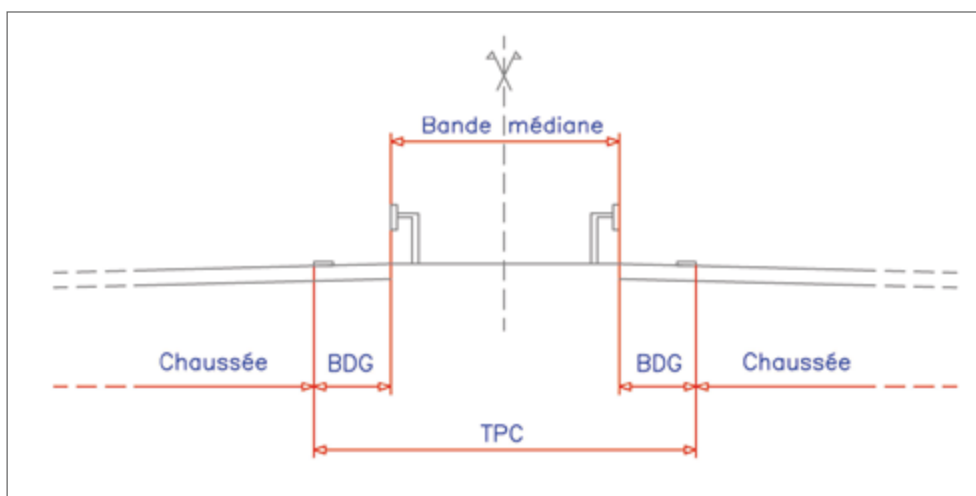


Figure 7 : Implantation de deux barrières de sécurité simples en TPC  
(Source : Cerema)

Dans ce cas, chaque dispositif de retenue constitue un obstacle par rapport à l'autre. La largeur de fonctionnement de chaque dispositif doit donc être définie en prenant en compte la présence de l'autre dispositif.

Ce principe ne s'applique pas dans le cas d'un système certifié avec deux files qui est à considérer comme un seul dispositif double.

## 1.2.2 - Longueur de file

Le projet d'aménagement routier définit les longueurs de barrières de sécurité à implanter. Ces longueurs, qu'il convient de respecter lors de l'installation, sont définies dans le guide Cerema « *Dispositifs de retenue - Méthodologie : de la conception à la réception* ».

Ce linéaire minimal de barrière de sécurité peut être augmenté pour prendre en compte les trajectoires de sortie de chaussée.

## 1.2.3 - Implantation en courbe

La norme européenne NF EN 1317 ne propose pas d'essais de choc en courbe et l'arrêté RNER ne prévoit pas de dispositions particulières en courbe. Les recommandations suivantes sont proposées.

### 1.2.3.1 - En intérieur de courbe

Sauf indication contraire du fabricant, l'intérieur de courbe est traité sans spécification particulière, le montage étant identique à celui réalisé en alignement droit.

### 1.2.3.2 - En extérieur de courbe

Il est recommandé d'utiliser une barrière de sécurité pour laquelle le fabricant précise la modalité de pose selon le rayon de courbure.

## 1.2.4 - Déport

Le déport considéré est celui entre la voie circulée et la ligne d'implantation de la barrière de sécurité.

### 1.2.4.1 - En TPC

Pour un sens de circulation donné :

- lorsque la barrière de sécurité se rapproche du bord de chaussée, le désalignement se fait par un biseau dont la pente maximale est de  $1/40^\circ$  ;
- lorsque la barrière de sécurité s'éloigne du bord de chaussée, on peut, pour raccourcir le biseau, porter sa pente à  $1/20^\circ$ .

La géométrie du dédoublement doit être conforme au schéma suivant :

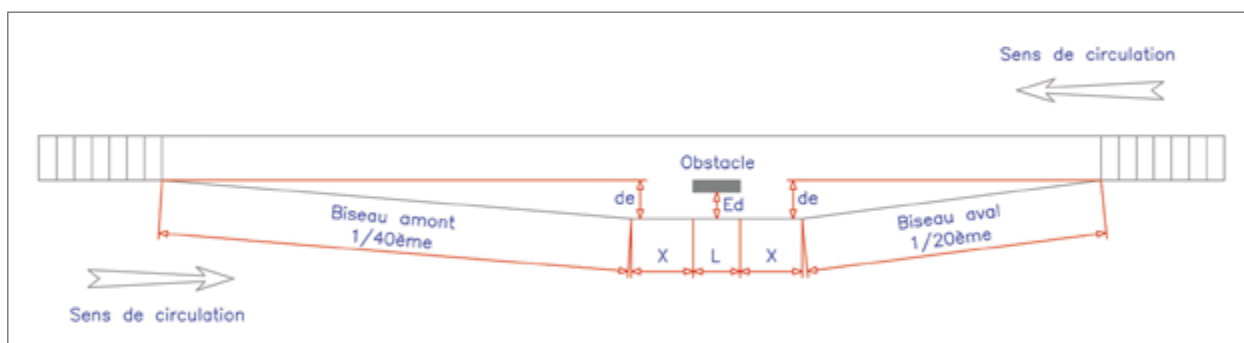


Figure 8 : Valeurs de déport « de » d'un DR en TPC dans le cas d'un obstacle désaxé en fonction de l'espace disponible « Ed » (Source : Cerema)

Le X est égal à 8 mètres minimum, en respectant un nombre entier d'éléments de glissement.

Le L est égal à la longueur de l'obstacle.

### 1.2.4.2 - En accotement

#### 1.2.4.2.1 - Cas général

En accotement, les valeurs recommandées de déport sont les suivantes :

- lorsque la barrière de sécurité se rapproche du bord de chaussée, le désalignement se fait par un biseau dont la pente maximale est de  $1/40^\circ$  ;
- lorsque la barrière de sécurité s'éloigne du bord de chaussée, le désalignement se fait par un biseau dont la pente maximale est de  $1/10^\circ$ .

### 1.2.4.2.2 - Cas des refuges sur routes à chaussées séparées

Il est rappelé que la géométrie des refuges est définie dans la norme NF P99-254.

Si l'implantation d'une barrière de sécurité est nécessaire au droit d'un refuge, celle-ci se fait :

- par recouvrement de deux barrières de sécurité en entrée de refuge sur une longueur compatible pour conserver la pleine performance du dispositif (les longueurs sont précisées dans le § 5.5.5). Le déport de la barrière de sécurité en sortie de refuge est de  $1/40^e$  ;

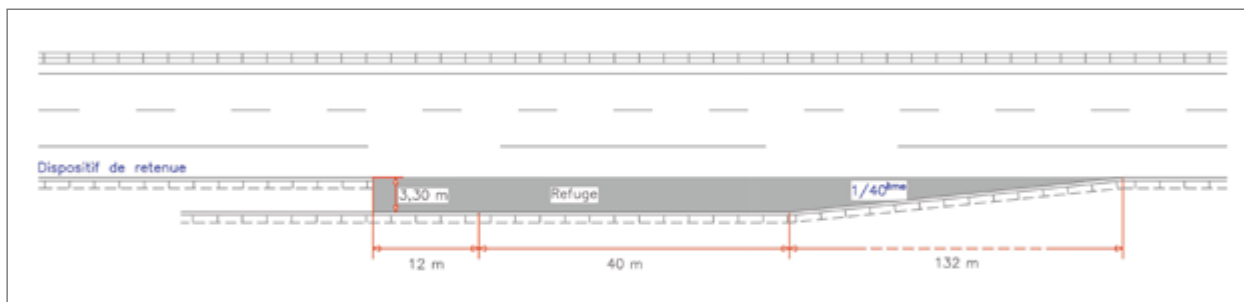


Figure 9 : Valeurs de déport recommandées au droit d'un refuge dans le cas d'un recouvrement des DR (Source : Cerema)

- par continuité de la barrière de sécurité avec en entrée sur le refuge, un déport du DR au  $1/10^e$  et en sortie de refuge un désalignement du DR au  $1/40^e$ .

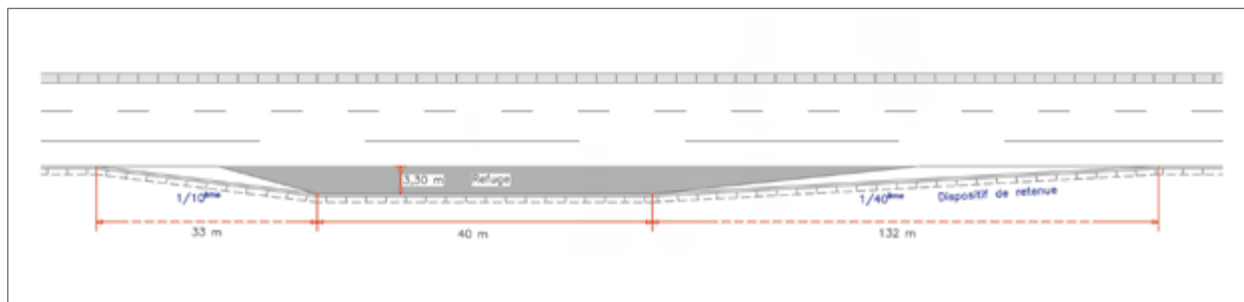


Figure 10 : Valeurs de déport recommandées au droit d'un refuge dans le cas de la continuité du DR (Source : Cerema)

Toutefois, au cas par cas, pour répondre aux contraintes d'exploitation, de limitation d'emprise et de coût, ces dispositions peuvent être réduites dans les limites suivantes :

- en entrée sur le refuge, un déport du DR au  $1/4^e$  maximum (cas de la continuité du DR) ;
- en sortie de refuge, un désalignement du DR au  $1/10^e$  maximum, notamment pour les vitesses autorisées inférieures ou égales à 110 km/h (cas du recouvrement des DR ou de la continuité du DR).

Les figures des deux configurations (recouvrement et continuité) adaptées à ces déports sont les suivantes :

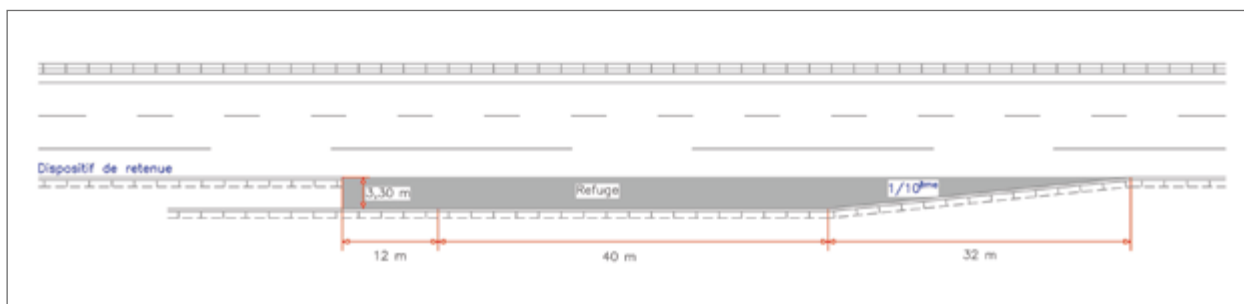


Figure 11 : Valeurs de déport minimales d'un DR au droit d'un refuge dans le cas d'un recouvrement des DR (Source : Cerema)

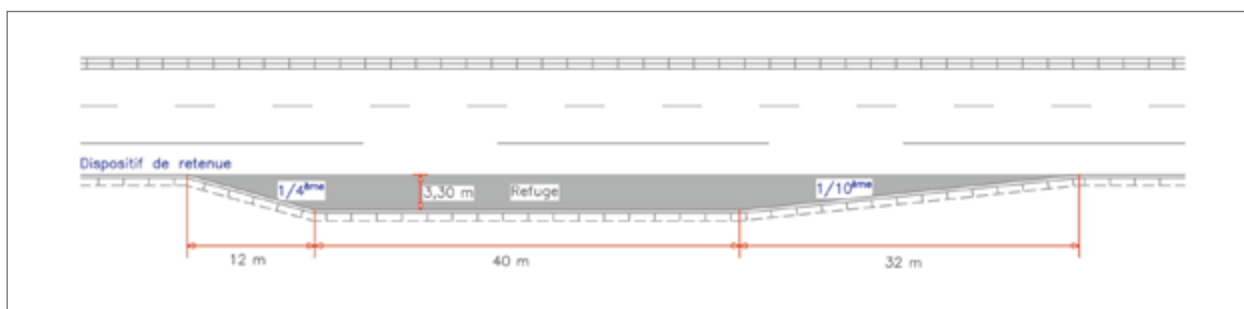


Figure 12 : Valeurs de déport minimales d'un DR au droit d'un refuge dans le cas de la continuité du DR (Source : Cerema)

**Nota :**

- les valeurs « 12 - 40 - 32 - 3,30 » correspondent aux dimensions maximales d'un refuge au sens de la norme NF P99-254 ;
- il existe des zones d'arrêt technique réservées aux véhicules d'exploitation, qui ne sont pas des refuges. Elles sont décrites au § 5.5.4.2 ;
- pour le cas du recouvrement des DR en entrée sur le refuge et dans un souci de sécurité de l'utilisateur, la barrière de sécurité peut être positionnée de telle façon que le PAU se situe dans la zone de recouvrement, tout en veillant à garantir son accessibilité ;
- ces dispositions sont appréciées par le maître d'ouvrage. Ainsi, par exemple, dans le cas des autoroutes concédées, l'application de ces règles est soumise à instruction par l'autorité concédante ;
- dans le cas du réseau routier national, il convient de se référer à la note DIT du 9 novembre 2017 relative au désalignement des dispositifs de retenue au niveau des refuges équipés ou non de poste d'appel d'urgence (PAU) sur les routes à chaussées séparées.

#### 1.2.4.2.3 - Cas particuliers

Dans certains cas particuliers, que ce soit sur routes bidirectionnelles ou sur routes à chaussées séparées, en raison de contraintes d'exploitation, de limitation d'emprise, de coût, etc., il est possible de traiter les dépports des dispositifs de retenue en utilisant les dispositions retenues pour le traitement des refuges, à savoir :

- 1/4<sup>e</sup> lorsque la barrière de sécurité s'éloigne du bord de chaussée ;
- 1/10<sup>e</sup> lorsqu'elle s'en rapproche, pour une vitesse autorisée inférieure ou égale à 110 km/h.

**Nota :** ces dispositions sont appréciées par le maître d'ouvrage. Ainsi, par exemple, dans le cas des autoroutes concédées, l'application de ces règles est soumise à instruction par l'autorité concédante.

#### 1.2.4.2.4 - Les extrémités déportées

Les extrémités déportées enterrées dans un talus et les extrémités déportées abaissées enterrées dans le sol se font avec le déport indiqué au § 4.2.2.

### 1.2.5 - Nature du sol et ancrage des supports

La nature du sol a un impact direct sur le bon fonctionnement d'un dispositif de retenue. Sa prise en compte doit donc être intégrée en phase « étude du projet » puis vérifiée lors de la mise en œuvre *in situ* du DR.

La notice de pose du fabricant peut contenir des éléments qui permettent de s'assurer du bon ancrage des supports du dispositif. Il peut être renvoyé soit à une nature du sol, soit à des conditions de battage ou encore à des essais de poussée qui permettent d'évaluer la tenue du sol.

## 1.2.5.1 - Ancrage des supports

### 1.2.5.1.1 - Classification des sols

Deux indicateurs permettent de classer les sols :

- le temps nécessaire pour battre un support : il dépend de l'équipement de battage utilisé (capacité de frappe par minute, énergie, etc.) et du type de support ;
- la déformation de la tête du support lors du battage (critère visuel qui indique que le battage est difficile).

On peut distinguer trois types de sol :

- sol « meuble » : terre végétale ou types de sol comparables ;
- sol « normal » : sol ne présentant pas de problème particulier pour l'ancrage de la barrière de sécurité. Il s'agit généralement du sol rencontré lors de l'essai de choc ;
- sol « dur » : roche (tendre ou dure) et types de sol comparables (sol traité aux liants hydrauliques).

Le tableau ci-après permet au poseur de qualifier les sols en fonction des indicateurs énoncés ci-avant :

Type de sol		
Meuble	Normal	Dur
Temps de battage faible et non déformation de la tête du support lors du battage	Temps de battage moyen et non déformation de la tête du support lors du battage	Temps de battage important ou déformation de la tête du support lors du battage

Tableau 5 : Qualification d'un sol en fonction du battage d'un support

Des essais de poussée peuvent être réalisés conformément à la norme NF P98-429 pour donner des indications sur la résistance du sol. À noter que le support utilisé dans ces essais doit être un C100 tel que décrit dans la norme et non le support du DR mis en œuvre.

### 1.2.5.1.2 - Préconisations d'ancrage des supports

#### Sol « meuble »

Dans un sol « meuble », le fabricant doit préciser le mode de traitement le plus approprié au chantier, par exemple :

- effectuer un battage avec un support de longueur supérieure à celle du support utilisé lors de l'essai de choc ;
- réaliser une longrine en béton avec réservations (cf. figure ci-après), sur une longueur d'au minimum 15 mètres. Dans ce cas, le ferrailage de la longrine peut faire l'objet d'un dimensionnement adapté au dispositif par le fabricant.

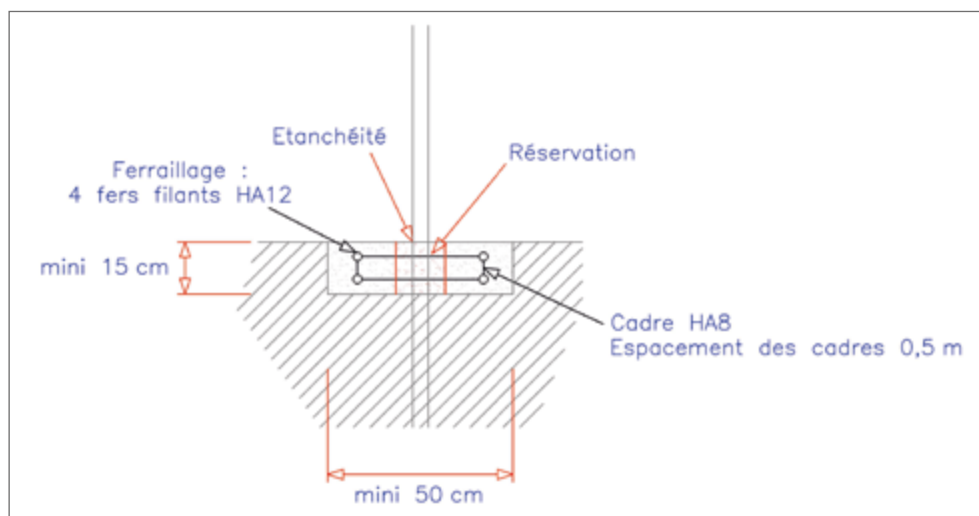


Figure 13 : Exemple de disposition d'ancrage en sol meuble  
(Source : Cerema)

### **Sol « normal »**

Dans un sol « normal », le battage s'effectue avec la longueur du support utilisé lors de l'essai de choc.

### **Sol « dur »**

Dans le cas d'un sol « dur », le fabricant doit préciser le mode de traitement le plus approprié au chantier, par exemple :

- sur un linéaire important (par exemple en TPC) par forage préliminaire, en veillant à reconstituer l'étanchéité ;
- l'utilisation de supports de longueur réduite (en précisant éventuellement les limites d'une telle utilisation) ;
- par l'utilisation d'une longrine enterrée pour laquelle il est recommandé de préserver une partie limitée hors-sol dans les configurations où il y a un risque de stagnation d'eau et donc de corrosion. Deux possibilités sont envisageables selon le linéaire sur lequel on souhaite mettre en place une longrine :
  - entre 15 et 18 mètres, il est possible d'utiliser des supports sur platine pour un dispositif de retenue non testé dans cette configuration. Dans ce cas, les caractéristiques de la longrine et les platines de fixation doivent être définies et justifiées par le fabricant,
  - supérieur à 18 mètres, utilisation d'un DR sur longrine marqué CE.

#### **Nota :**

- en dessous de 15 mètres, la longueur de la longrine n'est pas suffisante pour assurer l'ancrage ;
- l'implantation sur longrine peut aussi être utilisée ponctuellement lors de passages de réseaux (toujours dans le respect des règles énoncées ci-avant), même si cette configuration reste à éviter. Il est préférable d'anticiper ce type de problème lors de la conception et de choisir un dispositif avec une inter-distance de supports permettant de franchir le réseau.

### **1.2.5.2 - Assise des séparateurs modulaires de voies (SMV) à usage permanent**

Le sol doit avoir des caractéristiques de portance et de planéité suffisamment proches du sol sur lequel le SMV a été testé, sur la zone d'installation et sur celle couverte par la largeur de fonctionnement du SMV.

**Nota :** pour le cas des SMV à usage temporaire, se référer au fascicule de documentation FD P98-434 « Dispositifs de retenue routiers – Produits temporaires ».

### **1.2.6 - Talus et dénivellations**

Si un talus de remblai ou un talus de déblai comporte des éléments agressifs dans la zone de sécurité ou jusqu'en pied de talus de remblai dans le cas où celui-ci se prolonge au-delà de la zone de sécurité, il conviendra d'isoler le talus ou de traiter les obstacles.

**Nota :** les retours d'expérience ont conduit à affiner certains seuils d'isolement issus du TOL afin d'offrir un meilleur niveau de sécurité.

La présence en accotement d'une dénivellation constitue un facteur aggravant lors d'une sortie de chaussée, car elle provoque généralement le blocage ou le renversement d'un véhicule.

Aussi, les talus de déblai ou de remblai doivent faire l'objet d'une attention particulière. Faute de pouvoir les éloigner au-delà de la zone de sécurité, il convient d'agir tout particulièrement sur la valeur des pentes. Ainsi, des dispositifs de retenue doivent être implantés devant les configurations suivantes :

- dénivellation de pente supérieure ou égale à 100 % et de hauteur supérieure ou égale à 1 m ;
- talus de déblai de pente supérieure à 67 % ;
- talus de remblai de pente supérieure à 25 % et de hauteur supérieure à 4 m.

**Nota :** une pente de 100 % correspond à une pente de 1 en horizontal pour 1 en vertical - une pente de 67 % correspond à une pente de 3 pour 2 - une pente de 33 % correspond à une pente de 3 pour 1 - une pente de 25 % correspond à une pente de 4 pour 1.

Bien que la réglementation en vigueur ne rende pas obligatoire la pose d'un dispositif de retenue en dehors des cas cités ci-avant, les talus de déblai de pente supérieure à 33 % (3 pour 1) ainsi que les talus de remblai de hauteur supérieure à 2,50 m (avec pente supérieure à 25 %) ne permettent pas de garantir la sécurité des usagers en cas de sortie de chaussée. La pose d'un dispositif de retenue s'avère souvent nécessaire pour isoler ces types de talus et limiter ainsi les conséquences néfastes d'une sortie de chaussée. Il convient donc d'étudier au cas par cas le recours ou non à un dispositif de retenue devant de tels talus, en considérant notamment le risque et les conséquences de sorties de chaussée par la prise en compte des caractéristiques géométriques de la route et des vitesses pratiquées.

### 1.2.6.1 - Talus de remblai

En complément des recommandations du TOL, le tableau ci-après présente le traitement des différents types de talus de remblai en fonction de leur pente et de leur hauteur.

Talus de remblai		Hauteur de remblai (m)			
		$h < 1$	$1 \leq h < 2,5$	$2,5 \leq h < 4$	$h \geq 4$
Pente du talus de remblai	$p \leq 25 \%$	Talus non isolé			
	$25 \% < p \leq 33 \%$	Talus non isolé	DR à étudier	DR conseillé	Talus à isoler
	$33 \% < p \leq 67 \%$	Talus non isolé	DR à étudier	Talus à isoler	Talus à isoler
	$p > 67 \%$	DR à étudier	Talus à isoler	Talus à isoler	Talus à isoler

Tableau 6 : Recommandations de traitement des talus de remblai

Par ailleurs, la hauteur totale du talus est à prendre en considération dès lors que la crête est située dans la zone de sécurité (et non pas la hauteur du talus en limite de zone de sécurité).

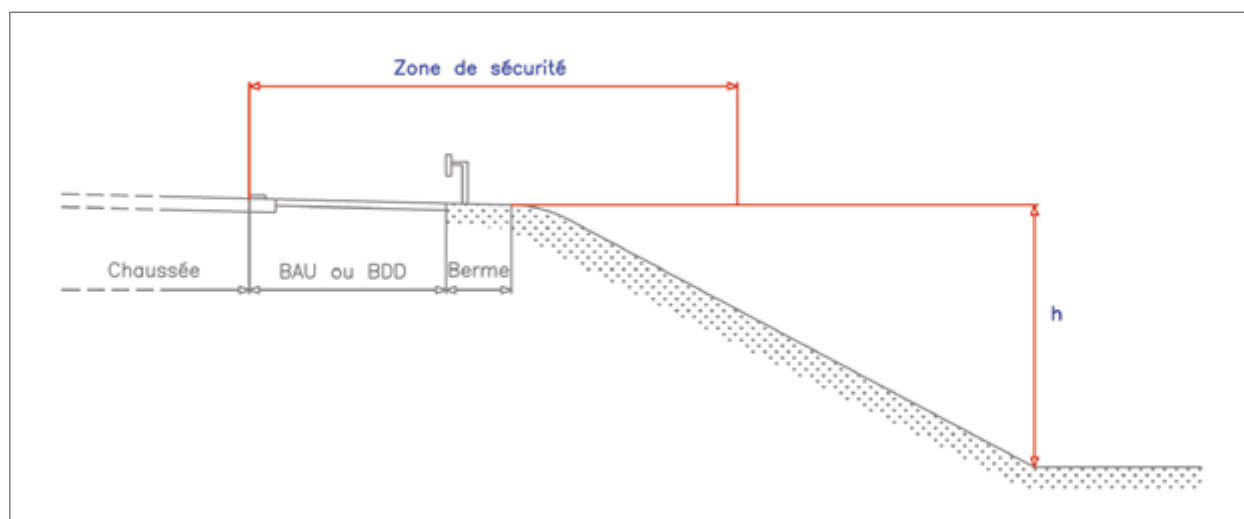


Figure 14 : Détermination de la hauteur « h » d'un talus de remblai (Source : Cerema)

La règle d'implantation diffère selon la conception du DR :

- si le DR est un produit ancré (de type glissière avec supports battus ou sur longrine), on retient un DR avec une déflexion dynamique ( $D_n$ ) inférieure à l'espace disponible mesuré en crête de talus ;
- si le DR est un séparateur non adhérent ou posé librement au sol, par exemple avec un séparateur modulaire de voies (la retenue du DR étant assurée par le poids de l'ensemble des SMV), on retient un DR avec une largeur de fonctionnement ( $W_n$ ) inférieure à l'espace disponible mesuré en crête de talus.



### 1.2.6.2 - Talus de déblai

En complément des recommandations du TOL, le tableau ci-après présente le traitement des différents types de talus de déblai en fonction de leur pente.

Talus de déblai		
Pente du talus de déblai	$p \leq 33 \%$	Talus non isolé
	$33 \% < p \leq 67 \%$	DR à étudier
	$p > 67 \%$	Talus à isoler

Tableau 7 : Recommandations de traitement des talus de déblai

Quel que soit le type de DR, la règle d'implantation est de retenir un DR avec une largeur de fonctionnement ( $W_N$ ) inférieure à l'espace disponible (mesuré en pied de talus).

### 1.2.7 - Dispositifs d'assainissement

Certains dispositifs d'assainissement peuvent être considérés comme agressifs car présentant, en cas de sortie de chaussée, un risque de renversement ou de blocage d'un véhicule en perdition et éventuellement un guidage du véhicule vers un obstacle ponctuel tel qu'une tête de buse, un regard, un poteau, un ponceau, une passerelle, etc. Dans la mesure où le profil de ces dispositifs d'assainissement ne peut être optimisé du point de vue hydraulique (par busage, recalibrage du fossé, recours à des caniveaux fermés ou peu profonds, drain enterré avec collecteur, etc.), le recours à un dispositif de retenue doit être envisagé s'ils sont situés dans la zone de sécurité (le dispositif d'assainissement devant toujours être situé en dehors de la zone de récupération).

Les dispositifs d'assainissement considérés comme agressifs, moyennement agressifs ou sûrs par le TOL, et la démarche de traitement associée, sont présentés du § 1.2.7.1 au § 1.2.7.3. À noter que certains guides de conception peuvent être plus prescriptifs que ces préconisations.

Dès lors qu'une barrière de sécurité est implantée devant un dispositif d'assainissement, cette configuration peut constituer un problème de fonctionnement de la barrière de sécurité pour des raisons de tenue du sol. Deux cas de figure se présentent :

- dans le cas où le dispositif d'assainissement constitue lui-même l'obstacle et doit être isolé, il est nécessaire de respecter la déflexion dynamique  $D_N$  (et non la largeur de fonctionnement  $W_N$ ) de la barrière de sécurité ;
- dans le cas où le dispositif d'assainissement ne constitue pas l'obstacle :
  - il convient, dans la mesure du possible, d'implanter la barrière de sécurité de telle façon à ce que les supports soient battus à une distance de l'ordre de 50 cm de celui-ci,
  - à défaut, il convient d'implanter la barrière de telle façon à ce que les supports soient battus contre le dispositif d'assainissement si celui-ci est un caniveau en béton (caniveau en U ou caniveau à fente). Cependant, cette disposition ne doit pas conduire à implanter la barrière de sécurité à une distance trop importante de la limite extérieure de la zone de récupération (de l'ordre de 50 cm). À noter qu'en cas de choc, le caniveau peut être détérioré.

#### 1.2.7.1 - Dispositifs d'assainissement agressifs

Ces dispositifs doivent être isolés par une barrière de sécurité s'ils sont situés dans la zone de sécurité. De plus, comme indiqué en préambule de ce chapitre, il est nécessaire de respecter la déflexion dynamique ( $D_N$ ) en prenant comme point de référence la crête du dispositif d'assainissement côté voie circulée.

Les dispositifs d'assainissement agressifs sont présentés ci-après.

<p><b>Fossé profond</b></p>	
<p><b>Caniveau à parois raides (hors caniveau en U décrit au § 1.2.7.4)</b></p>	

Tableau 8 : Dispositifs d'assainissement agressifs ou dangereux (Source : TOL)

**Nota** : les saignées sont déconseillées de manière générale. Orientées perpendiculairement à la chaussée, dans la zone de récupération, elles peuvent présenter un risque de blocage de roue si elles sont trop profondes et mal exécutées.

### 1.2.7.2 - Dispositifs d'assainissement modérément agressifs

Les dispositifs d'assainissement suivants sont considérés comme modérément agressifs. Ils peuvent être implantés dans la zone de sécurité (hors zone de récupération).

Néanmoins, dans le cas d'un dispositif d'assainissement présentant des caractéristiques dépassant les valeurs indiquées ci-après, le recours à un dispositif de retenue est à étudier au cas par cas. Si une barrière de sécurité est implantée, les règles d'implantation de cette barrière sont celles définies au préambule de ce chapitre.

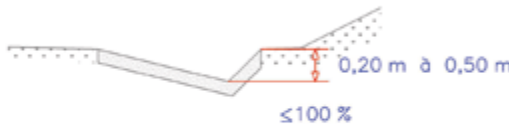
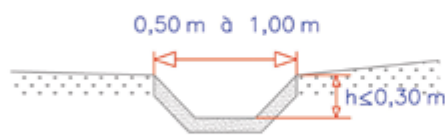
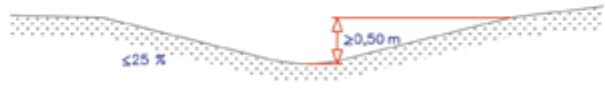
<p><b>Fossé triangulaire de profondeur modérée</b></p>	
<p><b>Caniveau plat trapézoïdal</b></p>	
<p><b>Fossé large à pentes douces</b></p>	

Tableau 9 : Dispositifs d'assainissement modérément agressifs (Source : TOL)

### 1.2.7.3 - Dispositifs d'assainissement sûrs

Les dispositifs d'assainissement suivants ne nécessitent pas d'isolement par des dispositifs de retenue.

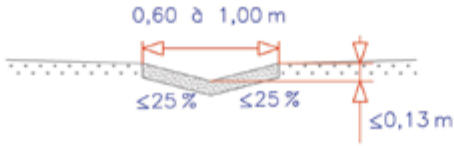
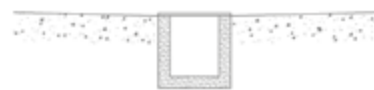

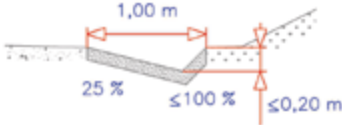
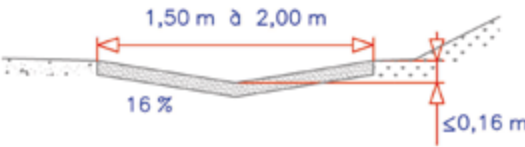
<p><b>Caniveau plat à double pente</b></p>	
<p><b>Caniveau rectangulaire couvert circulaire</b></p>	
<p><b>Caniveau à fente longitudinale<sup>(1)</sup></b></p>	
<p><b>Fossé triangulaire (ou cunette en V), symétrique ou non, peu profond et sans paroi raide</b></p>	
<p><b>Cunette bétonnée peu profonde (éventuellement associée à des dispositifs enterrés de drainage interne de type tranchée drainante, écran de rive, etc.)</b></p>	

Tableau 10 : Dispositifs d'assainissement sûrs  
(Source : TOL)

(1) Sur les routes multifonctionnelles, un caniveau à fentes doit être placé suffisamment loin des zones de circulation des deux-roues motorisés.

Par extension, ces autres configurations ne sont pas à isoler :

<p><b>Fossé triangulaire (ou cunette en V), symétrique ou non, peu profond et sans paroi raide</b></p>	

Tableau 11 : Autres dispositifs d'assainissement sûrs  
(Source : Cerema)

Si pour une raison particulière, une barrière de sécurité est toutefois nécessaire, il est déconseillé de l'implanter à l'arrière d'un dispositif d'assainissement présentant une paroi extérieure avec une pente de plus de 25 %, car ces situations s'éloignent des conditions d'essais de choc.

#### 1.2.7.4 - Caniveau en U

Dès lors que l'implantation d'un caniveau en U est nécessaire en présence d'un dispositif de retenue, il est recommandé de l'implanter derrière ce dispositif de retenue.

Il est rappelé qu'une solution pour éviter d'avoir à isoler un caniveau peut consister à le couvrir par un dispositif de fermeture circulaire.

##### Caniveaux non couverts

Un caniveau non couvert peut nécessiter d'être isolé selon les préconisations du tableau ci-après.

		Profondeur du caniveau (p)	
		p ≤ 15 cm	p > 15 cm
Caniveau non recouvert d'un dispositif circulaire	Largeur du caniveau (ℓ)		
	ℓ ≤ 50 cm	DR à étudier	Caniveau à isoler
	ℓ > 50 cm	Caniveau à isoler	Caniveau à isoler

Tableau 12 : Traitement des caniveaux en U non recouverts  
d'un dispositif circulaire (Source : Cerema)

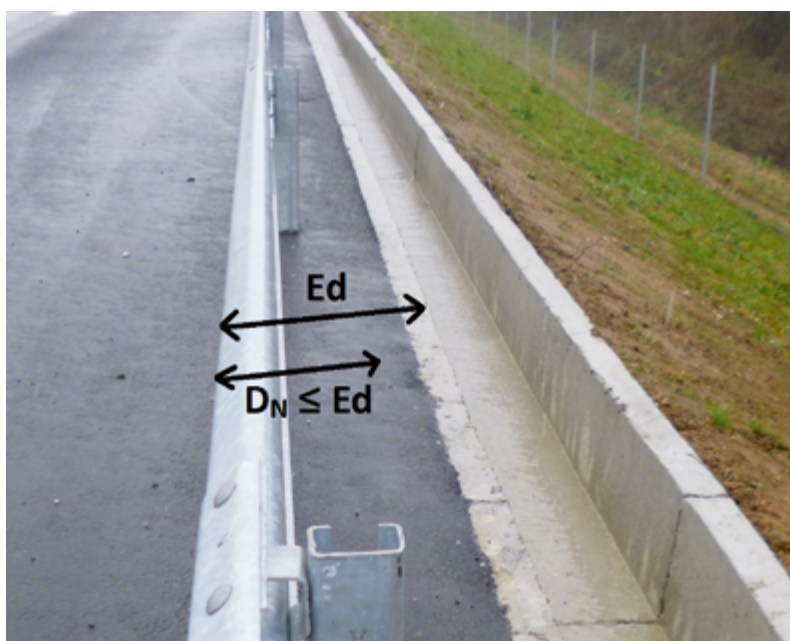


Photo 1 : Isolement d'un caniveau non couvert constituant un obstacle selon l'espace disponible  $E_d$  (Source : Cerema)

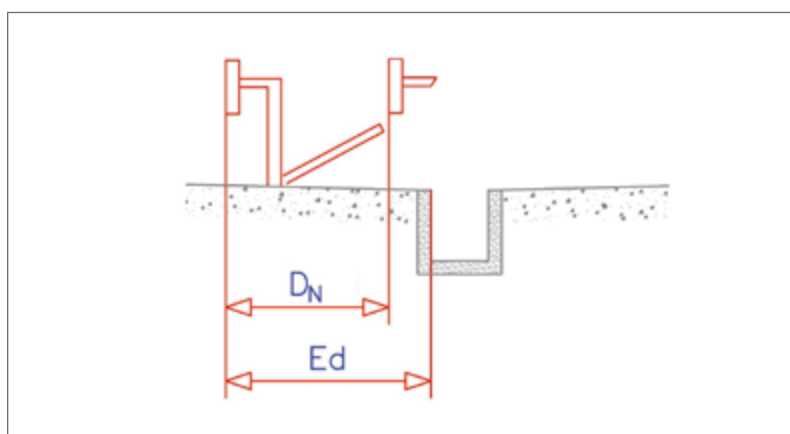


Figure 15 : Isolement d'un caniveau non couvert constituant un obstacle (Source : Cerema)

### Caniveaux couverts et circulables

Un caniveau en U recouvert d'un dispositif de fermeture circulaire (grille, dalle en béton, etc.) n'est pas un obstacle et ce, quelle que soit sa largeur ou sa profondeur. En conséquence, il n'y a pas lieu de l'isoler par un dispositif de retenue.

**Nota** : pour supporter des véhicules lourds, le dispositif circulaire doit être de classe 400 kN. Pour plus de précisions, se reporter à la norme NF EN 124.

### 1.2.7.5 - Caniveau à fente

Un caniveau à fente constitue un dispositif d'assainissement sûr et peut donc être positionné à l'avant comme à l'arrière d'un dispositif de retenue. Dans le cas où il est situé devant le dispositif de retenue, il convient de respecter le dimensionnement ci-dessous.

Position du DR par rapport au caniveau à fente		Largeur de fente maximale admissible
Distance axe fente / nu avant du DR (a)	$a \leq 25$ cm	6 cm
	$a > 25$ cm	3 cm ou 6 cm avec entretoises*

\* Longueur d'entretoise de 20 cm tous les mètres.

Tableau 13 : Largeur de fente admissible d'un caniveau en fonction de la distance entre l'axe de la fente et le nu avant du DR

Pour les caniveaux implantés sur refuges, la largeur de la fente sera limitée à 2 cm conformément à la réglementation liée à l'accessibilité des personnes à mobilité réduite.

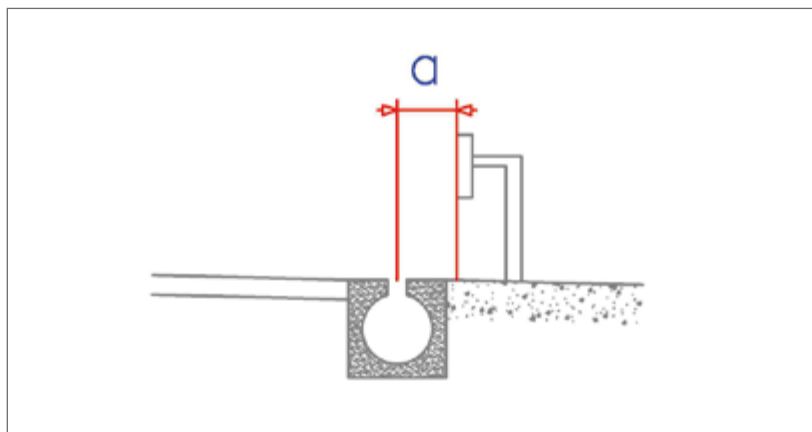


Figure 16 : Implantation d'un caniveau à fente à l'avant d'une barrière de sécurité (Source : Cerema)

## 1.2.8 - Bourrelet / Trottoir

### 1.2.8.1 - Bourrelet

Situé à l'avant ou à l'arrière d'une barrière de sécurité, un bourrelet de hauteur supérieure à 10 cm est un équipement qui peut perturber le fonctionnement normal de la barrière de sécurité : il est donc nécessaire de limiter à 10 cm sa hauteur.

Néanmoins, pour un bourrelet de hauteur inférieure à 10 cm, il convient d'implanter les supports de la barrière de sécurité conformément aux deux schémas suivants :

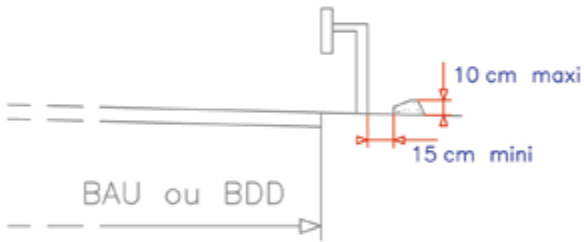
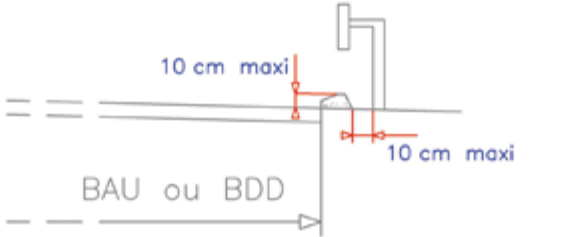
<p><b>Implantation d'une barrière de sécurité devant un bourrelet</b></p>	
<p><b>Implantation d'une barrière de sécurité derrière un bourrelet</b></p>	

Tableau 14 : Implantation d'une barrière de sécurité devant ou derrière un bourrelet (Source : Cerema)



Photo 2 : Barrière de sécurité implantée derrière un bourrelet (Source : Cerema)

### 1.2.8.2 - Trottoir

L'implantation d'un dispositif de retenue sur un trottoir peut modifier sa performance (changement de hauteur, entraxe différent, type de fixation, etc.). Ainsi, le fabricant devra préciser et justifier les nouvelles conditions d'implantation de son dispositif sur le trottoir afin que le dispositif de retenue soit efficace.

## 1.2.9 - Adaptation sur chantier lors de la pose du dispositif de retenue

Par adaptation, on entend une modification minimale du dispositif de retenue (qui concerne ponctuellement un support ou une lisse) et qui ne remet pas en cause de façon significative le fonctionnement du dispositif de retenue.

Une adaptation sur chantier peut être due à :

- la présence d'un ouvrage (réseau, regard, descente d'eaux pluviales, caniveau, etc.) ne permettant pas de battre un support ;
- l'installation d'un DR entre deux DR existants.

**Nota** : l'utilisation du chalumeau est proscrite pour toute modification de DR sur chantier.

### 1.2.9.1 - Présence d'un ouvrage au pied d'un support à battre

Il convient de battre le support au plus près de son implantation théorique et d'utiliser les trous préexistants de la lisse.

Si il n'est pas possible de respecter cette recommandation, il est admis de :

- percer la lisse uniquement avec des outils permettant une découpe mécanique (foreuse, poinçonneuse) en respectant les caractéristiques géométriques du perçage. Il est alors nécessaire de rétablir la protection anti-corrosion ;
- supprimer le support si l'entraxe initial du DR est inférieur ou égal à 2 mètres ;
- mettre en œuvre une disposition technique proposée par le fabricant.

### 1.2.9.2 - Installation d'un nouveau DR entre deux DR existants

Lorsque l'on installe un nouveau DR entre deux DR existants, le calepinage du nouveau DR n'est pas toujours compatible avec l'espace disponible (entraxe des supports, longueur de lisse, etc.). Dans ce cas, il convient de réaliser l'adaptation sur le nouveau DR hors zone de raccordement.

L'adaptation s'effectue à une jonction de lisses et consiste à raccourcir une des deux lisses en maintenant le recouvrement entre les lisses défini dans la notice de pose en veillant au sens de circulation et en respectant les caractéristiques géométriques du perçage par découpe mécanique (foreuse, poinçonneuse). Cette opération nécessite de rétablir la protection anti-corrosion.

**Nota** : l'entraxe des supports à l'endroit de l'adaptation est alors modifié.



## Partie 2

# Les ouvrages en béton coulés en place

## 2.1 - Éléments descriptifs généraux

### 2.1.1 - Description - Performances

#### 2.1.1.1 - Description

Les ouvrages en béton coulés en place (appelés aussi séparateurs) sont des barrières de sécurité réalisées en béton adhérent au support sur lequel ils sont mis en œuvre. Ils comportent notamment des fers filants.



Photos 3 et 4 : Muret MVL (à gauche) et GBA (à droite)  
(Source : Cerema)

Il existe quatre types de séparateurs :

- le séparateur simple : GBA (Glissière Béton Adhérent), dont le profil dissymétrique assure une fonction de retenue sur une seule face ;
- le séparateur double : DBA (Double Béton Adhérent), dont le profil symétrique assure une fonction de retenue sur les deux côtés du dispositif ;
- le séparateur spécial : LBA (Lourde Béton Adhérent) ou LBE (LBA équipée d'un écran) lorsqu'il est associé à un écran de retenue de chargement ;
- le muret : MVL (Muret Véhicule Léger) présentant un profil trapézoïdal.

Les caractéristiques principales de ces ouvrages (dimensions, tolérances de fabrication, coupes types et positionnement des fers filants) issues de la norme NF P98-426 et à laquelle il convient de se référer, sont rappelées dans les tableaux récapitulatifs ci-après.

**Nota** : des fers filants mal positionnés peuvent provoquer ponctuellement des éclatements de béton lorsque leur enrobage est insuffisant (minimum 3 cm). Le positionnement des fers filants est représenté dans le tableau ci-après.

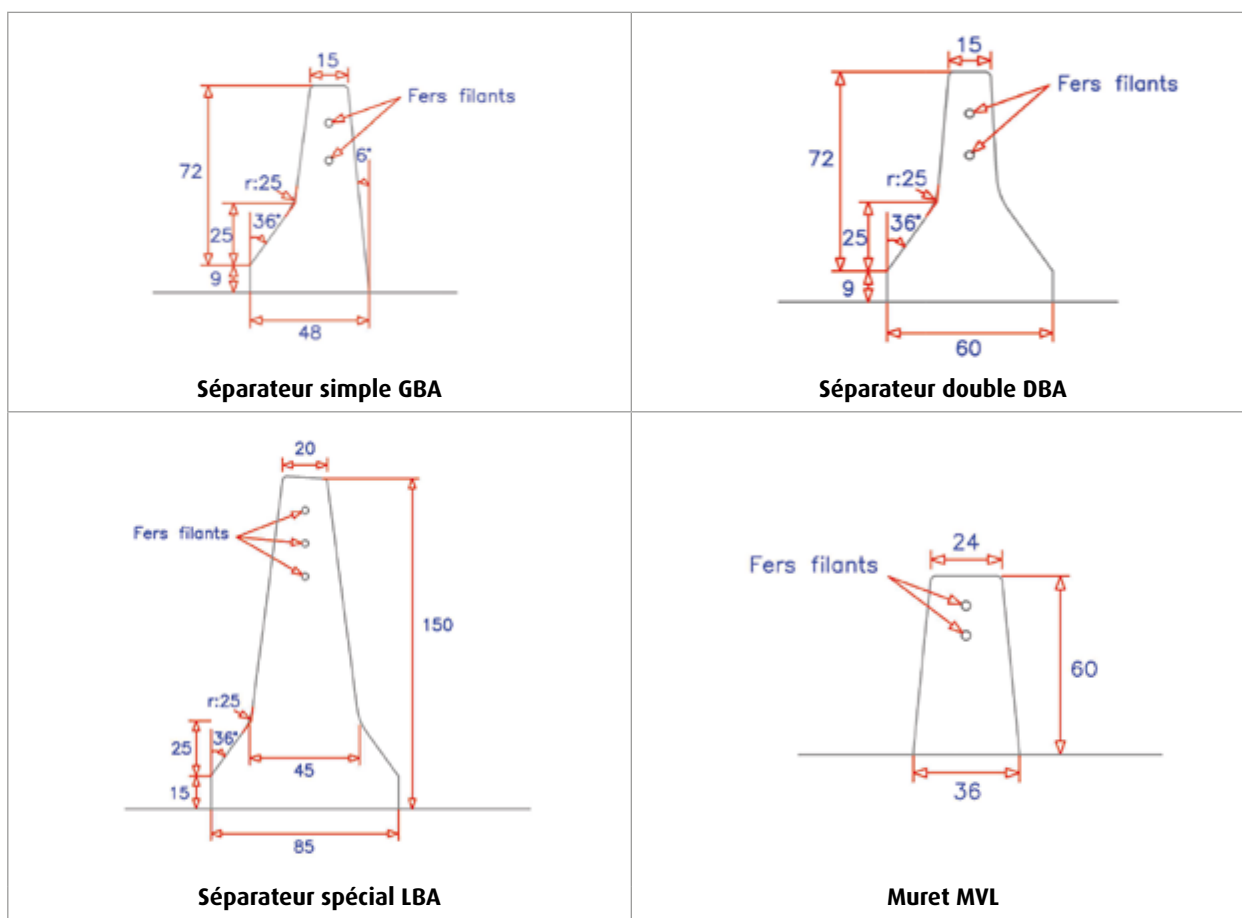


Tableau 15 : Coupes transversales types des ouvrages coulés en place (Source : Cerema)

Les principales dimensions des ouvrages coulés en place ainsi que leurs tolérances de fabrication sont précisées dans le tableau ci-après :

	Hauteur au-dessus du talon		Hauteur du talon		Largeur de la base		Largeur du sommet	
<b>GBA</b>	72 cm	+2 cm -1 cm	9 cm	+2 cm -1 cm	48 cm	+3 cm -1 cm	15 cm	+2 cm -1 cm
<b>DBA</b>	72 cm	+2 cm -1 cm	9 cm	+2 cm -1 cm	60 cm	+3 cm -1 cm	15 cm	+2 cm -1 cm
<b>LBA</b>	135 cm	+2 cm -1 cm	15 cm	+3 cm -1 cm	85 cm	+5 cm -1 cm	20 cm	+2 cm -1 cm
<b>MVL</b>	Hauteur hors sol :		60 cm	+3 cm -2 cm	36 cm	+3 cm -1 cm	24 cm	+2 cm -1 cm

Tableau 16 : Dimensions et tolérances de fabrication des ouvrages coulés en place (Source : NF P98-426)

À la mise en service de l'ouvrage, la hauteur du talon doit impérativement respecter les cotes, y compris ses tolérances. En revanche, une hauteur au-dessus du talon supérieure à 74 cm pour une GBA ou une DBA n'est pas préjudiciable au fonctionnement du séparateur, sous réserve du respect de la largeur minimale au sommet et du profil de la face avant ainsi que de l'ajout éventuel d'un fer filant supplémentaire. Dans ce cas, l'augmentation de la hauteur du séparateur engendre nécessairement une augmentation de sa largeur à sa base.

### 2.1.1.2 - Performances

Les ouvrages coulés en place suivants ont subi des essais de choc selon la norme européenne NF EN 1317 et possèdent les performances ci-après :

Type d'ouvrage	Niveau de retenue	$W_N$ (m)	Classe de largeur de fonctionnement	$D_N$ (m)	$V_{I_N}$ (m)	Niveau de sévérité de choc
GBA	H2	0,6	W1	0	0,6	B/C*
DBA	H2	0,6	W1	0	0,6	C
LBA	H3	0,9	W3	0	1,8	B
MVL	N1	0,4	W1	0	-	B

\* Deux essais de choc ont été réalisés : l'un présente un niveau de sévérité de choc B (ASI de 1,4), l'autre C (ASI de 1,5)

Tableau 17 : Performances des ouvrages coulés en place au regard de la norme européenne NF EN 1317

### 2.1.2 - Réglementation nationale des équipements de la route (RNER)

Les niveaux de retenue minimum exigés par l'arrêté RNER pour les ouvrages en béton coulés en place sont les mêmes que ceux des barrières de sécurité CE. Aussi, il convient de se référer au § 1.1.2.

### 2.1.3 - Domaine d'emploi

Le domaine d'emploi des ouvrages coulés en place est le même que celui des barrières de sécurité CE défini au § 1.1.3.

## 2.2 - Règles d'implantation

### 2.2.1 - Cas général

Il est possible d'implanter :

- en accotement de chaussée : une GBA ou une DBA ;
- en TPC d'autoroute : une DBA ou une double file de GBA.

Les murets MVL peuvent être utilisés :

- sur accotement des routes bidirectionnelles ;
- sur les aires de services ou de repos ;
- sur les bretelles d'échangeur en séparation de flux lorsque la vitesse est inférieure ou égale à 70 km/h.

Lors de l'implantation d'un ouvrage coulé en place, il convient de respecter :

- le  $W_N$  en cas d'obstacle saillant ou le  $D_N$  en cas d'obstacle non saillant ;
- le  $V_{I_N}$  dès lors que l'on souhaite éviter le heurt de la caisse d'un véhicule lourd avec l'obstacle. Dans ce cas, l'obstacle devra se situer en dehors de la zone hachurée illustrée ci-après.

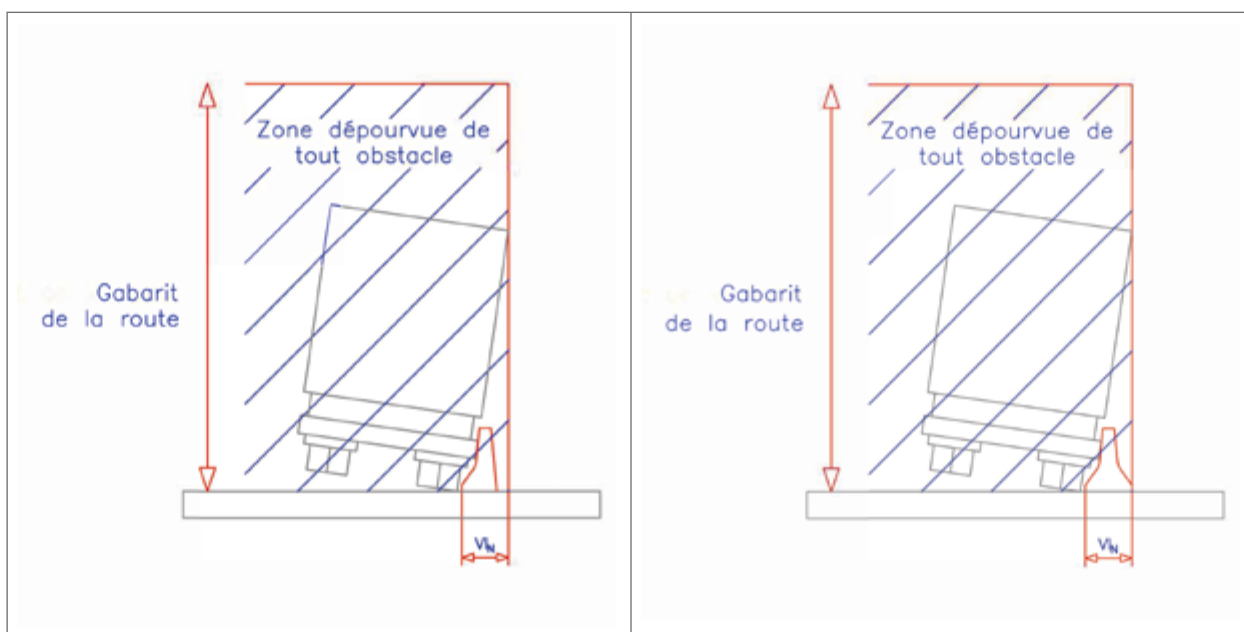


Figure 17 : Représentation du  $V_N$  pour une GBA et une DBA  
(Source : Cerema)

**Nota** : la déflexion dynamique d'un ouvrage coulé en place est nulle.

## 2.2.2 - Longueur de file

Le projet d'aménagement routier définit les longueurs de barrières de sécurité susceptibles d'être implantées. Ces longueurs, qu'il convient de respecter lors de l'installation, sont définies dans le guide Cerema « Dispositifs de retenue - Méthodologie : de la conception à la réception ».

En considérant, d'une part les essais de choc réalisés sur les ouvrages coulés en place, d'autre part que les ouvrages coulés en place ne présentent pas de poche de déformation (tous ont une déflexion dynamique nulle), les valeurs à retenir pour les ouvrages coulés en place sont  $1/3 L_T$  pour la longueur avant la zone à isoler et  $1/3 L_T$  pour la longueur après la zone à isoler (contre  $2/3 L_T$  pour les barrières de sécurité CE, qui présentent toutes une poche de déformation et une déflexion dynamique non nulle, SMV compris).

**Nota** : ces notions de zones avant et après la zone à isoler sont expliquées dans le guide « Dispositifs de retenue - Méthodologie : de la conception à la réception ».

Les valeurs de  $1/3 L_T$  pour les ouvrages coulés en place sont définies dans le tableau ci-après.

Type d'ouvrage coulé en place	$1/3 L_T$
GBA/DBA	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 15 m, avec extrémité de 1,65 m comprise</li> <li>• 33,35 m, avec extrémité de 20 m comprise</li> </ul>
LBA	29 m*
MVL	20 m, avec extrémité de 2 m comprise

\* Il n'est pas indiqué de valeur d'extrémité pour la LBA, car il n'est pas recommandé de réaliser une origine ou une fin de file avec ce dispositif. Toutefois, dans certains cas particuliers, elle peut être simplement abaissée en fin de file sur trois mètres.

Tableau 18 : Valeurs de  $1/3 L_T$  pour les ouvrages coulés en place

Enfin, la prise en compte des trajectoires peut conduire à augmenter en amont le linéaire de barrière de sécurité.

## 2.2.3 - Déport

### 2.2.3.1 - En TPC

Pour un sens de circulation donné :

- lorsque la barrière de sécurité se rapproche du bord de chaussée, le désalignement se fait par un biseau dont la pente maximale est de  $1/40^\circ$  ;
- lorsque la barrière de sécurité s'éloigne du bord de chaussée, on peut, pour raccourcir le biseau, porter sa pente à  $1/20^\circ$ .

Dans le cas du traitement d'un obstacle ponctuel sur TPC, il est préférable de dédoubler le dispositif de retenue et de respecter l'intrusion du véhicule ( $VI_N$ ).

La géométrie du dédoublement doit alors être conforme au schéma suivant :

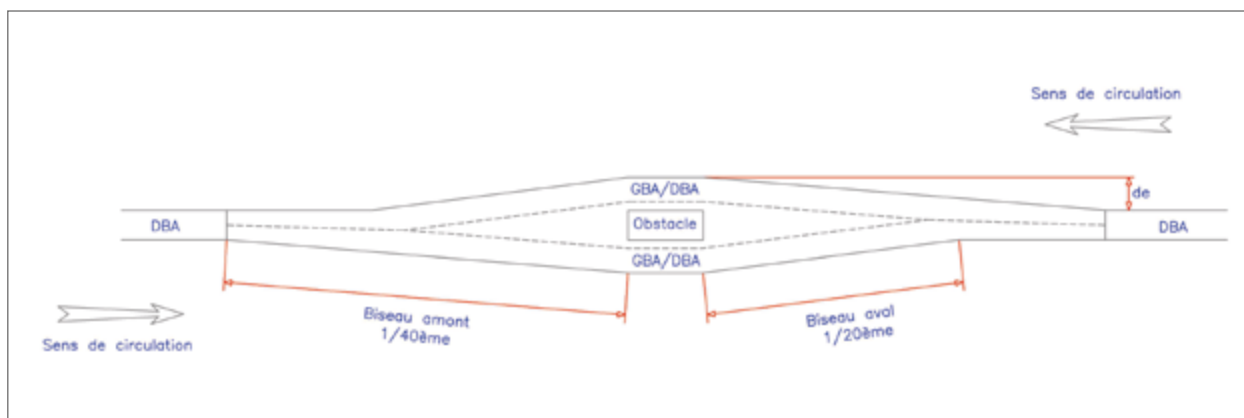


Figure 18 : Traitement d'un obstacle par dédoublement de file  
(Source : Cerema)

Dans le cas où le dédoublement n'est pas possible, les mesures suivantes peuvent être appliquées.

Dans le cas d'une pile d'ouvrage, celle-ci peut être englobée dans une GBA ou dans une DBA selon les principes de la figure ci-dessous, sous réserve que la pile soit dimensionnée au choc d'un poids lourd. De plus, la continuité de la retenue doit être assurée par ancrage ou par une disposition spécifique et être justifiée par un dimensionnement. Enfin, le raccordement d'entrée de la GBA ou DBA doit être descendant sur la pile (sans variation de la hauteur du talon sur toute la longueur du changement de profil).

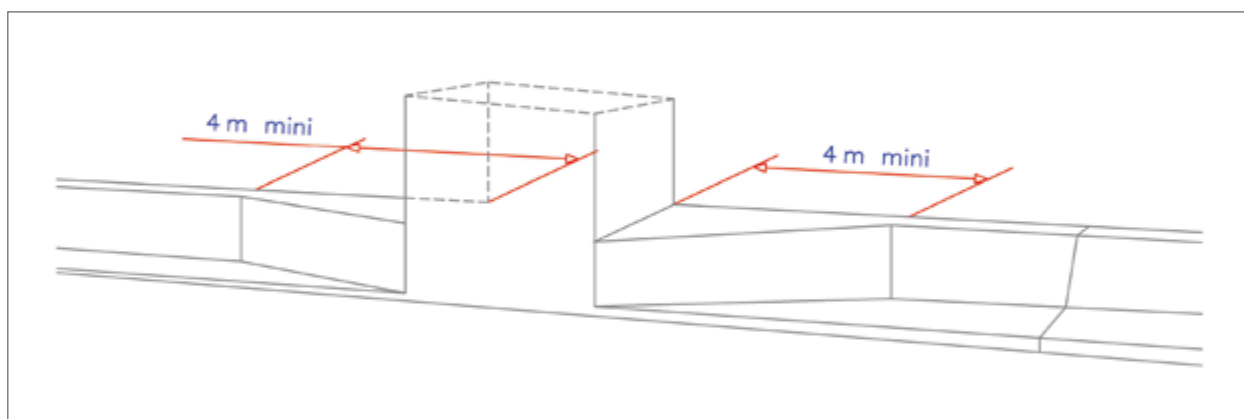


Figure 19 : Passage d'un profil séparateur à un profil rectangulaire  
(Source : Cerema)

Dans le cas d'un obstacle englobé plus large que 60 cm, il est pratique de réaliser l'élargissement de l'ouvrage coulé en place puis de réaliser l'hélice, conformément à la figure ci-après. Cette disposition permet de simplifier la réalisation de l'hélice.

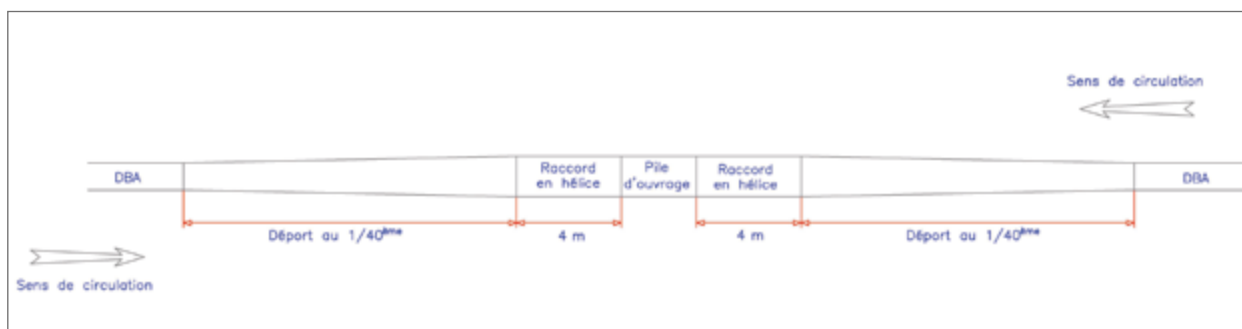


Figure 20 : Principe d'intégration d'une pile d'ouvrage dans un séparateur DBA  
(Source : Cerema)

L'intégration d'un obstacle ponctuel (par exemple portique, potence, haut mât) peut également être traitée par une interruption du séparateur béton sur des longueurs limitées. Le recours à un capot métallique certifié NF 058 garantissant la continuité du niveau de retenue (exemple H2) est alors nécessaire (cf. § 5.2).

**Nota** : la certification NF 058 pour les capots ne sera obligatoire qu'à l'issue de la période transitoire prévue par l'arrêté RNER.



Photos 5 et 6 : Traitement d'un obstacle ponctuel en TPC où le  $V_n$  n'a pas pu être respecté : PPHM posé sur massif hors-sol et raccordé sur DBA (à gauche) – Interruption du séparateur avec capot droit (à droite) (Source : Cerema)

## 2.2.3.2 - En accotement

### 2.2.3.2.1 - Cas général

En accotement, les valeurs recommandées de déport sont les suivantes :

- lorsque la barrière de sécurité se rapproche du bord de chaussée, le désalignement se fait par un biseau dont la pente maximale est de  $1/40^\circ$  ;
- lorsque la barrière de sécurité s'éloigne du bord de chaussée, le désalignement se fait par un biseau dont la pente maximale est de  $1/10^\circ$ .

### 2.2.3.2.2 - Cas des refuges sur routes à chaussées séparées

Il est rappelé que la géométrie des refuges est fixée par la norme NF P99-254.

Si l'implantation d'un ouvrage coulé en place est nécessaire au droit d'un refuge, celle-ci se fait :

- avec un recouvrement en entrée de refuge sur une longueur compatible pour conserver un niveau de retenue. Le déport de l'ouvrage coulé en place en sortie de refuge est de  $1/40^\circ$  ;
- par continuité du séparateur béton avec, en entrée sur le refuge, un déport au  $1/10^\circ$  et en sortie de refuge, un désalignement au  $1/40^\circ$ .

Toutefois, au cas par cas, pour répondre aux contraintes d'exploitation, de limitation d'emprise et de coût, ces dispositions peuvent être réduites dans les limites suivantes :

- en entrée sur le refuge, un déport du séparateur béton au 1/4<sup>e</sup> maximum ;
- en sortie de refuge, un désalignement au 1/10<sup>e</sup> maximum, notamment pour les vitesses autorisées inférieures ou égales à 110 km/h.

**Nota :**

- ces dispositions sont appréciées par le maître d'ouvrage. Ainsi, par exemple, dans le cas des autoroutes concédées, l'application de ces règles est soumise à instruction par l'autorité concédante ;
- dans le cas du réseau routier national, il convient de se référer à la note DIT du 9 novembre 2017 relative au désalignement des dispositifs de retenue au niveau des refuges équipés ou non de poste d'appel d'urgence (PAU) sur les routes à chaussées séparées.

Ces déports, qui épousent la forme du refuge, permettent d'éviter les stationnements anarchiques en dehors du refuge et d'éviter des zones en zébra et/ou l'implantation de la barrière de sécurité dans une zone enherbée.

**Nota :** il existe des zones d'arrêt technique réservées aux véhicules d'exploitation, qui ne sont pas des refuges. Elles sont décrites au § 5.5.4.2.

### 2.2.3.2.3 - Cas particuliers

Dans certains cas particuliers, que ce soit sur routes bidirectionnelles ou sur routes à chaussées séparées, en raison de contraintes d'exploitation, de limitation d'emprise, de coût, etc., il est possible de traiter les déports des ouvrages coulés en place en utilisant les dispositions retenues pour le traitement des refuges, à savoir :

- 1/4<sup>e</sup> lorsque la barrière de sécurité s'éloigne du bord de chaussée ;
- 1/10<sup>e</sup> lorsqu'elle s'en rapproche.

**Nota :** ces dispositions sont appréciées par le maître d'ouvrage. Ainsi, par exemple, dans le cas des autoroutes concédées, l'application de ces règles est soumise à instruction par l'autorité concédante.

## 2.2.4 - Préparation du sol support

Les ouvrages en béton coulés en place sont des dispositifs de retenue rigides qui ne subissent ni déformation ni déplacement. Pour assurer cette fonction, ils doivent parfaitement adhérer au support sur lequel ils sont coulés. Celui-ci doit donc être traité en conséquence.

Lorsque le sol support ne présente pas une portance et une résistance suffisantes pour supporter les efforts dus au poids du séparateur et les efforts transmis en cas de choc, les barrières doivent être coulées sur un ouvrage annexe (longrine continue en béton). Ainsi, à l'exception de support en enrobé bitumineux ou en béton scarifié, il est nécessaire de couler le séparateur sur une semelle en béton préalablement réalisée, et dont l'état de surface ne doit pas être lisse pour assurer l'adhérence du séparateur.

De plus, en crête de talus de remblai, il est le plus souvent nécessaire de prévoir un ancrage supplémentaire par une semelle de même type que précédemment pour assurer la stabilité de l'ouvrage à couler.

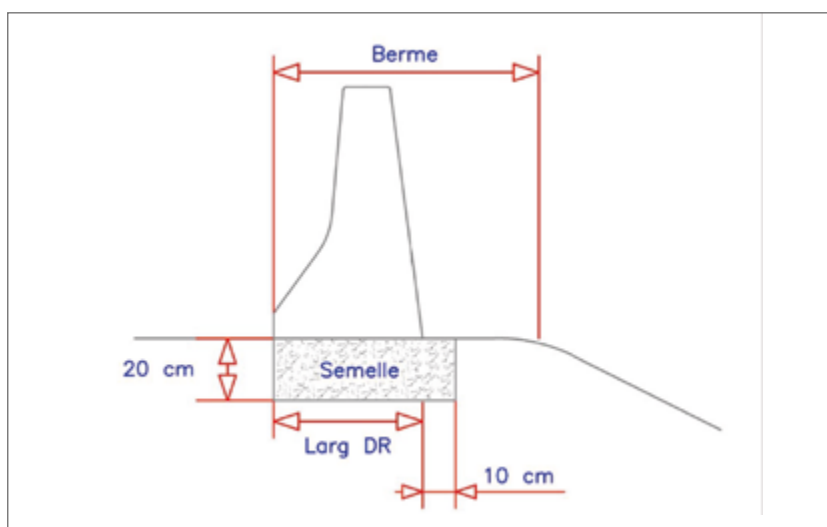


Figure 21 : Principe d'implantation d'une GBA en crête de talus avec semelle  
(Source : Cerema)

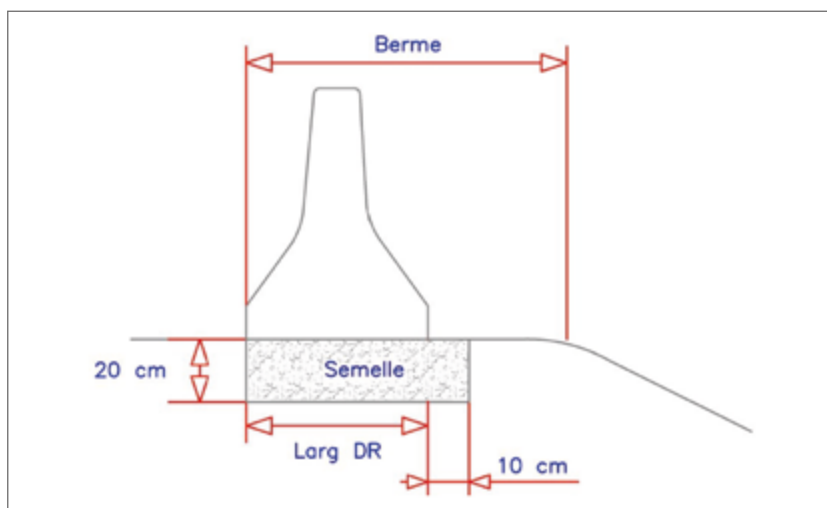


Figure 22 : Principe d'implantation d'une DBA en crête de talus avec semelle  
(Source : Cerema)

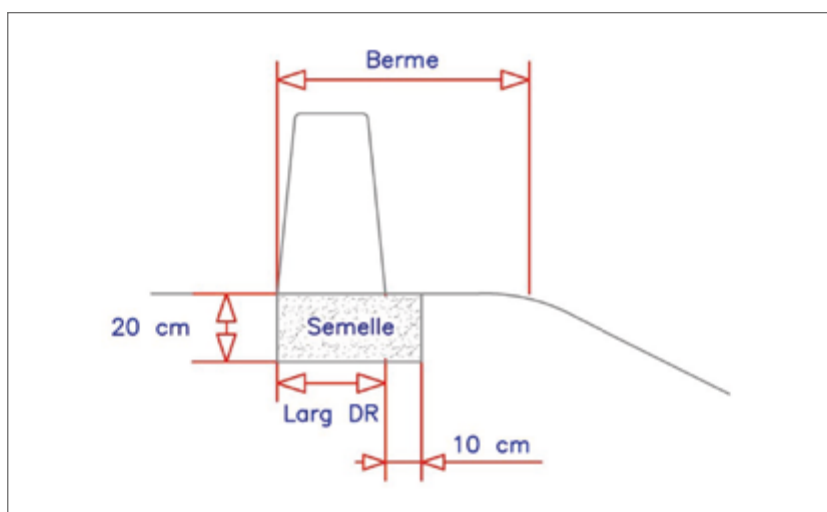


Figure 23 : Principe d'implantation d'un MVL en crête de talus avec semelle  
(Source : Cerema)



Sur ouvrage d'art (pont, viaduc ou mur de soutènement), il est indispensable de s'assurer au préalable que l'ouvrage peut supporter sans dommage les efforts verticaux et horizontaux retransmis à la structure par le poids propre du dispositif et lors d'un choc des véhicules.

**Nota :**

- sur ouvrage d'art, les valeurs des efforts sont définies dans l'annexe nationale de la norme NF EN 1991-2 (Eurocode 1, partie 2) ;
- pour une implantation sur mur de soutènement, les dessins de dalle de frottement figurent dans le guide Sétra « *Barrières de sécurité pour la retenue des poids lourds (Barrières de niveau H2 ou H3)* » – Collection du guide technique GC.

## 2.2.5 - Talus et dénivellations

L'implantation d'un ouvrage coulé en place dans le cas d'un talus de remblai ou d'une dénivellation peut se faire conformément à la figure ci-après pour respecter la largeur minimum de la berme de 1 mètre. Il peut être retenu une distance supérieure entre l'ouvrage coulé en place et la crête de talus afin de favoriser l'exploitation et l'entretien ou pour maintenir la continuité d'un cheminement piéton éventuel à l'arrière du dispositif.

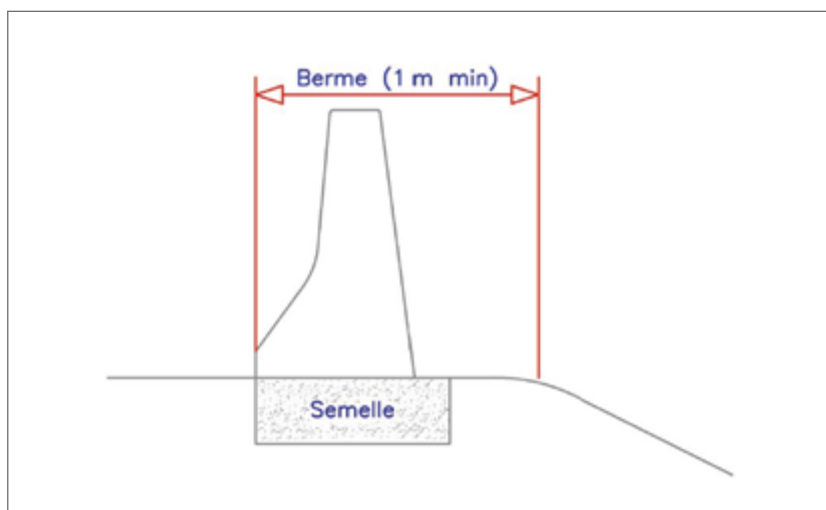


Figure 24 : Implantation d'un ouvrage coulé en place en crête de talus de remblai (Source : Cerema)

## 2.2.6 - Trottoir

### Cas des GBA/DBA

L'implantation d'une GBA/DBA sur un trottoir peut modifier la performance du dispositif, du fait d'un changement important de la hauteur du talon du séparateur (augmentée de la hauteur du trottoir). Pour cette raison, il n'est donc pas recommandé d'implanter une GBA/DBA au droit de la bordure du trottoir.

Aussi, il est recommandé par ordre de priorité :

- d'implanter la GBA/DBA devant le trottoir ;
- d'englober le nu avant du trottoir dans la GBA/DBA ;
- d'implanter la GBA/DBA sur le trottoir et le plus loin possible de la bordure de trottoir.


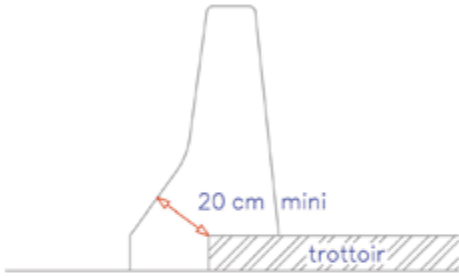
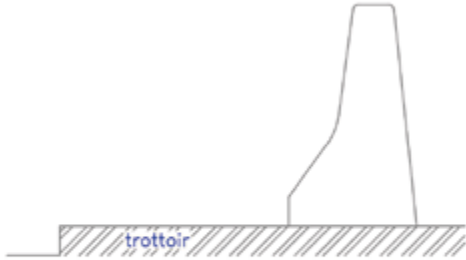
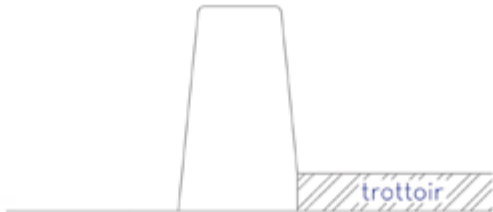
<p><b>Implantation d'une GBA/DBA devant un trottoir</b></p>	
<p><b>Implantation d'une GBA/DBA englobant un trottoir</b></p>	
<p><b>Implantation d'une GBA/DBA sur un trottoir</b></p>	

Tableau 19 : Implantations d'une GBA/DBA au droit d'un trottoir  
(Source : Cerema)

## Cas des MVL

L'implantation d'un MVL sur un trottoir, s'il est éloigné du bord de chaussée, peut modifier sa performance. Il est recommandé par ordre de priorité :

- d'implanter le MVL devant le trottoir ;
- d'implanter le MVL au droit du nu avant du trottoir.

<p><b>Implantation d'un MVL devant un trottoir</b></p>	
--	--

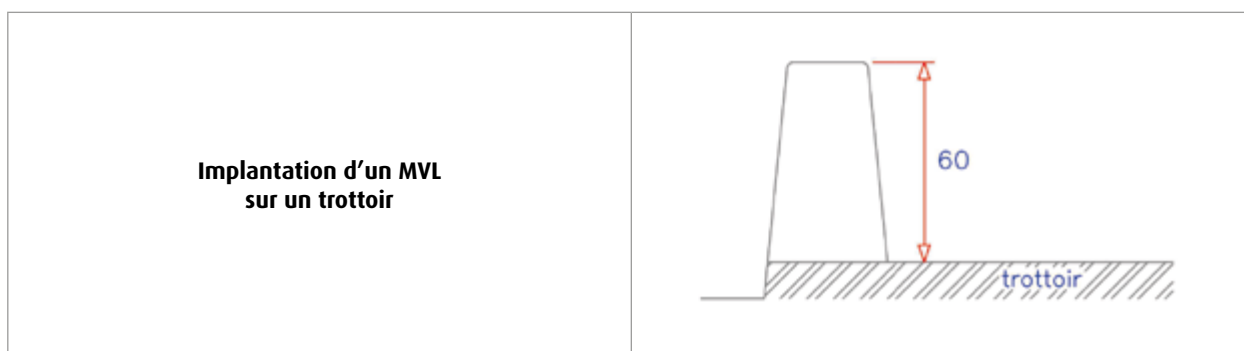


Tableau 20 : Implantation d'un MVL au droit d'un trottoir  
(Source : Cerema)

### 2.2.7 - Précaution de mise en œuvre

Une distance d'environ 10 cm est nécessaire entre le pied arrière du séparateur et l'obstacle à isoler afin de permettre une fabrication continue (sans interruption) de l'ouvrage par coffrage glissant.

Dans le cas contraire, la réalisation du coffrage glissant n'est pas possible.

### 2.2.8 - Raccordement sur ouvrage

Sont considérés comme ouvrages, les piles d'ouvrage d'art, les massifs hors-sols, les murs, etc.

Il existe deux possibilités de se raccorder à un ouvrage :

- en traitant l'extrémité de l'ouvrage en béton coulé en place de façon à assurer le niveau de retenue jusqu'à l'ouvrage sans liaison entre les deux (ancrage dans le sol, cage d'armature, etc.) ;
- en se raccordant sur l'ouvrage et en installant des systèmes de fixation entre l'ouvrage et l'ouvrage coulé en place.

Ces solutions engagent la responsabilité du fabricant et nécessitent une étude technique pour évaluer leurs bonnes performances.

**Nota** : il peut être intéressant de privilégier la solution d'ancrage dans le sol pour éviter de toucher à l'ouvrage et ainsi d'éviter des infiltrations d'eau ou de sel qui peuvent amener à détériorer l'ouvrage.

### 2.2.9 - Fissure

Le phénomène d'apparition de fissures sur un ouvrage en béton coulé en place est un phénomène naturel. La fissure de retrait hydraulique, augmentée des effets de dilatation/contraction thermique, n'altère pas la qualité et la durabilité de l'ouvrage, ni sa performance de retenue.

En rappel de la norme NF P98-426, pour limiter ce phénomène d'apparition de fissures, il convient d'intégrer les recommandations suivantes :

- limiter la teneur en ciment (300 à 350 kg par mètre cube) ;
- éviter d'utiliser un ciment à prise rapide ou à forte chaleur d'hydratation ;
- limiter le coulage par forte chaleur (au-delà de 30 °C, des dispositions spécifiques sont nécessaires) ;
- s'assurer de la mise en place efficace d'un produit de cure (norme NF P18-370) permettant de protéger le béton frais après sa mise en œuvre en évitant sa dessiccation et limitant ainsi la formation de fissures de retrait.

La fissure de retrait hydraulique des ouvrages coulés en place est un phénomène acceptable lorsque :

- elle se situe dans un plan quasi vertical ;
- l'espacement des fissures se situe environ entre 4 et 6 mètres ;
- l'ordre de grandeur de la largeur de ces fissures ne dépasse pas environ 7 mm pour une température ambiante de 30 °C (ce qui correspond à 10 mm pour une température ambiante de 0 °C). Cette largeur doit être mesurée entre 28 et 45 jours après la mise en œuvre.

**Nota :**

- les effets (dilatation/contraction) thermiques font varier la largeur de la fissure du retrait hydraulique suivant les variations de température (10 micromètres / m / °C), soit au maximum 3 mm pour 30 degrés d'amplitude ;
- la mesure d'une fissure dépend des conditions météorologiques (une fissure est plus large lorsque les températures sont basses) et de la mesure en elle-même (différence entre la largeur de la fissure en surface et celle en profondeur).

Une fissure trop importante peut devenir préjudiciable au bon fonctionnement du dispositif. En effet, elle diminue l'effet d'engrènement des parois irrégulières de la fissure qui assurent ainsi la continuité de la transmission de l'effort en cas de choc. Par contre, l'altération des fers filants dans le temps ne constitue pas un risque en soi du fait que les aciers sont là pour retenir les blocs de béton en cas de choc.

**Nota :** la détermination de la valeur d'ouverture de fissure acceptable pour le fonctionnement de la barrière est très difficilement appréhendable. Toutefois, à partir d'une valeur d'ouverture de l'ordre de 1 cm, une réflexion doit être menée sur le traitement éventuel de la fissure.

Lorsque les fissures mesurées dans les conditions ci-avant sont dépassées, il peut être envisagé une des solutions suivantes :

- utiliser un capot simplifié décrit dans la norme NF P98-426 qui, dans ce cas précis, permet de maintenir le niveau H2, car il n'y a pas de réelle interruption du dispositif ;
- injecter un mortier ou une résine de réparation élastique qui permet le rebouchage et le collage de la zone concernée en préservant la dilatation du dispositif ;
- démolir ponctuellement (en conservant les fers filants) la section où se situe la fissure et re-couler par-dessus.

## 2.2.10 - Hauteur de talon

À la mise en service, la hauteur de talon est définie dans la norme NF P98-426. Pour rappel, cette hauteur est de 9 cm avec une tolérance de [-1 cm ; +2 cm]. Néanmoins, il est toléré ponctuellement une hauteur de talon supérieure, sans toutefois excéder 15 cm.

En service et notamment après rechargement de chaussée, il est admis d'avoir une hauteur de talon comprise entre 0 et 8 cm, uniquement dans les zones dépourvues de passage d'eau. Lorsque les rechargements successifs conduisent à dépasser la hauteur de talon, il est nécessaire de rehausser l'ouvrage.

## 2.2.11 - Dispositifs d'assainissement

### 2.2.11.1 - Regard hydraulique

Les dimensions des regards hydrauliques sont décrites dans la norme NF P98-426. Dès lors que les tolérances de la norme sont dépassées, le fabricant doit réaliser une étude pour s'assurer que l'ouvrage coulé en place préserve son niveau de performance.

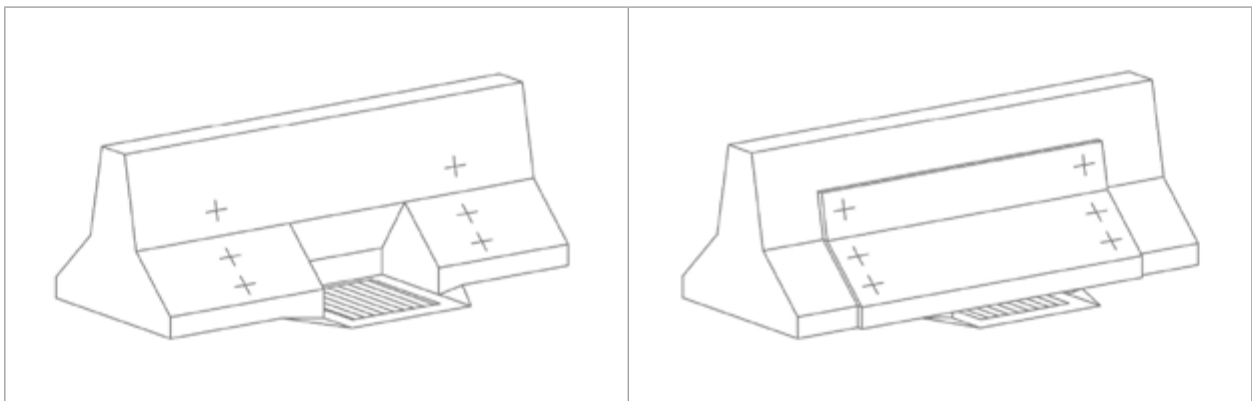


Figure 25 : Regards hydrauliques sur DBA  
(Source : Cerema)

### 2.2.11.2 - Passage d'eau

Des passages d'eau peuvent être créés sur un ouvrage coulé en place. Leurs dimensions varient selon qu'il s'agit d'une GBA/DBA ou d'un MVL.

#### Cas des GBA/DBA

L'ouverture hors sol utile du passage d'eau pour une GBA/DBA est de 30 cm x h cm. La valeur de h est définie à partir de la hauteur du talon dont le maximum est de 11 cm (cf. § 2.1.1.1) en laissant une épaisseur minimale de béton au-dessus de l'ouverture de 2 cm. Les tolérances de réalisation sont [0 cm ; +5 cm] sur la longueur et [-1 cm ; 0 cm] sur la hauteur.

Leur entraxe doit résulter d'un calcul hydraulique (cf. guide Sétra « Assainissement routier ») mais ne doit pas être inférieur à 3 m. La technique de réalisation est laissée à l'appréciation du gestionnaire (coffrages perdus métalliques ou réserves faites dans un matériau destructible tel que le polystyrène expansé, etc.).

**Nota** : afin de préserver l'ouverture utile hors sol des passages d'eau, un curage régulier devra être effectué. Toute négligence d'entretien à ce niveau peut occasionner des accumulations d'eau sur la chaussée, pouvant engager la responsabilité du gestionnaire en cas d'accident.

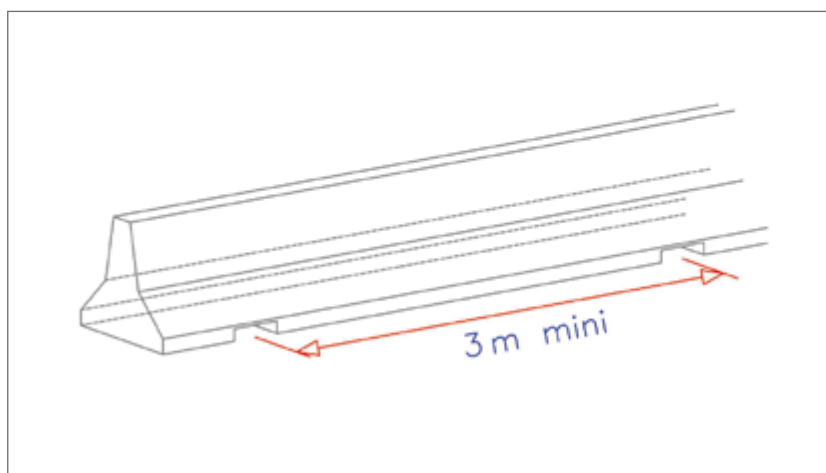


Figure 26 : Interaxe des passages d'eau pour les GBA/DBA  
(Source : Cerema)

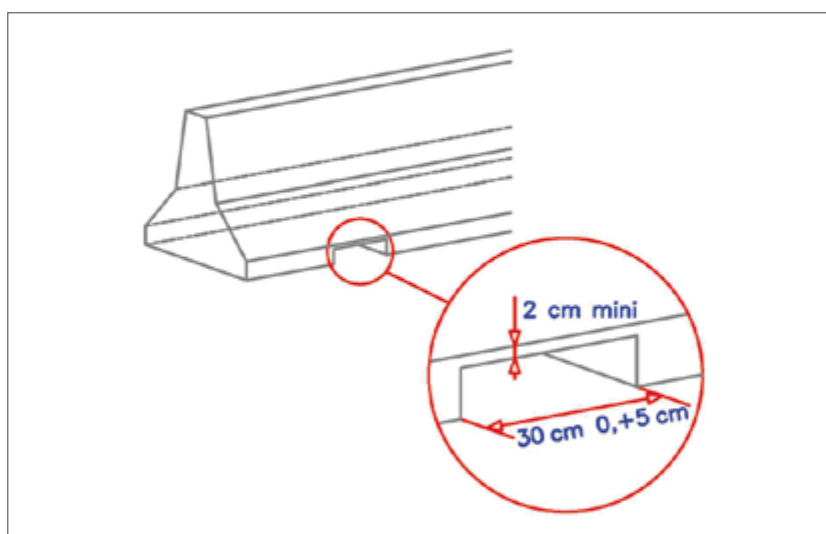


Figure 27 : Géométrie des passages d'eau pour les GBA/DBA  
(Source : Cerema)

## Cas des MVL

Les possibilités d'écoulement des eaux sont limitées par les dimensions des ouvertures réalisables et qui ne peuvent être augmentées sans nuire à la tenue du muret en béton. Les passages d'eau ont des dimensions telles que la résistance des murets reste suffisante tout en permettant une évacuation correcte des eaux de pluie. Leurs formes, dimensions, orientations et fréquences sont données ci-après :

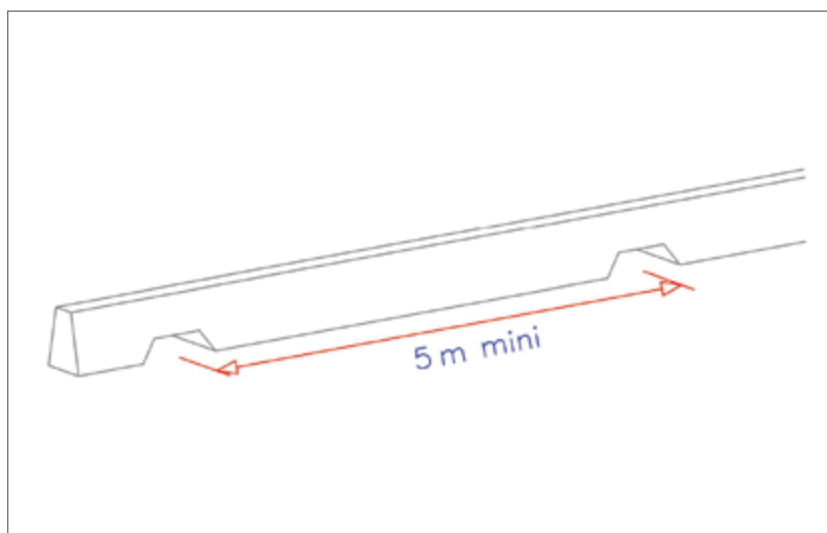


Figure 28 : Interdistance des passages d'eau pour les MVL  
(Source : Cerema)

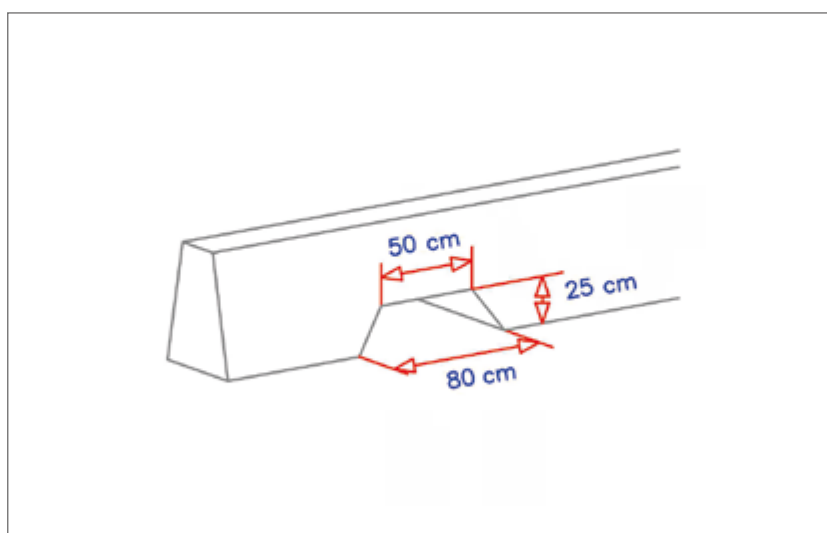


Figure 29 : Géométrie des passages d'eau pour les MVL  
(Source : Cerema)

## Partie 3

# Les atténuateurs de choc

## 3.1 - Éléments descriptifs généraux

### 3.1.1 - Description - Performances

#### 3.1.1.1 - Description

Les atténuateurs de choc sont des dispositifs de retenue frontaux permettant de réduire la violence de l'impact d'un véhicule contre un obstacle. Ils peuvent être installés soit dans la continuité d'un autre dispositif de retenue (voir photos ci-dessous), soit de manière indépendante.



Photos 7 et 8 : Atténuateurs de choc (Source : Cerema)

#### 3.1.1.2 - Performances

Dans l'ordre croissant de performance et conformément à la norme NF EN 1317, il existe cinq niveaux de performance : 50, 80/1, 80, 100, 110. Ils sont décrits en annexe 3, avec les essais de choc associés.

Il existe deux niveaux de sévérité de choc, A et B, le niveau A offre un meilleur niveau de sécurité que le niveau B.

Tous les atténuateurs de choc ont subi des essais de chocs frontaux. Ils sont donc qualifiés de non redirectifs. Lorsqu'ils subissent en plus des essais de chocs latéraux, ils sont qualifiés de redirectifs.

### 3.1.2 - Réglementation nationale des équipements de la route (RNER)

L'arrêté RNER modifié définit le niveau de performance minimum des atténuateurs de choc, selon la limitation de vitesse. Ces niveaux de performance sont les suivants :

Limitation de vitesse	70 km/h	80 ou 90 km/h	110 km/h	130 km/h
Niveau de performance minimum	80/1	80	100	110

Tableau 21 : Niveaux de performance minimum des atténuateurs de choc imposés par l'arrêté RNER modifié

Les têtes d'îlots des gares de péage peuvent nécessiter un traitement par un atténuateur de choc. Dans ce cas, l'arrêté RNER impose des atténuateurs de niveau de retenue minimum 80/1.

### 3.1.3 - Domaine d'emploi

Les atténuateurs de choc peuvent être nécessaires dans les cas suivants :

- en divergent ;
- en origine de file (TPC ou accotement) ;
- devant une pile d'ouvrage ;
- en tête d'îlots des gares de péage.

Hormis sur les têtes d'îlots de gares de péage (où les atténuateurs de choc n'ont pas nécessité d'être redirectifs), un atténuateur de choc redirectif est préconisé.

Dans d'autres cas particuliers non traités ici, des atténuateurs de choc peuvent aussi être utilisés. Leur implantation fait l'objet d'une étude spécifique au cas par cas.

Les atténuateurs de choc peuvent remplacer les musoirs métalliques. Réglementairement, il n'est plus possible d'implanter un musoir métallique en projet neuf. En cas de musoir métallique endommagé, il convient de se référer à la note d'information du Cerema « Dispositifs de retenue : musoirs métalliques – Traitement ou réparation d'un musoir endommagé (dans un divergent ou un convergent) ».

## 3.2 - Règles d'implantation

### 3.2.1 - Divergent

Idéalement, un divergent devrait être conçu sans dispositif de retenue. Cela est possible en jouant sur les critères suivants :

- s'assurer qu'aucun obstacle ne soit implanté à proximité et dans le divergent (dénivellation, extrémité d'un dispositif d'assainissement saillant, candélabres, armoires électriques, station SIREDO, etc.) ;
- réaliser le modelage du divergent de façon à éviter les talus agressifs (cf. § 1.2.6) ;
- éloigner le divergent du passage supérieur ou inférieur : distance de plus de 200 mètres entre le point d'implantation de la balise de divergence (point théorique 5,5,00 m défini par l'ICTAAL) et le PS ou PI.  
En effet, pour un échangeur dénivelé (de type losange par exemple), la présence d'un ouvrage (PS ou PI) peut nécessiter l'implantation d'un dispositif de retenue et il conviendra de positionner l'origine du dispositif le plus loin possible du point de divergence ;
- éviter l'implantation d'un bassin de rétention des eaux pluviales de ruissellement dans le divergent et préférer son implantation dans le convergent.



Lorsqu'il est impossible de respecter ces dispositions, il peut alors être nécessaire de recourir à des dispositifs de retenue :

- lorsque deux files de barrière de sécurité sont implantées de part et d'autre du divergent, il faut veiller à ce que les largeurs de fonctionnement de chaque barrière soient respectées vis-à-vis de l'autre barrière. Leurs origines peuvent être traitées par deux extrémités, soit de type disposition constructive, soit performantes soit mixte (disposition constructive et extrémité performante). Si elles convergent, il est nécessaire d'utiliser un atténuateur de choc redirectif ou une extrémité performante fonctionnant sur ses deux côtés (section courante et bretelle de sortie) ;
- lorsqu'une seule file de barrière de sécurité est implantée, il convient de s'assurer que l'origine de file ne constitue pas elle-même un obstacle pour la voie adjacente (section courante pour bretelle ou bretelle pour section courante). Si cela n'est pas possible, une deuxième barrière de sécurité doit être implantée pour isoler l'origine de file. Dans ce cas, les deux origines de file sont traitées comme vu ci-dessus.

**Nota :**

- une attention particulière est nécessaire en phase de conception géométrique d'un divergent pour permettre, le cas échéant, l'implantation d'un atténuateur de choc dans les conditions fixées par la notice de pose (notamment profil en travers et pente adaptés) ;
- la zone du divergent et convergent est à considérer comme un point singulier. À ce titre, dans le cas des  $2 \times 3$  voies ou plus, la règle d'implantation systématique d'un dispositif de retenue s'entend pour la section courante mais n'est pas systématique pour les cas particuliers des divergents et convergents.

### 3.2.2 - Origine de file

Un atténuateur de choc redirectif peut être implanté devant :

- une origine de file de GBA ou de DBA, notamment lorsqu'il n'est pas possible de la prolonger par une barrière de sécurité permettant de réaliser une extrémité de file moins agressive (emprise réduite) ;
- une barrière de sécurité CE.

Dans ces cas, la barrière CE ou l'ouvrage coulé en place ne participent pas au fonctionnement de l'atténuateur de choc. Une disposition constructive est alors réalisée pour lier l'atténuateur de choc à la barrière CE ou à l'ouvrage coulé en place. Ces dispositions constructives ne nécessitent pas de raccordement NF 058.

## Partie 4

# Les extrémités de file

### 4.1 - Éléments descriptifs généraux

Les extrémités de file permettent de traiter l'origine ou la fin de file d'une barrière de sécurité. Elles participent à l'ancrage longitudinal de la barrière de sécurité. Néanmoins, les extrémités constituent des points sensibles et il convient d'en limiter le nombre.

Sur route à chaussées séparées, il est ainsi recommandé de relier deux files de barrières de sécurité distantes de moins de 150 mètres.

Le raccordement entre l'extrémité et la barrière ne nécessite pas une certification NF 058.

#### 4.1.1 - Description des extrémités des dispositifs métalliques et mixtes métal-bois

Pour les dispositifs métalliques et mixtes métal-bois, seuls deux types d'extrémité sont possibles pour traiter les origines ou fins de files.

##### 4.1.1.1 - Les extrémités dites « performantes »

Elles sont conçues pour assurer une fonction de retenue, conformément à la norme NF EN 1317.



Photos 9 et 10 : Exemples d'extrémités performantes  
(Source : Cerema)

**Nota** : les extrémités performantes ont été testées avec une barrière de sécurité donnée, ce qui assure un bon fonctionnement de l'ensemble. Néanmoins, il est possible d'installer l'extrémité performante sur d'autres dispositifs de retenue CE, s'ils réunissent les conditions suivantes par rapport à la barrière de sécurité associée à l'extrémité : même niveau de retenue, même entraxe, profil similaire, montage de l'extrémité sans ajout de pièces spécifiques et sans suppression de pièces existantes.

#### 4.1.1.2 - Les extrémités de type disposition constructive

Elles consistent à déporter, abaisser et enterrer dans le sol l'extrémité de la glissière.



Photos 11 et 12 : Extrémités déportées, abaissées et enterrées dans le sol – Origine de file (à gauche) et fin de file (à droite) (Source : Cerema)

Elles peuvent consister aussi à déporter l'extrémité de la glissière et la noyer à hauteur constante dans un talus.



Photo 13 : Extrémité déportée noyée à hauteur constante dans un talus (Source : Cerema)

#### 4.1.2 - Description des extrémités des GBA/DBA

Les extrémités des GBA/DBA peuvent être traitées de plusieurs façons.

##### 4.1.2.1 - Par abaissement sur 1,65 m et raccordement avec une barrière de sécurité

Le raccordement de l'ouvrage coulé en place sur une barrière de sécurité CE doit faire l'objet d'une certification NF 058 (cf. § 5.1.2).

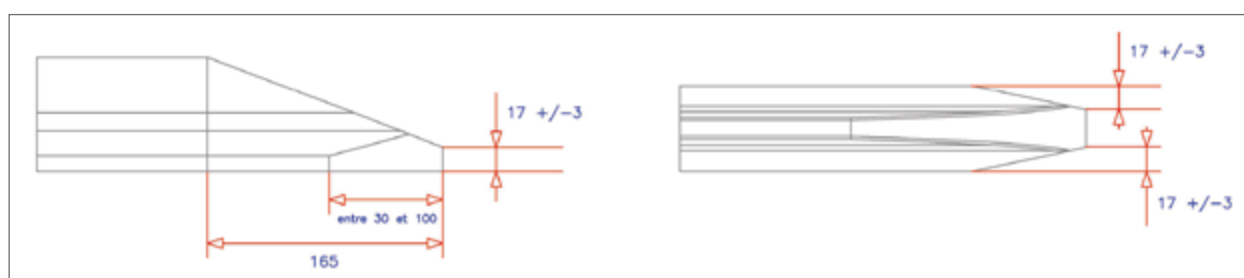


Figure 30 : Abaissement d'une DBA sur 1,65 m en origine de file à raccorder par un dispositif de retenue métallique (Source : Cerema)



Photos 14 et 15 : Exemples de traitement d'une extrémité de file d'ouvrages coulés en place par raccordement NF 058 à une barrière de sécurité CE (Source : Cerema)

**Nota :**

- certains raccordements NF 058 entre une GBA/DBA et une barrière de sécurité CE sont réalisés avec un arrêt vertical de l'ouvrage coulé en place en remplacement de l'abaissement sur 1,65 m. À noter que l'arrêt vertical ne peut en aucun cas être considéré comme une extrémité de file ;
- un atténuateur de choc peut aussi être utilisé pour traiter l'origine de file d'une GBA/DBA. Dans ce cas, celle-ci est interrompue avec un arrêt vertical.

#### 4.1.2.2 - Par abaissement sur 1,65 m en fin de file

Sur route bidirectionnelle, une extrémité par abaissement sur 1,65 m en fin de file est déconseillée car elle constitue un obstacle pour le sens de circulation opposé.



Photo 16 : Abaissement d'une GBA sur 1,65 m en fin de file (Source : Cerema)

#### 4.1.2.3 - Par abaissement sur 20 mètres

En origine de file, cette configuration est :

- déconseillée en raison du risque d'effet tremplin pour des routes sur lesquelles la limitation de vitesse est supérieure ou égale à 80 km/h ;
- interdite en divergent.

En fin de file, cette configuration ne présente pas d'intérêt particulier :

- sur route bidirectionnelle, car elle devient une origine de file pour le sens de circulation opposé et est donc déconseillée en cas de limitation de vitesse supérieure ou égale à 80 km/h ;
- sur route à chaussées séparées, car il est préférable d'utiliser une extrémité par abaissement sur 1,65 m.

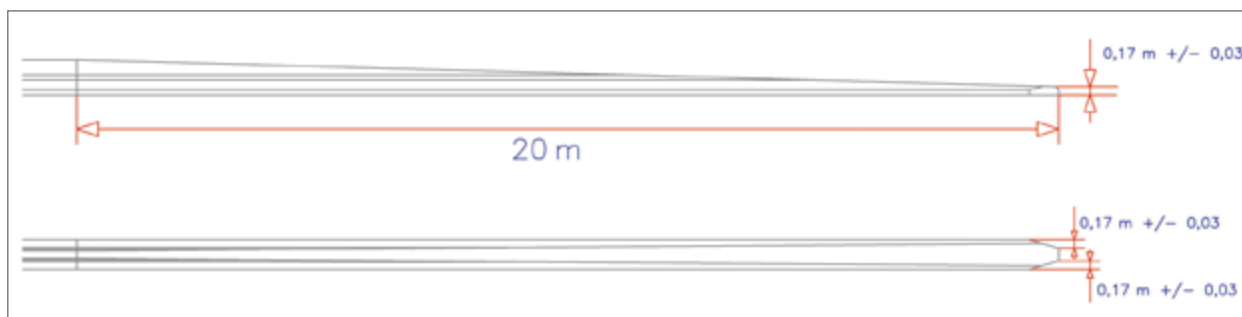


Figure 31 : Abaissement d'une GBA/DBA sur 20 m en origine de file  
(Source : Cerema)



Photo 17 : Abaissement d'une DBA sur 20 m  
en origine de file (Source : Cerema)

#### 4.1.2.4 - Synthèse

Extrémité	En origine de file	En fin de file
Par abaissement sur 1,65 m	Non autorisée	Autorisée sous conditions
Par abaissement sur 1,65 m ou interruption franche, et raccordement NF 058 avec une barrière de sécurité ou raccordement à un atténuateur de choc	Autorisée	Autorisée
Par abaissement sur 20 m	Déconseillée (Non autorisée en divergent)	Déconseillée

Tableau 22 : Synthèse de traitement des extrémités des GBA/DBA (Source : Cerema)

#### 4.1.3 - Description des extrémités des LBA

Il n'est pas recommandé de réaliser une origine ou une fin de file avec une LBA. Le cas le plus courant est de la prolonger en amont comme en aval par une DBA. Toutefois, dans certains cas particuliers, elle peut être simplement abaissée en fin de file sur trois mètres (valeur extrapolée de la pente d'une extrémité abaissée sur 1,65 m d'une GBA/DBA).

#### 4.1.4 - Description des extrémités des MVL

Une origine de MVL s'effectue avec une pente maximale de 20 % sur 2 m de longueur minimum.

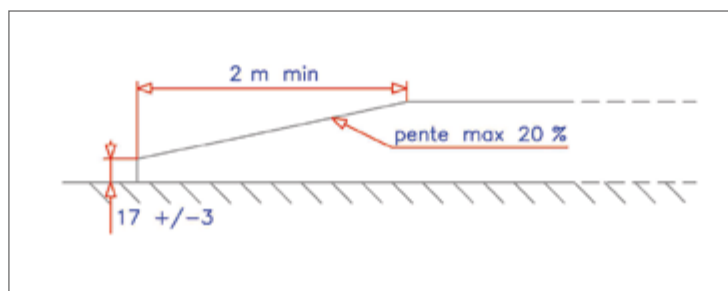


Figure 32 : Origine d'un MVL (Source : Cerema)

La fin de file d'un MVL sur route bidirectionnelle se traite généralement de la même manière que l'origine de file.

En revanche, sur route unidirectionnelle, la fin de file peut s'effectuer avec une pente maximale de 40 % sur 1 m de longueur minimum.

#### 4.1.5 - Autre disposition permettant le traitement des extrémités

Il est possible de traiter une origine de file à l'aide d'un atténuateur de choc. Pour plus de précisions sur les atténuateurs de choc, cf. partie 3.



Photo 18 : Traitement d'une origine d'un ouvrage coulé en place par un atténuateur de choc (Source : Cerema)

#### 4.1.6 - Performances des extrémités dites « performantes »

Dans l'ordre croissant de classe de performance, il existe quatre classes : P1, P2, P3 et P4. Elles sont décrites en annexe 4, avec les essais de choc associés.

Il existe deux niveaux de sévérité de choc, A et B, le niveau A offre un meilleur niveau de sécurité que le niveau B.

**Nota :**

- les extrémités de type « dispositions constructives » ne sont pas associées à une classe de performance, car elles n'ont pas été crash-testées ;
- certaines extrémités performantes peuvent ressembler à des extrémités de type disposition constructive. Elles peuvent être par exemple abaissées au sol sans dépôt ;
- certaines extrémités présentent une performance latérale des deux côtés du dispositif (elles ont été testées en ce sens) et peuvent donc être utilisées dans certains cas particuliers.

## 4.1.7 - Réglementation nationale des équipements de la route (RNER)

L'arrêté RNER donne la possibilité de mettre en œuvre les types de dispositions suivantes pour traiter les extrémités de file (origines et fins de file) :

- les extrémités dites performantes : elles doivent être certifiées NF 058 ou équivalent (en l'attente de marquage CE) mais le raccordement entre l'extrémité et la barrière de sécurité ne nécessite pas une certification NF 058. Les performances de retenue exigées pour les extrémités sont fonction de la limitation de vitesse en vigueur sur la section où l'extrémité est installée :
  - section limitée à 70 km/h : classe de performance minimum P1,
  - section limitée à 80 ou 90 km/h : classe de performance minimum P2,
  - section limitée à 110 km/h : classe de performance minimum P3,
  - section limitée à 130 km/h : classe de performance P4 ;
- les extrémités au moyen de dispositions dites constructives :
  - les extrémités déportées abaissées et enterrées dans le sol,
  - les extrémités déportées noyées dans un talus (à hauteur constante).La composition des extrémités, de type dispositions constructives, est déterminée selon les préconisations du fabricant (variable d'un produit à l'autre) ;
- les extrémités abaissées pour les ouvrages coulés en place, conformément à la norme NF P98-426.

L'arrêté RNER précise que toute autre extrémité de dispositifs de retenue est interdite.

Enfin, il est possible de réparer à l'identique une extrémité endommagée (si une réparation est envisageable). Ce peut être néanmoins l'occasion d'envisager une mise en conformité si l'extrémité endommagée n'est plus conforme aux recommandations de montage (guide ou notice de pose).

## 4.1.8 - Domaine d'emploi

Il n'y a pas de domaine d'emploi spécifique à une extrémité performante et à une extrémité de type disposition constructive.

Le choix entre une disposition constructive et une extrémité performante est basé sur différents critères (configuration du site, exploitation, etc.). Néanmoins, le maître d'ouvrage doit garder à l'esprit que :

- le choix d'une disposition constructive constitue un moyen de traiter l'extrémité de file d'une barrière de sécurité mais n'offre pas de niveau de performance connu ;
- le choix d'une extrémité performante constitue un moyen de traiter l'extrémité de file d'une barrière de sécurité tout en offrant un niveau de performance dès l'origine (qui n'est pas le niveau de performance de la barrière de sécurité installée derrière, qui lui n'est généralement atteint qu'après  $1/3 L_v$ , hors extrémité). Une extrémité performante peut aussi être utile dans des configurations très contraintes (accès riverain, etc.) ou dans les divergents où le risque d'effet tremplin est important. Dans le cas particulier du divergent, il convient par ailleurs de s'assurer que l'extrémité ne constitue pas elle-même un obstacle pour la voie adjacente.

Le traitement des extrémités de file est généralement différent en origine ou en fin de file. Pour des raisons de sécurité, les fins de files sont traitées comme des origines de file dans les cas suivants :

- sur route bidirectionnelle ;
- sur les TPC des routes à chaussées séparées. Par ailleurs, sur route à chaussées séparées, les zones de basculement présentent un risque particulier de sortie de chaussée. En conséquence, les fins de file situées en accotement et à proximité d'une interruption de terre-plein central (environ 100 mètres) sont traitées comme des origines de file.

Sur route bidirectionnelle et dans toute autre configuration où un risque de heurt latéral inversé est possible, une extrémité performante doit avoir satisfait un essai de choc en latéral inversé (cf. annexe 4) pour pouvoir être mise en place.

Enfin, une extrémité déportée noyée dans le talus doit être privilégiée par rapport à une extrémité déportée enterrée dans le sol. Cela doit conduire à prolonger la barrière dès lors qu'un talus est situé à moins de 50 mètres.

## 4.2 - Règles d'implantation

Les extrémités, qu'elles soient performantes ou de type disposition constructive, doivent être implantées conformément à la notice de pose du fabricant qui précise notamment la prise en compte ou non d'un éventuel déport.

**Nota** : selon les conditions d'essais de choc de la barrière, les extrémités de type disposition constructive peuvent être comprises ou non dans la longueur du dispositif testé ( $L_T$ ).

Dès lors qu'il n'est pas possible de respecter les longueurs minimums d'implantation de la barrière de sécurité, il doit être envisagé de mettre en place un dispositif crash-testé sur une plus faible longueur. Sinon, une extrémité la plus courte possible est à privilégier. Cela permet de disposer du niveau de retenue de la barrière de sécurité plus rapidement.

**Nota** : le recours à une extrémité performante ne permet pas de raccourcir la distance comprise entre l'origine de file et l'obstacle. Ceci est dû au fait que les conditions d'essai de choc des extrémités performantes ne sont pas les mêmes que celles des barrières de sécurité. Aussi, pour atteindre le niveau de performance (niveau de retenue,  $W_N$  et  $D_N$ ) de la barrière de sécurité (raccordée à une extrémité performante), il faut tout de même respecter la longueur de barrière avant la zone à isoler, généralement  $1/3$  de  $L_T$  de la barrière (cf. guide Cerema « Dispositifs de retenue en section courante – Méthodologie : de la conception à la réception »).

### 4.2.1 - Dispositions spécifiques aux extrémités déportées noyées dans le talus

En origine de file, au passage d'une cunette ou d'un fossé, il faut veiller à ce que la distance entre le fond de l'ouvrage (fil d'eau) et le dessous de la lisse ne dépasse pas une certaine valeur pour éviter le passage d'un véhicule sous le dispositif. Aussi, il convient de respecter une hauteur  $h_2$  (cf. schéma ci-après) telle que  $h_2$  soit inférieure ou égale à «  $h + 0,15$  m ». En cas de non respect de cette préconisation, le fabricant doit justifier le bon comportement de son dispositif dans la configuration mise en place.

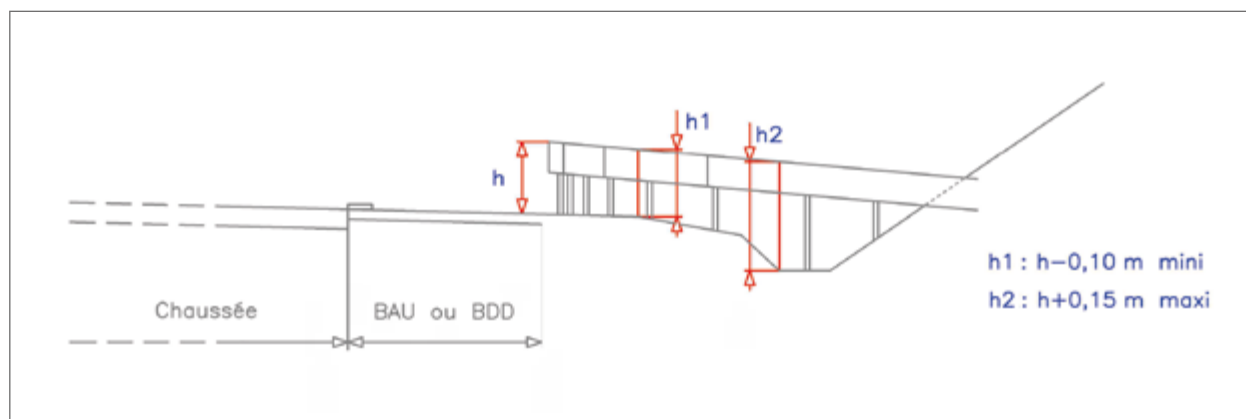


Figure 33 : Hauteurs d'une extrémité déportée noyée dans un talus, au passage d'une cunette ou d'un fossé (Source : Cerema)



## 4.2.2 - Déport pour les extrémités de type disposition constructive

Le fabricant indique les règles de déport dans la notice de pose de son produit. À défaut, compte tenu de l'hétérogénéité des produits disponibles sur le marché, un déport de 1 m minimal et au 1/10<sup>e</sup> est recommandé, sauf contraintes particulières (présence de réseaux, etc.).

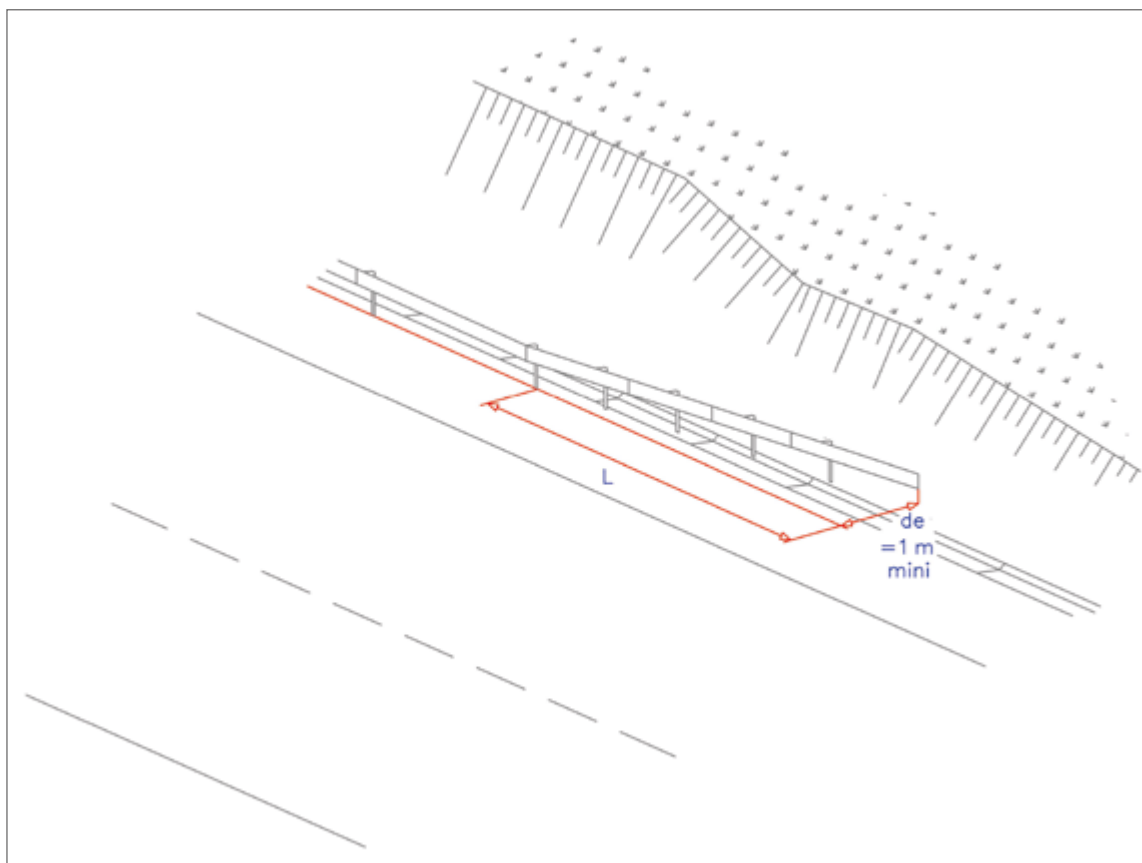


Figure 34 : Exemple de déport d'une extrémité noyée dans un talus (Source : Cerema)

Pour les extrémités abaissées au sol sur 12 mètres, un déport d'un mètre est recommandé. Celui-ci peut être réduit en raison de contraintes techniques (caniveaux, réseaux d'énergie, etc.).

# Partie 5

## Les dispositions particulières

### 5.1 - Raccordements

#### 5.1.1 - Description

Les raccordements sont des dispositifs de transition situés entre deux dispositifs de retenue présentant des sections ou des rigidités latérales différentes, destinés à assurer la continuité de la retenue.

**Nota** : les raccordements entre une GBA/DBA et une barrière de sécurité CE peuvent être réalisés en s'appuyant sur une conception d'extrémité de GBA/DBA classique (abaissement sur 1,65 m). Ils peuvent également s'appuyer sur des conceptions d'extrémité de l'ouvrage coulé en place spécifiques : arrêt vertical, arrêt en déport en retrait des voies de circulation, ancrage de l'extrémité, renforcement de l'extrémité par armature, etc. Il est parfois ajouté une lisse inférieure sur la barrière de sécurité CE raccordée à la GBA/DBA. Il est au final impératif de respecter la conception définie par le fabricant en se rapportant à la fiche technique du raccordement et à sa notice de pose.

#### 5.1.2 - Réglementation nationale des équipements de la route (RNER)

Les raccordements doivent être certifiés NF 058 ou équivalent, conformément à l'arrêté RNER modifié. Le niveau de retenue d'un raccordement doit être au minimum égal au niveau de retenue le plus bas des deux dispositifs de retenue raccordés.

**Nota** : pour les raccordements installés sans certificat NF 058, mais dont le processus de certification est en cours, il est nécessaire, dans l'hypothèse où la validation du dispositif de raccordement nécessite des adaptations, que les raccordements installés initialement soient mis en conformité.

#### 5.1.3 - Domaine d'emploi

Il n'y a pas de domaine d'emploi particulier pour les raccordements.

#### 5.1.4 - Règles d'enchaînement

L'évaluation d'un raccordement est réalisée à partir des longueurs testées pour chacune des barrières.

**Par principe, chaque barrière doit être installée avec un linéaire minimal correspondant à sa longueur testée.**

Toutefois, pour tenir compte des contraintes d'implantation, le projeteur peut être amené à :

- privilégier des barrières présentant une longueur testée réduite ;
- limiter le nombre de raccordements et par conséquent le nombre de barrières différentes.

Toute la suite de ce chapitre a été rédigée en ce sens. Aussi, toutes les longueurs définies par la suite sont des longueurs minimales. En cas de prise en compte des trajectoires de sortie de route, ces valeurs pourront être augmentées.

Il est entendu par règles d'enchaînement la succession d'au moins trois barrières.

**Ainsi, les règles d'enchaînement permettent de définir le linéaire minimum d'une barrière de sécurité intercalée entre deux autres barrières de sécurité.**

Deux cas de figure sont à distinguer : en présence ou non d'un obstacle.

**Nota :**

- dans la suite de ce chapitre, il a été considéré que le crash-test de la barrière de sécurité a été effectué avec un impact au tiers de la longueur testée ( $L_T$ ). Cette valeur peut être différente selon le produit et doit être vérifiée (cf. guide « Dispositifs de retenue en section courante – Méthodologie : de la conception à la réception »). Dans ce cas, c'est cette valeur qui est utilisée ;
- dans le cadre d'un remplacement d'un produit NF par un produit CE, il est nécessaire que le linéaire remplacé soit *a minima*  $1/3 L_T$  du produit CE (hors raccordements NF 058).

La suite de ce chapitre aborde la notion de barrières de même famille. Deux barrières sont de la même famille si elles sont assemblées à partir des mêmes composants (hormis les parties supplémentaires), qu'elles ont le même nom de famille et le même mécanisme de fonctionnement pour le dispositif et pour les composants.

Enfin, les schémas ci-après illustrant les règles d'enchaînement font figurer des raccordements NF 058. Il faut noter que ces raccordements, bien que représentés de façon identique sur tous les schémas, peuvent avoir dans la réalité des linéaires très différents selon le couple de barrières raccordées.

### 5.1.4.1 - Règles d'enchaînement en présence d'obstacle à isoler

En présence d'obstacle, il est nécessaire de définir au droit de la zone à isoler le niveau de retenue ainsi que la déformation ( $W_N$  ou  $D_N$ ).

Aussi, en prenant l'exemple de trois barrières de sécurité X, Y et Z où Y isole l'obstacle, la règle d'enchaînement est définie comme suit.

#### Cas général

En présence d'un obstacle, le linéaire de la barrière Y doit être de  $1/3 L_T$  avant la zone à isoler et de  $2/3 L_T$  après la zone à isoler.

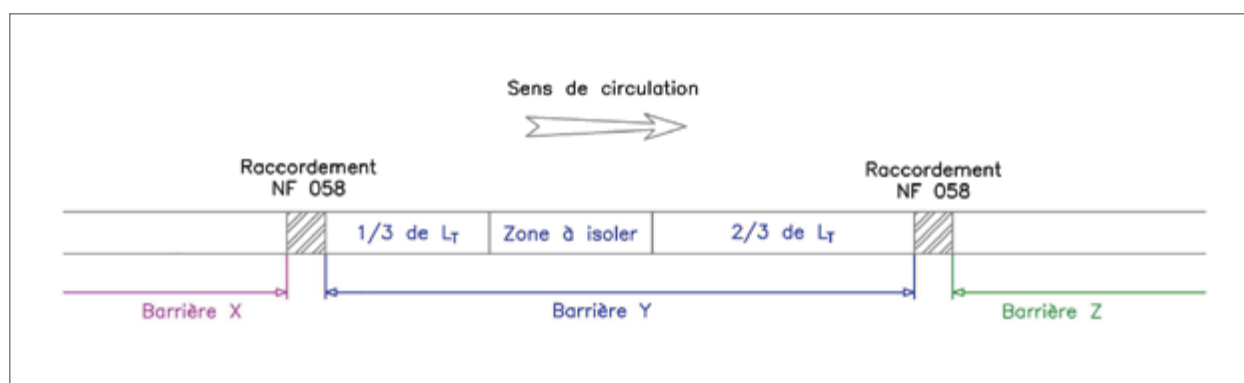


Figure 35 : Cas général des règles d'enchaînement en présence d'obstacle (Source : Cerema)

**Nota :**

- dans le cas d'une route bidirectionnelle, la valeur  $1/3 L_T$  devient  $2/3 L_T$  ;
- selon les conditions d'essais de choc de la barrière, les extrémités de type disposition constructive peuvent être comprises ou non dans la longueur du dispositif testé ( $L_T$ ).

### Cas particulier n° 1 : rigidification

Dans le cas où la barrière Z est de niveau de retenue supérieur à celui de la barrière Y, le linéaire après la zone à isoler peut être réduit à  $1/3 L_T$ .

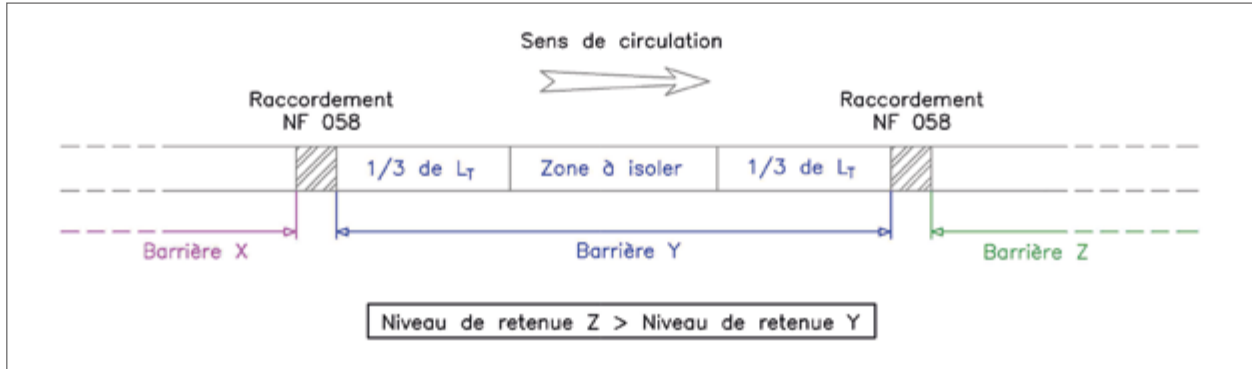


Figure 36 : Cas particulier n° 1 des règles d'enchaînement en présence d'obstacle avec des barrières de niveau de retenue croissant (Source : Cerema)

### Cas particulier n° 2 : barrières de même niveau de retenue mais de famille différente

Dans le cas où les barrières X, Y et Z sont de même niveau de retenue mais de famille différente (cf. préambule du chapitre), le linéaire après la zone à isoler peut être réduit à  $1/3 L_T$ .

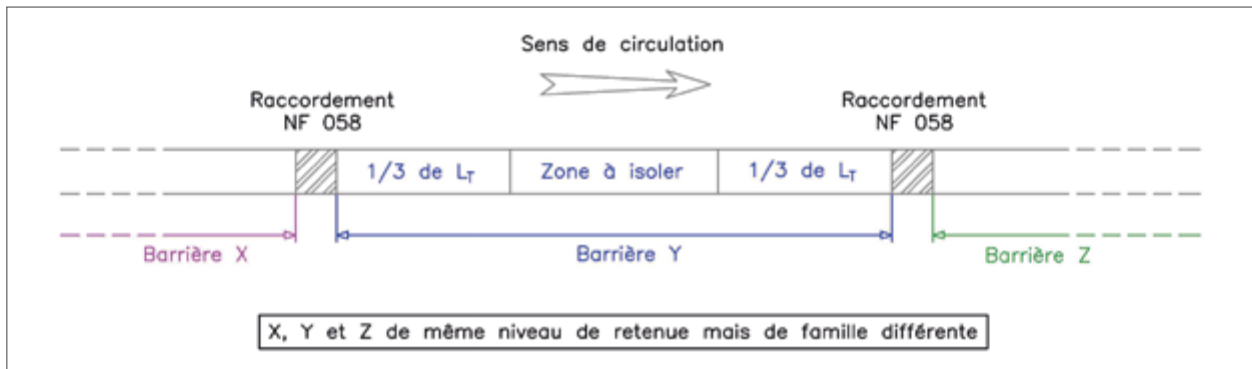


Figure 37 : Cas particulier n° 2 des règles d'enchaînement en présence d'obstacle avec des barrières de même niveau de retenue mais de famille différente (Source : Cerema)

### Cas particulier n° 3 : barrières de même niveau de retenue et de même famille

Dans le cas où les barrières X, Y et Z sont de même niveau de retenue et de même famille (cf. préambule du chapitre), les linéaires avant la zone à isoler et après la zone à isoler peuvent être réduits à 8 mètres.

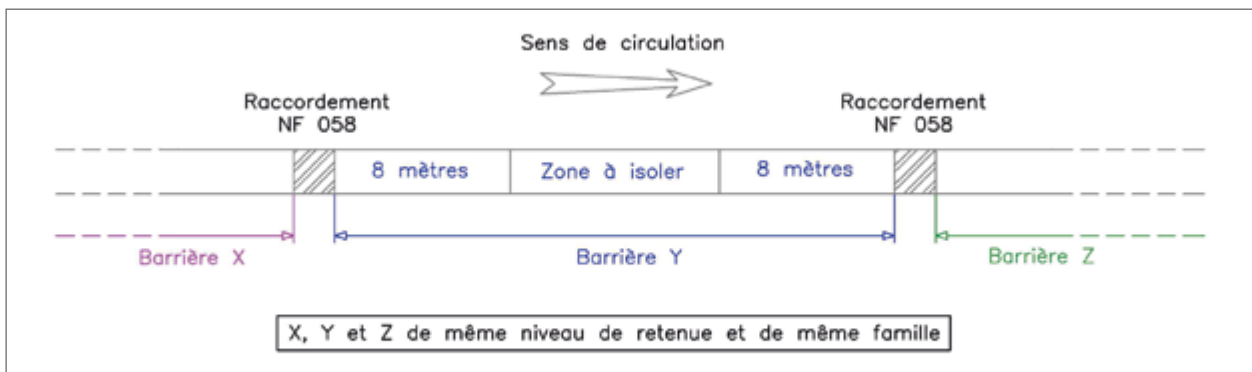


Figure 38 : Cas particulier n° 3 des règles d'enchaînement en présence d'obstacle avec des barrières de même niveau de retenue et de même famille (Source : Cerema)

## Synthèse en présence d'obstacle

Sur la base du schéma défini ci-après, les valeurs des linéaires amont et aval sont données par le tableau n° 23.

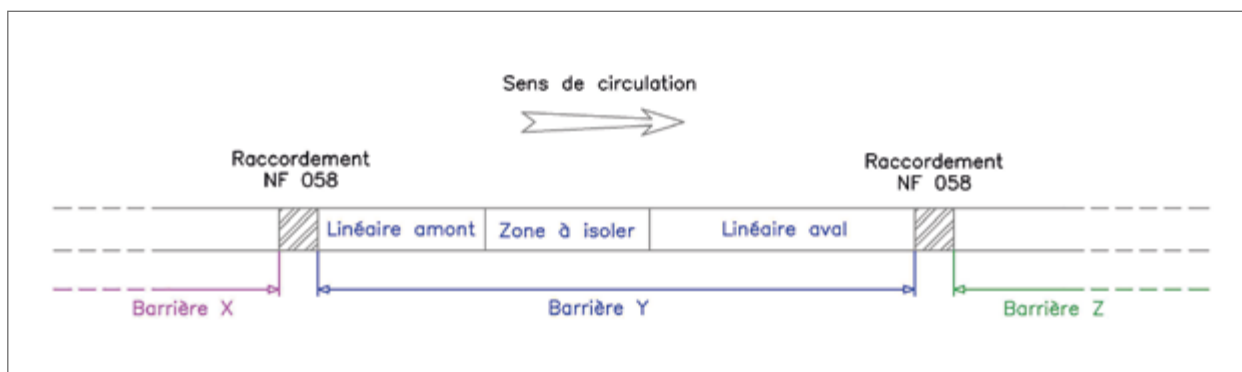


Figure 39 : Schéma de principe des règles d'enchaînement en présence d'obstacle  
(Source : Cerema)

En présence d'obstacle	Linéaire amont minimal	Linéaire aval minimal
Cas général	$1/3 L_T (Y)^*$	$2/3 L_T (Y)$
Cas particulier n° 1 : barrière Y de niveau de retenue inférieur à celui de la barrière Z	$1/3 L_T (Y)$	$1/3 L_T (Y)$
Cas particulier n° 2 : barrières X, Y et Z de même niveau de retenue mais de famille différente	$1/3 L_T (Y)$	$1/3 L_T (Y)$
Cas particulier n° 3 : barrières X, Y et Z de même niveau de retenue et de même famille	8 mètres	8 mètres

\* : Dans le cas d'une route bidirectionnelle, le linéaire amont minimal devient  $2/3 L_T (Y)$ .

Tableau 23 : Récapitulatif des valeurs minimales recommandées de linéaire amont et aval d'une zone à isoler en présence d'obstacle

### 5.1.4.2 - Règles d'enchaînement en l'absence d'obstacle

L'installation de barrière de sécurité peut être requise même en l'absence d'obstacle (cf. ICTAAL et VSA 90 & 110).

Aussi, en prenant l'exemple de trois barrières de sécurité X, Y et Z, et où Y est intercalée entre X et Z, la règle d'enchaînement est définie comme suit.

#### Cas général

En l'absence d'obstacle, le linéaire de la barrière Y doit être égal au minimum à  $1/3$  de  $L_T$ .

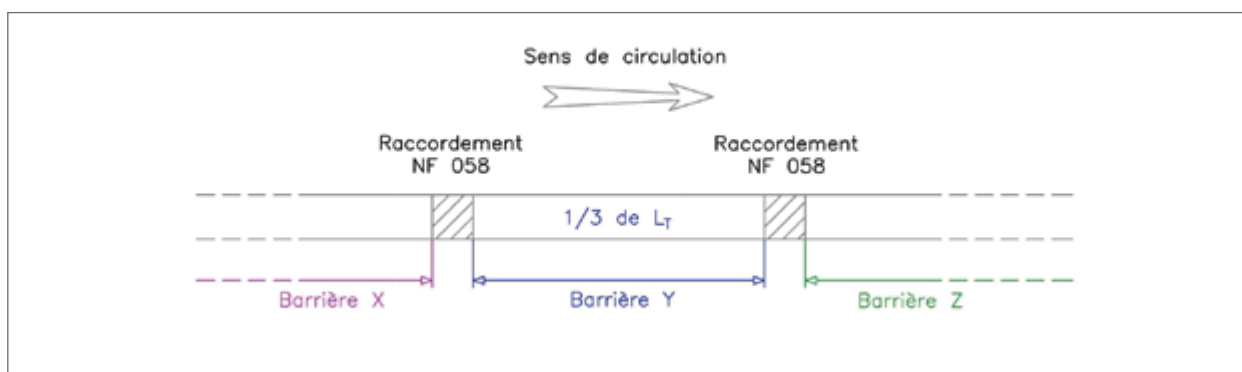


Figure 40 : Cas général des règles d'enchaînement sans obstacle  
(Source : Cerema)

**Nota** : selon les conditions d'essais de choc de la barrière, les extrémités de type disposition constructive peuvent être comprises ou non dans la longueur du dispositif testé ( $L_T$ ).

Aussi, dans le cas où la barrière Y est une GBA ou une DBA, son linéaire est alors de 15 mètres.

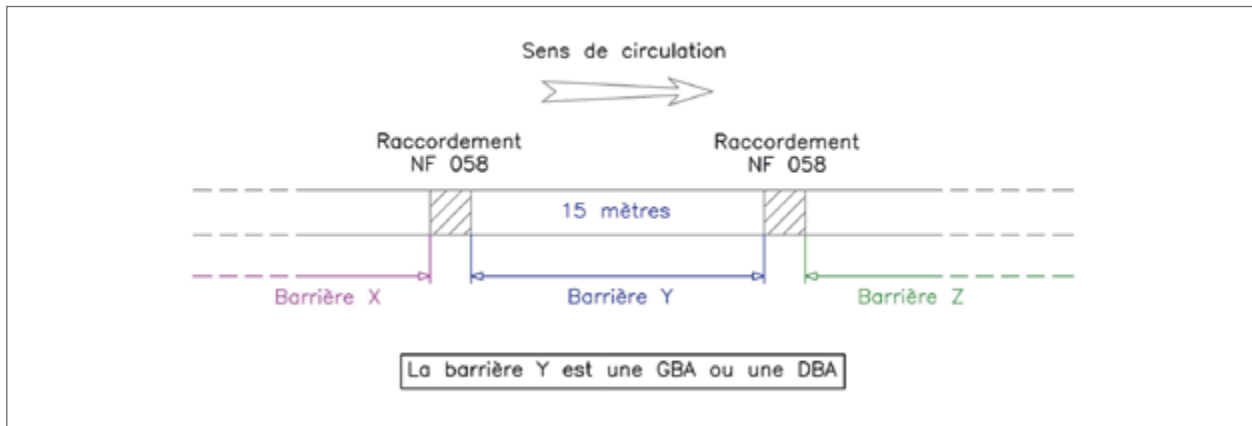


Figure 41 : Cas général des règles d'enchaînement sans obstacle avec une barrière GBA ou DBA (Source : Cerema)

#### Cas particulier n° 1 : barrières de même niveau de retenue et de même famille

Dans le cas où les barrières X, Y et Z sont de même niveau de retenue et de même famille (cf. préambule du chapitre), le linéaire de la barrière Y peut être réduit à 8 mètres.

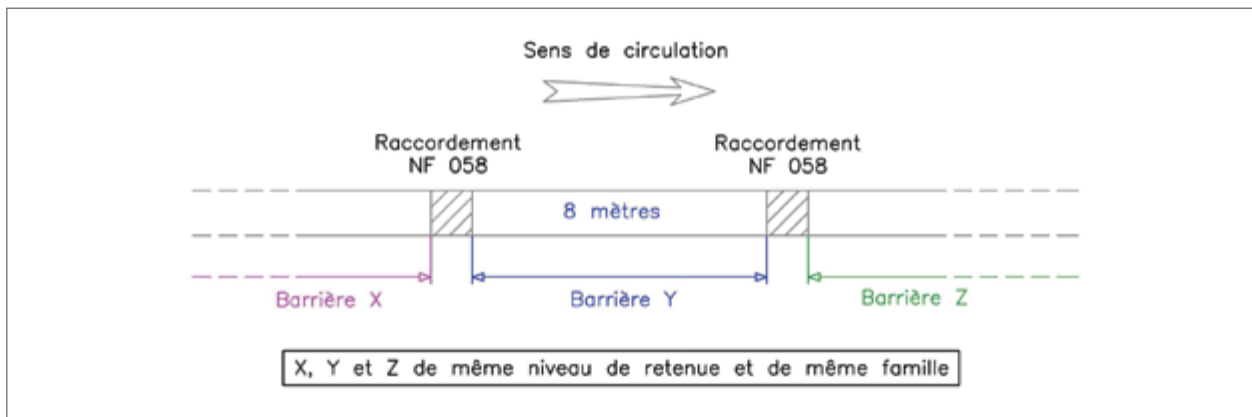


Figure 42 : Cas particulier n° 1 des règles d'enchaînement sans obstacle avec des barrières de même niveau de retenue et de même famille (Source : Cerema)

## Synthèse en l'absence d'obstacle

Sur la base du schéma défini ci-après, le linéaire de la barrière Y est donné par le tableau n° 24.

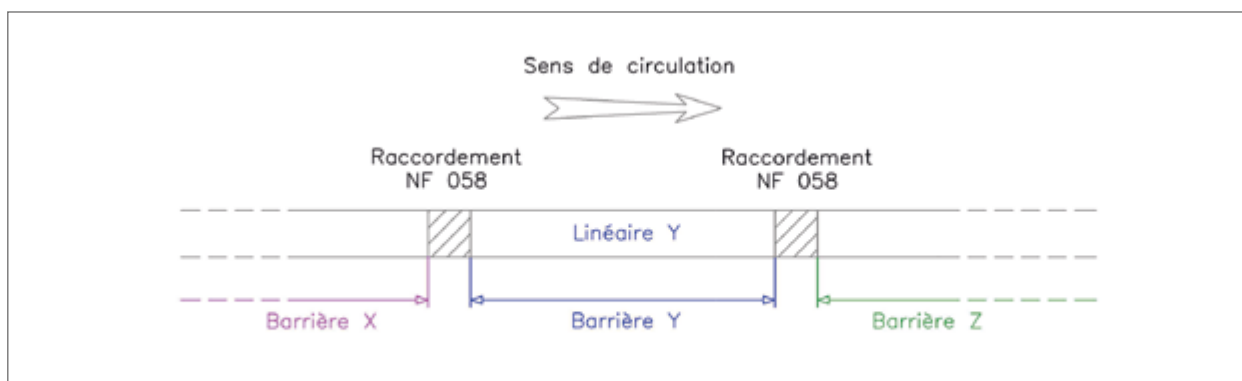


Figure 43 : Schéma de principe des règles d'enchaînement sans obstacle (Source : Cerema)

En l'absence d'obstacle	Linéaire Y minimal
Cas général	$1/3 L_r(Y)$
Cas où Y est une GBA ou une DBA	15 mètres
Cas particulier n° 1 : barrières X, Y et Z de même niveau de retenue et de même famille	8 mètres

Tableau 24 : Récapitulatif du linéaire Y minimal en l'absence d'obstacle

## 5.2 - Interruptions de file

### 5.2.1 - Description

Les interruptions de file sont des dispositifs de transition, amovibles ou non, situées entre deux dispositifs de retenue identiques, destinées à assurer la continuité de la retenue au niveau de l'interruption.

Les interruptions de file, en accotement ou en TPC, comprennent :

- les sections amovibles ;
- les capots.

**Nota :**

- les longueurs de section amovible ne sont pas décrites par la suite mais doivent faire l'objet d'une étude en concertation avec l'exploitant du réseau ;
- les sections amovibles en TPC sont communément appelées interruptions de terre-plein central (ITPC).

### 5.2.2 - Réglementation nationale des équipements de la route (RNER)

Les interruptions de file de plus de 15 mètres, considérées comme des barrières de sécurité, doivent être certifiées CE et disposer de raccords NF 058 de part et d'autre. Celles de moins de 15 mètres doivent être certifiées NF 058 ou équivalent, conformément à l'arrêté RNER. L'arrêté RNER prévoit néanmoins un délai de mise en application de cette certification pour les capots.

**Nota :**

- les interruptions de file assurent la continuité de performance des barrières de sécurité situées de part et d'autre ;
- l'interruption de file certifiée CE (supérieure à 15 mètres) doit être de même niveau de retenue que la barrière installée. De plus, dans le cas d'un TPC de largeur réduite (inférieure à 3,5 m), il est recommandé de privilégier une ITPC avec une largeur de fonctionnement la plus faible possible.

### 5.2.3 - Domaine d'emploi

Les interruptions de file sont utilisées dans les cas principaux suivants :

- basculement de circulation ou passages de service ;
- supports de signalisation (PPHM) ou candélabres d'éclairage public ;
- réseaux divers (assainissement, chambres de tirage, etc.) ;
- joints de dilatation au droit d'un ouvrage d'art.

### 5.2.4 - Règles d'implantation

Lorsqu'une barrière de sécurité est interrompue, son niveau de retenue l'est aussi. Pour le conserver, il est nécessaire de mettre en place des dispositifs d'interruption de file.

Dans le cas de la mise en place d'un capot sur un ouvrage coulé en place, il est nécessaire d'utiliser un capot permettant de maintenir le niveau de retenue, par exemple un capot normal pour maintenir le niveau H2 d'une GBA/DBA.

**Nota** : le capot simplifié ne permet pas de maintenir le niveau H2 d'une GBA/DBA.

Concernant les dispositifs amovibles, ceux-ci doivent respecter au stade projet les conditions suivantes :

- la localisation d'un tronçon amovible ne doit pas coïncider avec une zone où le risque de sortie de chaussée est élevé (courbe prononcée, forte pente, zone d'accumulation d'accidents, etc.) ;
- il ne doit pas y avoir d'obstacle sur le TPC à proximité immédiate de l'ouverture (150 mètres). Cette disposition ne s'applique que si l'extrémité de la section amovible en position ouverte est traitée par un abaissement ;
- les accotements aux abords du basculement ne doivent pas présenter un risque particulier (refuge, zone sensible à la pollution accidentelle, extrémité de file, culée d'ouvrage, etc.).

## 5.3 - Systèmes de dilatation intégrés à la barrière

### 5.3.1 - Description

Les systèmes de dilatation sont des dispositifs de transition intégrés ou situés entre deux dispositifs de retenue, destinés à permettre la dilatation d'un tablier de pont ou d'éléments de dispositif de retenue.

Le passage de la zone du joint de chaussée est un point délicat pour le fonctionnement d'une barrière de sécurité, car il faut assurer deux fonctions contradictoires :

- la libre dilatation des éléments de barrière ;
- la continuité mécanique de transmission des efforts en cas de choc.

### 5.3.2 - Réglementation nationale des équipements de la route (RNER)

Les systèmes de dilatation doivent être certifiés NF 058 ou équivalent, conformément à l'arrêté RNER modifié. L'arrêté RNER prévoit néanmoins un délai de mise en application de cette certification.

### 5.3.3 - Domaine d'emploi

Les systèmes de dilatation peuvent être utilisés :

- sur ouvrage d'art pour accompagner la dilatation de l'ouvrage et ne pas détériorer la barrière de sécurité ;
- pour compenser les phénomènes de dilatation thermique dans le cas :
  - d'un raccordement entre une barrière métallique et un ouvrage coulé en place,
  - d'un long linéaire de barrière métallique. C'est alors au fabricant de définir les interdistances entre les éléments de dilatation.

**Nota** : très souvent, on observe pour de grands linéaires de barrières métalliques raccordées sur du béton soumis aux variations de température, soit l'arrachement des fixations des pièces métalliques fixées sur le béton, soit la rupture desdits éléments métalliques. Il convient de s'assurer que le fabricant a prévu des dispositions pour éviter ces phénomènes. Il faut également veiller à respecter le temps de séchage du béton avant mise en œuvre du raccordement avec un dispositif de retenue métallique.



## 5.4 - Systèmes de protection motocycliste (SPM)

### 5.4.1 - Description - Performances

Afin de limiter les conséquences aggravantes d'un choc d'un usager de deux-roues motorisées sur les supports de glissière, il est recommandé dans certains cas d'utiliser des dispositifs adaptés aux motocyclistes, appelés systèmes de protection motocycliste (SPM). Un exemple de SPM est illustré ci-après.



Photo 19 : Exemple de système de protection motocycliste (Source : Cerema)

Il existe deux classes de vitesse pour les SPM, conformément à la norme expérimentale XP CEN/TS 17342 : 60 (pour des essais de choc à 60 km/h) et 70 (pour des essais de choc à 70 km/h).

Cette même norme prévoit également deux types de SPM, selon qu'ils sont continus, appelés SCPM, ou discontinus, appelés SDPM.

Aussi, il existe quatre classes de performance pour les SPM : C60 et C70 pour les SCPM et D60 et D70 pour les SDPM.

### 5.4.2 - Réglementation nationale des équipements de la route (RNER)

Dans l'attente d'une modification de l'arrêté RNER imposant une certification NF 058 pour les SPM, il est recommandé durant cette période de transition que les SPM répondent aux dispositions suivantes :

- dans le cas d'une nouvelle installation de barrières de sécurité :
  - utilisation d'une barrière de sécurité équipée d'un SPM, l'ensemble étant marqué CE (crash-testé selon la norme NF EN 1317-2) et satisfaisant aux exigences de la norme expérimentale européenne XP CEN/TS 17342 pour le SPM,
  - utilisation d'une barrière de sécurité générique équipée d'un SPM générique ;
- dans le cas d'une barrière de sécurité générique existante : complément par un SPM générique.

### 5.4.3 - Domaine d'emploi

Le domaine d'emploi des SPM est précisé dans la circulaire n° 99-68 du 1<sup>er</sup> octobre 1999 relative aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue adaptés aux motocyclistes. Cette circulaire s'applique au réseau du domaine routier de l'État mais tout gestionnaire de voirie est libre de s'en inspirer sur son propre réseau.

Cette circulaire impose notamment pour une infrastructure nouvelle, la mise en place systématique de SPM lorsque des dispositifs de retenue métalliques sont implantés dans les configurations suivantes :

- sur autoroutes et routes à chaussées séparées, en extérieur des courbes de rayon inférieur à 400 mètres ;
- sur les autres routes, en extérieur des courbes de rayon inférieur à 250 mètres ;
- sur tout type de routes, dans les carrefours dénivelés, en extérieur de courbe quel que soit le rayon.

En complément de la circulaire n° 99-68 et par mesure de sécurité, lorsque la barrière de sécurité est prolongée en amont et en aval de la courbe, il est conseillé alors de prolonger le SPM de part et d'autre de la courbe sur une longueur suffisante pour éloigner les extrémités du SPM de l'origine ou de la fin de courbe.

## 5.5 - Autres dispositions

### 5.5.1 - Écrans de retenue de chargement

Les écrans de retenue de chargement ont pour objet de retenir des colis lourds ou volumineux transportés par des poids-lourds (cf. norme XP P98-428). Ils permettent :

- d'assurer la sécurité des usagers d'une autre infrastructure (routière, ferroviaire, etc.) située à proximité ou en contrebas ;
- de protéger une zone sensible (zone habitée, zone de captage d'eau, etc.).

Il existe deux types d'installation :

- soit l'écran est installé derrière le dispositif de retenue (hors de la largeur de fonctionnement, de la déflexion dynamique et de l'intrusion du véhicule). Dans ce cas, le dispositif de retenue isole l'écran de retenue de chargement et les règles d'installation du dispositif de retenue sont celles de l'isolement d'un obstacle, décrites par ailleurs dans le guide ;
- soit l'écran fait partie intégrante du dispositif de retenue, l'ensemble devant faire l'objet d'un marquage CE. En effet, l'ajout d'un écran de retenue de chargement sur un DR modifie son comportement. Il convient donc de tester l'ensemble selon la norme NF EN 1317 et selon la norme française XP P98-428 (en l'absence d'une norme européenne sur le sujet) qui permet, à l'aide d'un crash-test spécifique, d'évaluer la capacité de l'écran à retenir un chargement.

La longueur de l'implantation du système de retenue de chargement peut être traitée séparément de la longueur d'implantation du dispositif de retenue auquel il est associé. Ainsi, la zone à isoler peut être différente de la zone présentant un risque lié au déversement d'un chargement.

### 5.5.2 - Écrans acoustiques

Il convient de rappeler que les écrans acoustiques sont couverts par la norme NF EN 1794-1. Leur mise en place en présence d'une barrière de sécurité peut s'effectuer par ordre de priorité selon l'une des trois façons qui suivent.

#### 5.5.2.1 - Écran indépendant d'une barrière de sécurité

Dans ce cas, il convient de respecter le  $W_N$  du dispositif. De plus, si la barrière est de niveau de retenue H1 ou supérieur, il est recommandé de respecter le  $V_N$ .

Cette solution permet notamment à un usager de se mettre derrière la barrière de sécurité. Le schéma ci-après illustre cette disposition (« Ed » représente l'espace disponible).

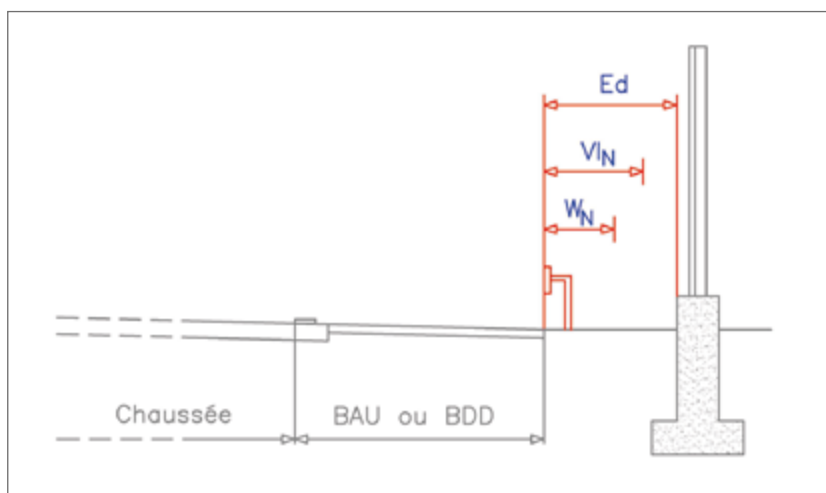


Figure 44 : Écran acoustique installé derrière un dispositif de retenue (Source : Cerema)



Photo 20 : Écran acoustique derrière une GBA  
(Source : Cerema)

### 5.5.2.2 - Système CE d'une barrière de sécurité équipée d'un écran acoustique

Certains produits CE intègrent la fonction d'écran acoustique. Dans ce cas, le système complet (barrière + écran) doit être testé selon la norme NF EN 1317-2. Néanmoins, pour ce type de produit, il est nécessaire de vérifier la présence d'éjection éventuelle dans le rapport d'essai de choc qui peut présenter un danger pour les biens et les personnes.

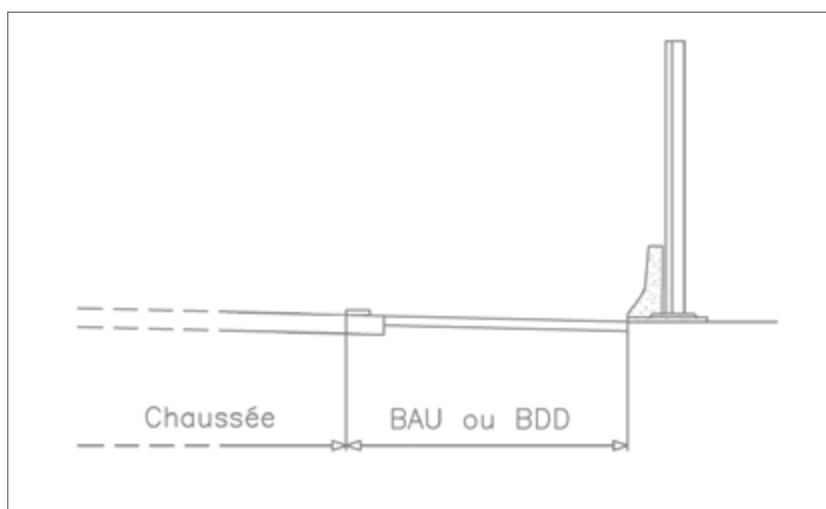


Figure 45 : Système CE (exemple d'un SMV) intégrant un écran acoustique (Source : Cerema)

### 5.5.2.3 - Écran acoustique sur séparateur en béton de type « GBA élargie »

La disposition consistant à ajouter un écran acoustique incliné au-dessus d'un séparateur constitue une variante de la GBA, à condition d'avoir le même profil côté circulation, ainsi qu'*a minima* les mêmes propriétés d'adhérence. Le séparateur, supportant l'écran, conserve ainsi sa fonction de dispositif de retenue.

Cet équipement doit être étudié comme un écran acoustique, c'est-à-dire dimensionné pour reprendre les efforts liés à cet écran (action du vent, stabilité, etc.). La semelle éventuelle de l'ensemble doit être dimensionnée en conséquence.

L'écran est incliné, car s'il était positionné verticalement, celui-ci pourrait être percuté par un poids-lourd lors d'un choc.

**Nota** : pour calculer l'angle d'inclinaison de l'écran acoustique, il faut tenir compte que l'intrusion du véhicule pour une GBA est de 0,60 mètre et que cette valeur est obtenue lors d'un essai de choc avec un poids-lourd dont la hauteur de caisse est de 4 mètres.

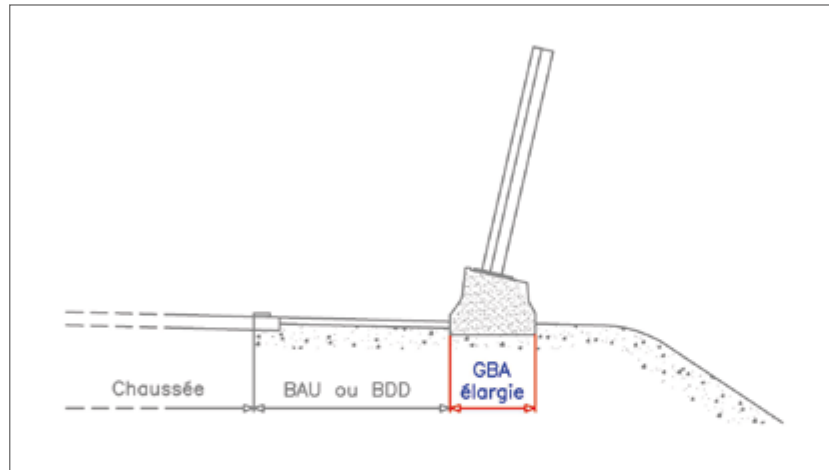


Figure 46 : Écran acoustique sur séparateur en béton de type « GBA élargie » (Source : Cerema)

**Nota** : il peut être utile de prévoir des accès pour faciliter la surveillance de ces ouvrages afin de garantir leur pérennité. Par ailleurs, il peut être opportun également de prévoir des issues de secours dont l'interdistance ne doit pas être supérieure à 500 m.



Photo 21 : Écran acoustique sur séparateur en béton de type « GBA élargie » (Source : Cerema)

### 5.5.3 - Traitement d'un DR au droit de maçonnerie, de garde-corps ou de mur existants

Ce chapitre a pour vocation de proposer des solutions pour prendre en compte des éléments existants proches des voies circulées et qui ne sont pas des dispositifs de retenue routiers. Il peut s'agir de maçonneries, garde-corps, murs de soutènement, etc. Certains de ces éléments existants pouvant être agressifs, il est rappelé qu'il est toujours nécessaire de réfléchir à un traitement préalable.

#### 5.5.3.1 - Continuité du dispositif de retenue

D'un point de vue sécuritaire, la continuité de la fonction de retenue est à privilégier en faisant passer le DR devant l'élément existant avec un  $W_N$  compatible avec l'espace disponible. Cette solution permet de garantir une performance et un maintien du niveau de retenue. Il est important néanmoins de veiller à conserver également le profil en travers de la route, et notamment de ne pas réduire ponctuellement la BDD.

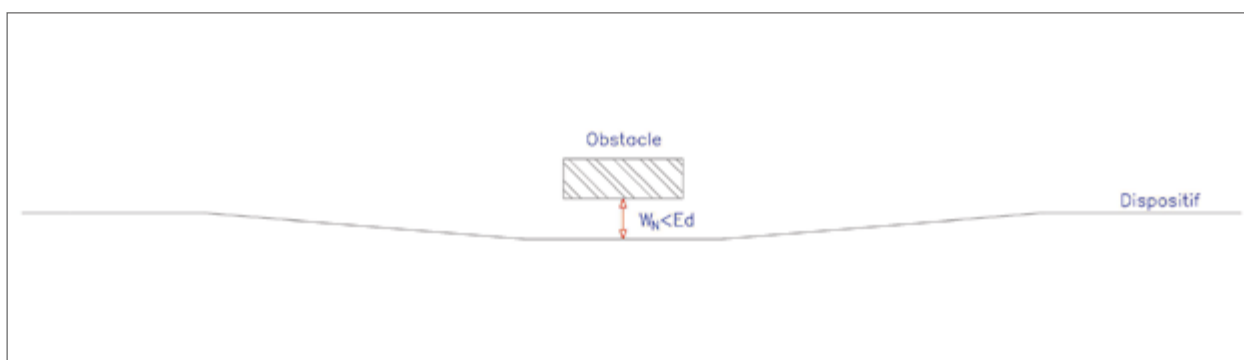


Figure 47 : Traitement d'un DR au droit d'un ouvrage avec continuité de la barrière de sécurité (Source : Cerema)

#### 5.5.3.2 - Fixation du dispositif de retenue

Lorsqu'il n'est pas possible ou pertinent d'assurer la continuité du dispositif de retenue (notamment pour préserver la continuité du profil en travers et la largeur de BDD), il est possible de se fixer sur l'élément. Cela ne constitue pas un raccordement, car ce dernier se fait entre deux barrières de sécurité et offre une performance de retenue. Le terme de fixation est donc utilisé pour ne pas prêter à confusion. Il est recommandé que la fixation soit réalisée avec un renforcement du dispositif de retenue à son extrémité pour limiter sa déflexion dynamique et le risque de percuter frontalement l'élément existant. Cette disposition constructive doit être proposée par le fabricant.



Figure 48 : Fixation d'une barrière de sécurité sur obstacle existant (Source : Cerema)

### 5.5.3.3 - Transition par un ouvrage béton coulé en place

Dans le cas d'une GBA ou d'une DBA, il est nécessaire de réaliser un renvoi d'hélice qui permet le passage d'un profil galbé à un profil plat, profil plus adapté pour relier l'élément existant.



Photo 22 : Transition d'un ouvrage coulé en place sur ouvrage existant (Source : Cerema)

## 5.5.4 - Accès

### 5.5.4.1 - Accès de secours ou de service

Les accès de secours ou de service sont principalement présents sur routes à chaussées séparées (les conditions d'installation des dispositifs de retenue au droit des accès de secours ou de service se rapprochent de celles des échangeurs). Ces accès permettent aux véhicules de secours ou d'exploitation, d'accéder à l'infrastructure routière (ou d'en sortir) depuis le réseau secondaire par un portail. L'accès est donc un point particulier qui doit être traité.

Dans les projets neufs, le concepteur doit s'attacher à étudier une géométrie de ces accès visant à limiter le risque de choc frontal sur une éventuelle barrière de sécurité. Le concepteur doit chercher également à positionner le portail hors de la zone de sécurité.

Idéalement, un accès devrait être conçu sans dispositif de retenue. Cela est possible en jouant sur les critères suivants :

- s'assurer qu'aucun obstacle ne soit implanté à proximité de l'accès (dénivellation, extrémité saillante d'un dispositif d'assainissement, poteaux, armoires électriques, station SIREDO, etc.) ;
- réaliser le modelage à proximité de l'accès de façon à éviter les talus agressifs (cf. § 1.2.6) ;
- éloigner l'accès du passage supérieur ou inférieur : distance de 200 à 250 mètres par rapport à l'ouvrage ;
- éviter l'implantation d'un bassin de rétention d'eau en aval de l'accès et préférer son implantation en amont (s'il est impossible d'implanter le bassin en dehors de la zone de sécurité).

Néanmoins, s'il est nécessaire de recourir à des dispositifs de retenue, il peut être utile (cf. figure ci-après) :

- de chercher à ce que la partie pouvant être percutée frontalement soit située hors de la zone de sécurité ;
- que la zone située derrière la partie pouvant être percutée frontalement soit libre de tout obstacle ;
- d'implanter un dispositif de retenue en amont pour couvrir les sorties de trajectoire et limiter ainsi le risque de heurt de la partie aval. Dans ce cas de figure, il peut être utile d'avoir recours à un renforcement de la fin de file de la barrière amont par une solution technique appropriée, proposée par le fabricant. Ce renforcement peut également être appliqué en origine de file de la barrière de sécurité à l'aval ;
- de respecter un désalignement du dispositif de retenue conformément au § 1.2.4.

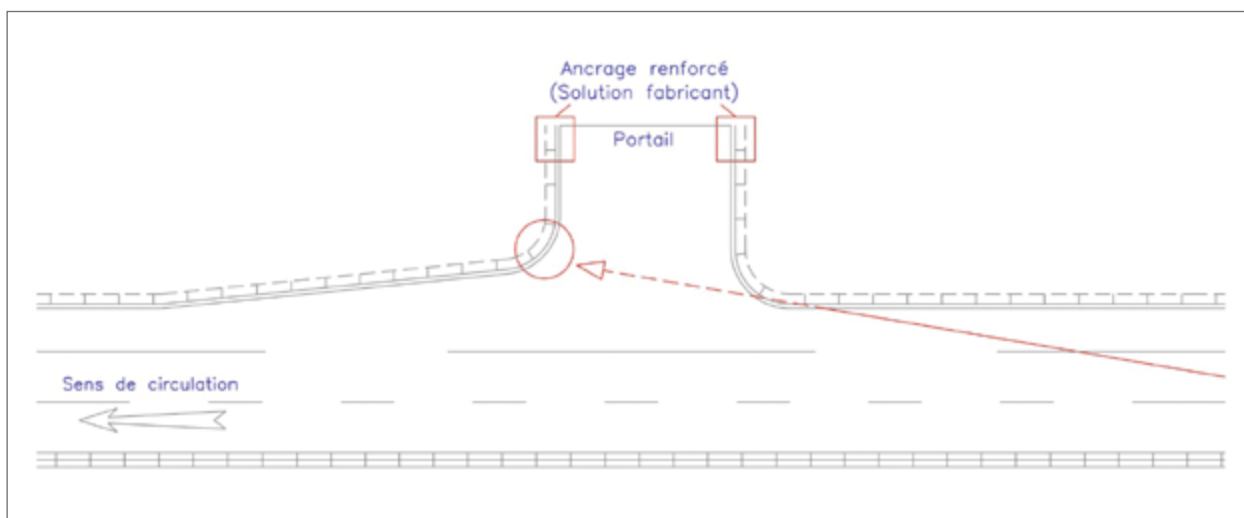


Figure 49 : Illustration du cas où la barrière de sécurité en amont limite le risque de choc frontal sur la partie aval (Source : Cerema)

**Nota** : la zone de l'accès est à considérer comme un point singulier. À ce titre, dans le cas des 2 × 3 voies ou plus, la règle d'implantation systématique d'un dispositif de retenue peut faire l'objet d'une adaptation afin que le dispositif de retenue ne soit pas nécessairement raccordé au portail.

#### 5.5.4.2 - Cas particulier de la zone d'arrêt technique

Une zone d'arrêt technique n'est pas destinée aux usagers. C'est une surlargeur qui permet l'arrêt d'un véhicule de service pour l'entretien d'un équipement donné (PMV, local technique, etc.). Elle possède des dimensions (longueur, largeur) généralement inférieures aux refuges dédiés aux usagers.

L'implantation d'une barrière de sécurité sur ces zones se fait soit :

- avec une continuité de la barrière de sécurité en épousant la géométrie de la zone ;
- avec un recouvrement (cf. § 5.5.5) en entrée de la zone d'arrêt technique.

Dans les deux cas, les dépôts doivent être réalisés conformément au § 1.2.4.

#### 5.5.4.3 - Accès riverain

Il existe une multitude de cas particuliers d'accès riverain qui ne permet pas de donner des recommandations valables quelle que soit la configuration. Une étude au cas par cas doit être menée.

#### 5.5.5 - Recouvrement de barrières de sécurité

Un recouvrement est une disposition qui permet de créer une interruption de barrière de sécurité pour laisser le passage à un véhicule d'intervention. L'ouverture et le passage sont rendus possibles par l'espacement des deux barrières et par la proximité immédiate de la fin de file de la première barrière et l'origine de file de la deuxième barrière.

La disposition recommandée pour réaliser ce recouvrement est la suivante :

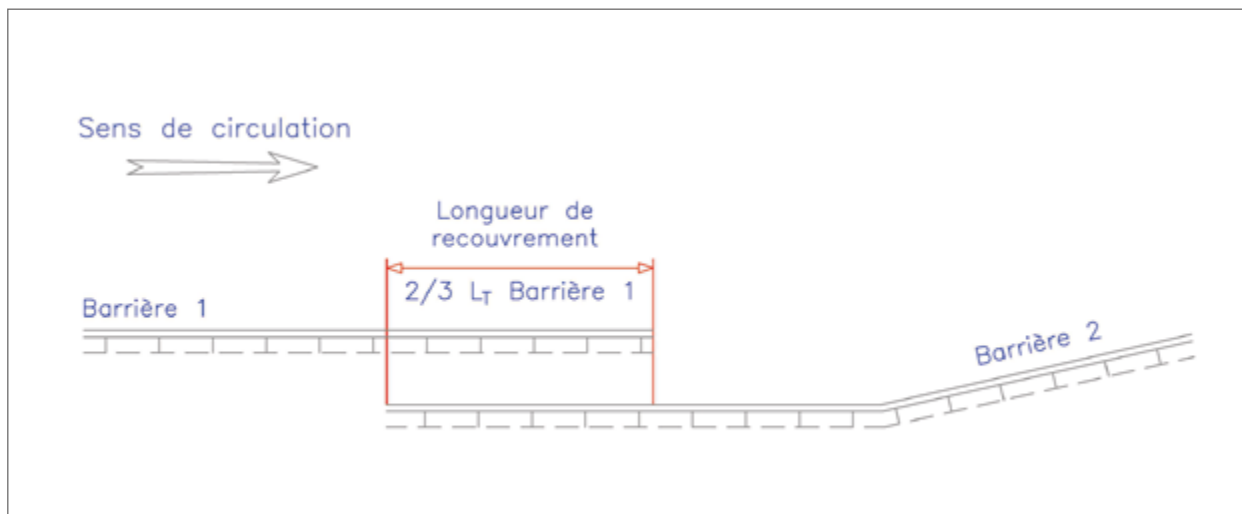


Figure 50 : Recouvrement de barrières de sécurité (Source : Cerema)

Cette valeur peut être réduite à  $\frac{1}{3} L_T$  si la barrière 1 est un ouvrage en béton coulé en place.

### 5.5.6 - Carrefour plan

Si un obstacle qu'on ne peut pas supprimer est trop près de l'intersection et qu'il n'est pas possible de respecter la longueur avant la zone à isoler, deux possibilités peuvent être envisagées :

- prolonger la file de barrière de sécurité sur la branche adjacente comme le montre la figure ci-après. Cette configuration présente un risque de choc frontal sur l'arrondi de la barrière de sécurité. Toutefois, cette situation est préférable au risque d'un choc sur l'obstacle ;
- utiliser une extrémité performante si les trajectoires de sortie de chaussée sont prises en compte. Il est rappelé qu'une extrémité performante offre un niveau de performance dès l'origine de file, mais qui n'est pas nécessairement le niveau de performance de la barrière de sécurité installée derrière, qui lui n'est généralement atteint qu'après  $\frac{1}{3} L_T$ .

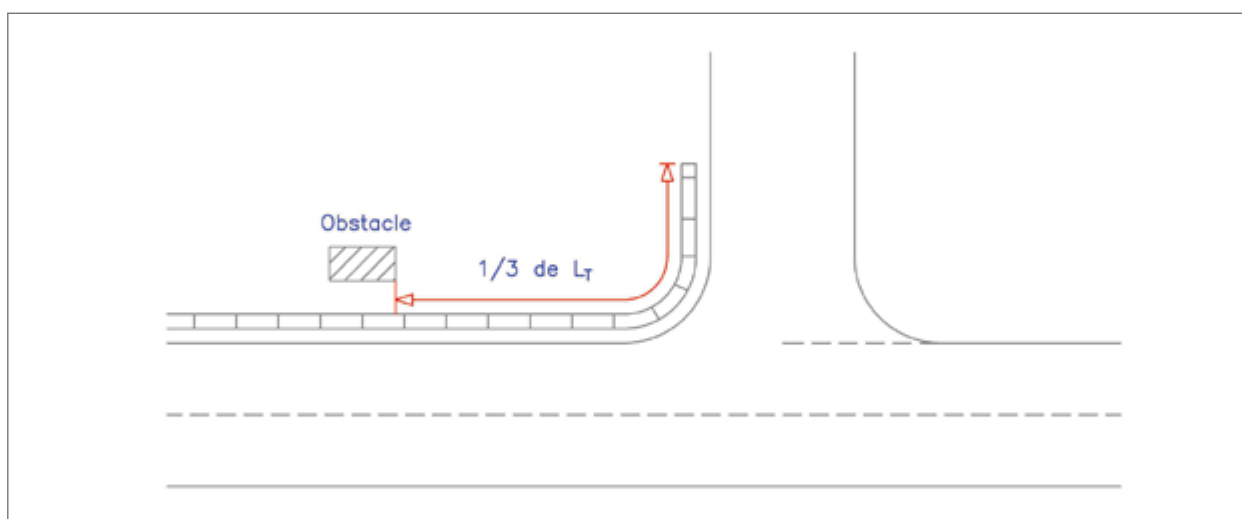


Figure 51 : Traitement d'un obstacle à proximité d'un carrefour plan (Source : Cerema)



### 5.5.7 - Lits d'arrêt

Le lit d'arrêt est un dispositif permettant de ralentir et d'arrêter un poids-lourd en détresse dans une forte pente (cf. guide Cerema « Aménagement des fortes pentes »).



Photo 23 : Lit d'arrêt (Source : Cerema)

Selon le type de lit d'arrêt, il est recommandé de le border par une LBA qui peut servir d'appui au poids-lourd et qui maintient les deux trains de roue dans le gravier, ce qu'un dispositif déformable ne peut garantir.

La LBA débute une dizaine de mètres en amont de la fosse, le long de la voie d'accès et son origine est généralement traitée par une DBA.

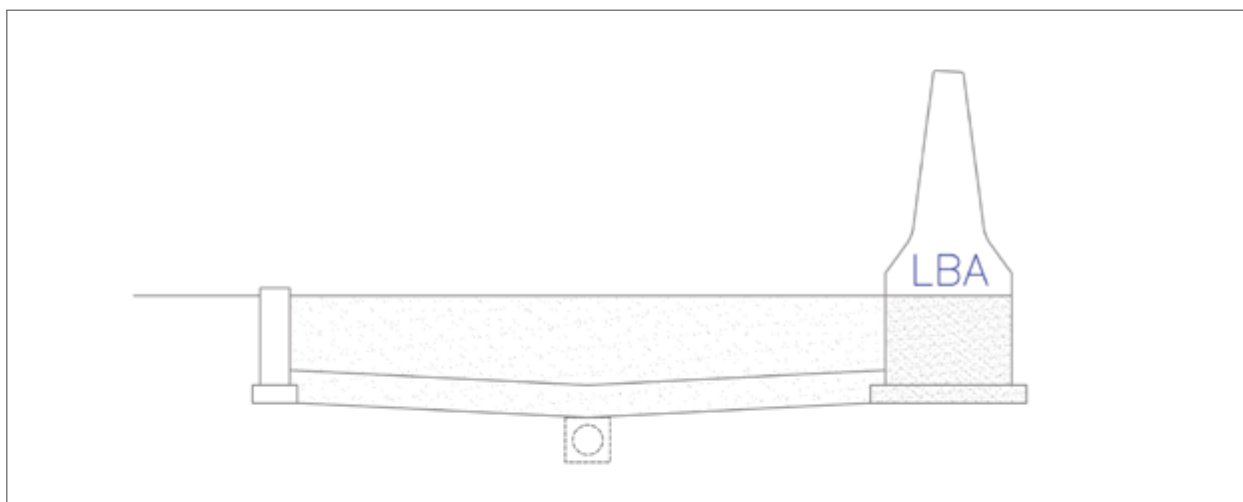


Figure 52 : Implantation d'une LBA au droit d'un lit d'arrêt (Source : Cerema)

## 5.5.8 - Entrées - sorties de tunnel

Comme évoqué dans le préambule, la section courante d'un tunnel (y compris tranchées couvertes) fait l'objet de dispositions de sécurité répondant à d'autres contraintes que celles évoquées dans ce guide.

Dans la suite de ce chapitre, il ne sera donc traité que des entrées et sorties de tunnel.

Le traitement des dispositifs de retenue situés en entrée ou sortie d'un tunnel (à l'air libre) doit faire l'objet d'une attention particulière. D'une façon générale, il est conseillé de prendre en compte cet aspect de la sécurité très en amont dans les études, si possible dès le stade de la conception architecturale de la tête de tunnel.

Le piédroit des têtes de tunnel représente un obstacle qu'il convient d'isoler par l'installation d'un dispositif de retenue en amont de la tête de tunnel.

Il faut veiller à respecter les performances de la barrière de sécurité ( $W_N$  et  $V_{I_N}$ ), y compris au droit de la tête de tunnel. Toutefois, certains cas particuliers peuvent constituer une contrainte géométrique ne permettant pas de respecter le  $V_{I_N}$ .

La mise en place d'un atténuateur de choc redirectif peut être envisagée dans le cas où il n'est pas possible d'implanter le linéaire suffisant de barrière de sécurité. Il faut alors que l'atténuateur de choc soit raccordé avec le tunnel, côté circulation (au moyen de kits de raccords spéciaux proposés par le fabricant).

### 5.5.8.1 - Choix d'un dispositif de retenue en tête de tunnel

Le concepteur doit étudier le type de dispositif de retenue à implanter en tête de tunnel en fonction des contraintes rencontrées (niches de sécurité, poste d'appel d'urgence, poteau et/ou niche incendie, barrières de fermeture, réseaux divers, assainissement, etc.).

En cas de fortes contraintes, les ouvrages en béton coulés en place de type GBA ou DBA sont généralement adaptés à des lieux exigus. Ils sont de niveau de retenue H2 et présentent l'avantage de ne pas se déformer lors d'un choc. Ils atteignent leur pleine efficacité sur une longueur de 15 mètres pour une extrémité abaissée sur 1,65 mètre (cf. § 2.2.2).

### 5.5.8.2 - Règles d'implantation

Dans la mesure du possible, il faut éviter une interruption de la file de barrière de sécurité implantée en amont de la tête de tunnel.



Photo 24 : Traitement du piédroit du tunnel sans interruption de la file de barrière de sécurité (Source : Cerema)

Lorsqu'il est nécessaire d'accéder aux équipements de sécurité situés aux abords immédiats de l'entrée du tunnel, il est possible de réaliser une interruption de la barrière de sécurité par recouvrement. Le recouvrement doit également être compatible avec la réglementation liée aux personnes à mobilité réduite.

Le déport de la barrière de sécurité doit être conforme aux recommandations données dans le § 1.2.4 pour les barrières de sécurité et le § 2.2.3 pour les ouvrages coulés en place.

Dans le cas d'une route bidirectionnelle, toutes les dispositions précédemment citées s'appliquent pour le côté droit et gauche de la chaussée.

Dans le cas d'une route à chaussées séparées, il convient de traiter les piédroits des sorties de tunnels de la même façon que les piédroits en entrée, afin de pouvoir envisager d'éventuels basculements de circulation en toute sécurité.

### 5.5.9 - Signalisation

En accotement ou sur TPC large (supérieur à 5 mètres), il est généralement aisé d'implanter la signalisation en dehors de la largeur de fonctionnement du dispositif de retenue. Son implantation pose problème dans un TPC étroit (inférieur à 5 mètres).

Il n'est traité par la suite que le cas du TPC étroit qui peut néanmoins s'appliquer à des cas particuliers en accotement.

La mise en place de signalisation sur un dispositif de retenue (hors plaquettes, réflecteurs et bornes kilométriques) peut modifier son comportement et représenter un risque pour l'usager en cas de choc (éjection ou chute éventuelle d'éléments). Il convient donc de ne pas multiplier inutilement leur implantation.

Pour les ouvrages coulés en place, la signalisation peut être implantée sur le dispositif. Dans le cas de deux GBA, elle peut être implantée entre les deux files. Le fabricant doit s'assurer que le système de fixation ne présente pas d'éléments agressifs ou saillants côté circulation.

Pour les autres dispositifs de retenue, il est préférable de ne pas implanter la signalisation dessus. Il est possible de l'implanter dans la largeur de fonctionnement du dispositif de retenue, si celle-ci ne constitue pas un obstacle (moment de flexion inférieur à 570 daN.m).

**Nota** : l'implantation de certains équipements (PPHM, PMV, signalisation de police, etc.) peut conduire à réaliser des TPC de largeur suffisante afin de respecter le  $W_N$  et le  $VI_N$ . En cas de choix de TPC étroit (inférieur à cinq mètres), le maître d'ouvrage doit être conscient que le  $VI_N$  ne peut pas toujours être respecté.

# Bibliographie

Arrêté du 2 mars 2009 (arrêté RNER modifié) relatif aux performances et aux règles de mise en service des dispositifs de retenue routiers.

Instruction et circulaire n° 88-49 du 9 mai 1988 relatives à l'agrément et aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue des véhicules contre les sorties accidentelles de chaussée.

Circulaire n° 99-68 du 1<sup>er</sup> octobre 1999 relative aux conditions d'emploi des dispositifs de retenue adaptés aux motocyclistes.

ICTAAL : Instruction sur les Conditions Techniques d'Aménagement des Autoroutes de Liaison | Édition 2015 mise à jour 2021, 58 p. (ISBN : 978-2-37180-508-8).

ARP : Aménagement des Routes Principales. Guide technique. Sétra, 1994, 143 p. (référence Sétra : B9413).

Voies structurantes d'agglomération - Conception des voies à 90 et 110 km/h. Guide technique. Cerema, 2014, 80 p. (ISBN : 978-2-37180-039-7).

2 x 1 voie : route à chaussées séparées. Guide technique. Cerema, 2011 mise à jour 2021, 50 p. (ISBN : 978-2-37180-507-1).

TOL : Traitement des obstacles latéraux sur les routes principales hors agglomération. Guide technique. Sétra, 2002, 131 p. (référence Sétra : E0233).

Dispositifs de retenue en section courante - Méthodologie : de la conception à la réception. Guide technique. Cerema, 2017, 80 p. (ISBN : 978-2-37180-210-0).

Assainissement routier - Guide technique. Sétra, 2006, 90 p. (référence Sétra : 0632).

Géfra - Jumelage des plates-formes ferroviaires et routières ou autoroutières - Aide à la définition des dispositifs de protection anti-pénétration. Guide technique. Sétra, 2004, 43 p. (référence Sétra : 0401).

Dispositifs de retenue : musoirs métalliques - Traitement ou réparation d'un musoir endommagé (dans un divergent ou un convergent). Note d'information. Cerema, 2017, 10 p. (ISBN : 978-2-37180-181-3).

Dispositifs de retenue routiers - Partie 1 : terminologie et dispositions générales pour les méthodes d'essai. Norme NF EN 1317-1. AFNOR, septembre 2010.

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 incluant les barrières de bord d'ouvrage d'art. Norme NF EN 1317-2. AFNOR, septembre 2010.

Dispositifs de retenue routiers - Partie 3 : classes de performance, critères d'acceptation des essais de choc et méthodes d'essai pour les atténuateurs de choc. Norme NF EN 1317-3. AFNOR, septembre 2010.

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. Norme XP ENV 1317-4. AFNOR, avril 2002.

Dispositifs de retenue routiers - Partie 5 : exigences relatives aux produits et évaluation de la conformité pour les dispositifs de retenue pour véhicules. Norme NF EN 1317-5+A2. AFNOR, juin 2012.

Dispositifs de retenue routiers : dispositifs de retenue routiers pour motos réduisant la sévérité de choc en cas de collision de motocyclistes avec les barrières de sécurité. Norme XP CEN/TS 17342. AFNOR, novembre 2020.

Choix des performances d'un dispositif de retenue sur ouvrage d'art - Méthode de calcul de l'indice de danger. Guide méthodologique. Cerema, 2021, 52 p. (ISBN : 978-2-37180-539-2).

Barrière de sécurité pour la retenue des véhicules légers - Barrière de niveau N en accotement - Aménagement en TPC. Guide technique. Sétra, 2001, 192 p. (référence Sétra : F0115).

Barrière de sécurité pour la retenue des poids-lourds – Barrière de niveau H2 ou H3. Guide technique. Sétra, 1999, 164 p. (référence Sétra : F9916).

Garde-corps. Guide technique. Sétra, 1997, 124 p. (référence Sétra : F9709).

Dispositifs de retenue routiers - Produits temporaires. Fascicule de documentation FD P98-434. AFNOR, février 2018.

Barrières de sécurité routières - Séparateurs et murets en béton coulé en place, modèles DBA, GBA et MVL - Composition, fonctionnement et éléments constitutifs. Norme NF P98-426. AFNOR, septembre 2018 corrigée en septembre 2020.

Barrières de sécurité routières - Détermination de la résistance des sols sous la poussée sur un support de barrière - Méthode d'essai. Norme NF P98-429. AFNOR, avril 2018.

Barrières de sécurité routières - Glissières de sécurité en acier (profils A et B) - Conditions d'implantation et spécifications de montage. Norme NF P98-413. AFNOR, avril 1991.

Référentiel de certification – Marque NF 058 Equipements de la route et ses annexes techniques 7 « Dispositifs de retenue » et 8 « Raccordements des dispositifs de retenue ». ASCQUER.

Aménagement des fortes pentes. Guide technique. Cerema, 2019, 72 p. (ISBN : 978-2-37180-394-7).

Barrières de sécurité routières - Glissières de sécurité simples en acier (profils A et B) - Composition, fonctionnement et éléments constitutifs. Norme NF P98-415. AFNOR, février 2018.

Barrières de sécurité routière - Glissières de sécurité doubles en acier (profils A et B) - Composition, fonctionnement et éléments constitutifs. Norme NF P98-416. AFNOR, juillet 2018.

## Les ouvrages sur le même thème

**Dispositifs de retenue en section courante - Méthodologie : de la conception à la réception - Guide technique.** Cerema, 2017

**Dispositifs de retenue routiers marqués CE sur ouvrages d'art : de la conception de l'ouvrage à la mise en oeuvre des dispositifs de retenue - Guide technique.** Cerema, 2014

# Glossaire

## Glossaire général

<b>BAU</b>	Bande d'arrêt d'urgence
<b>BDD</b>	Bande dérasée de droite
<b>BDG</b>	Bande dérasée de gauche
<b>DBA</b>	Double béton adhérent (séparateur double en béton adhérent)
<b>DR</b>	Dispositif de retenue
<b>GBA</b>	Glissière béton adhérent (séparateur simple en béton adhérent)
<b>ITPC</b>	Interruption de terre-plein central
<b>LBA</b>	Barrière lourde en béton adhérent
<b>MVL</b>	Muret véhicule léger
<b>PAU</b>	Poste d'appel d'urgence
<b>PMR</b>	Personne à mobilité réduite
<b>OA</b>	Ouvrage d'art
<b>PI</b>	Passage inférieur
<b>PL</b>	Poids lourd
<b>PS</b>	Passage supérieur
<b>PMV</b>	Panneau à message variable
<b>PPHM</b>	portique potence haut-mât
<b>PTAC</b>	Poids total autorisé en charge
<b>RNER</b>	Réglementation nationale des équipements de la route
<b>SIREDO</b>	Système informatisé de recueil de données
<b>SMV</b>	Séparateur modulaire de voies
<b>SPM</b>	Système de protection motocycliste
<b>TPC</b>	Terre-plein central
<b>VL</b>	Véhicule léger
<b>V85</b>	Vitesse conventionnelle en-dessous de laquelle roulent 85 % des véhicules en condition de circulation fluide (véhicules libres)

## Glossaire « Dispositifs de retenue »

**Nota** : le glossaire « dispositifs de retenue » ci-après contient des notions émanant d'autres guides sur les dispositifs de retenue, et notamment le guide du Cerema "Dispositifs de retenue en section courante – Méthodologie : de la conception à la réception".

**ASI (Acceleration Severity Index)** : indice de sévérité de l'accélération utilisé dans le calcul du niveau de sévérité de choc.

**Atténuateur de choc** : dispositif de retenue frontal absorbant en cas de choc l'énergie cinétique du véhicule en la dissipant par déformation, compression, transfert de charge.

**Bande de fonctionnement** : espace dans lequel doit fonctionner le dispositif de retenue. Il s'agit d'une bande théorique inscrite dans l'espace disponible permettant, sur un linéaire, de lisser la contrainte liée à cet espace disponible. Sa largeur est notée  $l_i$  et on a :  $W_N \leq l_i \leq Ed$ .

**Bande d'arrêt d'urgence (BAU)** : partie de l'accotement, contiguë à la chaussée, dégagée de tout obstacle et revêtue, aménagée pour permettre l'arrêt d'urgence des véhicules hors de la chaussée.

**Bande dérasée** : bande contiguë à la chaussée, stabilisée, revêtue ou non, dégagée de tout obstacle. Elle comporte le marquage en rive.

**Bande dérasée de droite (BDD)** : bande dérasée à droite d'une chaussée et faisant partie de l'accotement.

**Bande dérasée de gauche (BDG)** : bande dérasée à gauche d'une route à chaussées séparées (ou d'une route unidirectionnelle).

**Barrière de sécurité** : dispositif destiné à limiter les conséquences d'une sortie de chaussée, en maintenant les véhicules sur la partie roulable de la route, ou à les stopper.

**Berme** : partie latérale non roulable de l'accotement (quelquefois du TPC), bordant une BAU ou une bande dérasée, généralement engazonnée.

**Déflexion dynamique ( $D_N$ )** : déplacement dynamique maximal de la face avant du dispositif à la suite d'un choc. La déflexion dynamique est utilisée pour les dénivelés ou talus de remblai (pour éviter que les roues d'un véhicule ne se retrouvent dans le vide) et lorsqu'il n'y a pas d'obstacle saillant.

**Déplacement latéral (DI)** : déplacement latéral permanent représentant la déformation permanente (plastique) de l'atténuateur de choc après un choc.

**Dispositifs de retenue routier (DR)** : ensemble des dispositifs destinés à limiter les conséquences d'une sortie de chaussée, en maintenant les véhicules sur la partie roulable de la route, ou à les stopper.

**Espace disponible (Ed)** : espace existant entre la limite de la zone de récupération et le nu avant de l'obstacle. Sa largeur est notée « Ed ».

**Extrémité** : traitement de l'origine ou de la fin de file de la barrière de sécurité.

**Garde-corps (GC)** : dispositif de retenue pour piéton utilisé notamment sur ouvrages d'art.

**Indice de danger (ID)** : permet de définir, sur ouvrage d'art, un niveau de retenue en évaluant la probabilité de sortie de chaussée d'un véhicule, et les conséquences induites par une chute pour les occupants et les tiers (à recouper avec les niveaux de retenue minimum exigés par l'arrêté RNER).

**Niveau de sévérité de choc** : détermine, lors d'un essai de choc, le niveau de violence du choc pour les usagers (généralement, le plus défavorable est celui obtenu lors de l'essai de choc « véhicule léger »). Il existe trois niveaux de sévérité de choc : A, B et C déterminés à partir des indices ASI et THIV. Par habitude, le niveau de sévérité de choc est souvent appelé ASI.

**Interruptions de file** : dispositifs de transition, amovibles ou non, situés entre deux dispositifs de retenue identiques, destinés à assurer la continuité du niveau de retenue au niveau de l'interruption. Les interruptions de file comprennent les sections amovibles (en accotement ou en TPC) et les capots.

**Intrusion du véhicule ( $V_{I_N}$ )** : représente la position latérale dynamique maximale par rapport au côté de la barrière exposée à la circulation.

**Largeur de fonctionnement ( $W_N$ )** : distance entre la face avant de la barrière de sécurité avant le choc et la position dynamique latérale maximale de n'importe quelle partie majeure du dispositif après le choc. Elle est utilisée pour isoler un obstacle saillant.

**Largeur roulable** : largeur de la partie stabilisée nivelée d'une plate-forme, comportant la chaussée, la BAU ou la BDD, éventuellement la BDG.

**Longueur du dispositif testé ( $L_r$ )** : longueur de la barrière de sécurité mise en place lors de l'essai de choc.

**Marge de sécurité** : située en amont de la zone obstacle, elle permet d'augmenter la zone de protection en amont de l'obstacle. Sa longueur est d'au minimum 8 mètres et correspond à un nombre entier d'élément de glissement.

**Niveau de retenue** : capacité d'une barrière de sécurité à retenir un véhicule lors d'un choc.

**Obstacle** : pris pour obstacle dangereux, désigne tout objet ou ouvrage fixe, ponctuel ou continu, saillant ou non, situé aux abords de la route, susceptible d'aggraver les conséquences d'une sortie accidentelle d'un véhicule de la chaussée (en occasionnant un blocage et/ou en favorisant un retournement du véhicule).

**Raccordement** : dispositif de transition situé entre deux dispositifs de retenue différents, destiné à assurer la continuité du niveau de retenue.

**Section amovible** : section de barrière raccordant deux barrières et pouvant être retirée temporairement, en cas d'urgence ou pour la maintenance, et qui, en position fermée, présente un niveau de retenue (ITPC, passages de services).

**Section courante (SC)** : partie de l'axe principal située en dehors de points singuliers (selon le cas : échangeur, ouvrage d'art non courant, ouvrage souterrain, etc.).

**Terre-plein central (TPC)** : bande séparant deux chaussées situées sur une même plate-forme. Le TPC est composé d'une bande médiane et de deux BDG.

**THIV** : vitesse d'impact de la tête théorique utilisée dans le calcul du niveau de sévérité de choc.

**Zone à isoler (ZI)** : zone comprenant la zone obstacle et la marge de sécurité.

**Zone de gravité limitée** : partie de la zone de sécurité s'étendant au-delà de la zone de récupération. Tout obstacle agressif dans cette zone doit être isolé.

**Zone de redirection** : caractérise la trajectoire du véhicule après le choc contre l'atténuateur de choc.

**Zone de récupération (ZR)** : bande latérale de l'accotement contiguë à la chaussée, traitée de façon à permettre à l'utilisateur d'effectuer une manœuvre de récupération. Elle est dépourvue de tout obstacle.

**Zone de sécurité (ZS)** : bande latérale contiguë à la chaussée, comprenant la zone de récupération et la zone de gravité limitée.

**Zone obstacle (ZO)** : zone délimitée par la présence du ou des obstacles à isoler.



# Annexes

## Annexe 1 - Zone de récupération et zone de sécurité

Référentiel	Type de route (selon catalogue des types de route)	Situation	Vitesse limite autorisée	Largeur Zr	Type Zr
ICTAAL	Type 1 - Routes à caractéristiques autoroutières	Catégorie L1	130 km/h	2,50 m (3,00 m trafic PL > 2 000/j)	BAU
		Catégorie L2	110 km/h	2,50 m (3,00 m trafic PL > 2 000/j)	BAU
				2,00 m (trafic modéré < 10 000 v/j)	BDD
		Branche 2 voies	110 km/h	2,50 m (3,00 m trafic PL > 1 000/j)	BAU
		Branche 1 voie	90 km/h	2,50 m	BAU
		Branche 1 voie	70 km/h	2,00 m	BDD
	Bretelle	70 km/h	1,00 m	BDD	
ARP (1994)	Sous-type 3.1 - Artères interurbaines	2 chaussées à 2 voies	90 (ou 110) km/h	2,00 m	BDD
	Sous-type 4.1 - Routes ordinaires	1 chaussée à 2 voies	80 (ou 90) km/h	1,75 à 2,00 m	BDD
		Relief difficile	80 (ou 90) km/h	0,75 à 1,50 m	BDD
	Sous-type 4.2 - Routes à trois voies affectées	1 chaussée à 3 voies	80 et 90 Km/h	1,75 à 2,00 m	BDD
2 × 1 voie	Type 2 - Routes à 2x1 voie à échangeurs	½ profil à 2 voies PT2	110 km/h	1,00 m	BDD
	Sous-type 3.2 - Routes à 2x1 voie et carrefours plans	½ profil à 1 voie PT1	90 km/h	2,50 m	BAU
VSA 90 & 110	Type 5 - VSA à caractéristiques autoroutières	Catégorie VSA 110	110 km/h	2,50 m (3,00 m trafic PL > 2 000/j)	BAU
		Catégorie VSA 90	90 km/h	2,50 m (3,00 m trafic PL > 2 000/j)	BAU
		Branche 2 voies	90 km/h	2,50 m	BAU
		Branche 1 voie	90 km/h	2,00 m	BDD
		Bretelles catégorie A, B, C	70 km/h ou moins	1,00 m	BDD
VSA AU70	Type 6 - Artères urbaines à échangeurs dénivelés Type 7 - Artères urbaines à chaussées séparées et à carrefours plans Type 8 - Artères urbaines à chaussée bidirectionnelle	1 ou 2 chaussées à 2 voies	70 km/h	0,50 m (0,30 m en l'absence de DR)	BDD

Tableau 25 : Caractéristiques de la zone de récupération

Référentiel	Type de route (selon catalogue des types de route)	Situation	Vitesse limite autorisée	Largeur Zs
<b>ICTAAL</b>	Type 1 - Routes à caractéristiques autoroutières	Catégorie L1	130 km/h	10,00 m*
		Catégorie L2	110 km/h	8,50 m*
		Catégorie L2 relief difficile	90 km/h	7,00 m*
		Branche 2 voies	110 km/h	8,50 m*
		Branche 1 voie	90 km/h	7,00 m*
		Branche 1 voie/bretelle	70 km/h	4,00 m*
<b>ARP (1994)</b>	Sous-type 3.1 - Artères interurbaines	2 chaussées à 2 voies	90 (ou 110) km/h	7,00 (ou 8,50) m
	Sous-type 4.1 - Routes ordinaires Sous-type 4.2 - Routes à trois voies affectées	1 chaussée à 2 ou 3 voies	80 (ou 90) km/h	Route nouvelle 7,00 m Route existante 4,00 m ou 7,00 m si nouvel obstacle
<b>2 x 1 voie</b>	Type 2 - Routes à 2x1 voie à échangeurs	½ profil à 2 voies PT2	110 km/h	8,50 m*
	Sous-type 3.2 - Routes à 2x1 voie et carrefours plans	½ profil à 1 voie PT1	90 km/h	7,00 m*
<b>VSA 90 &amp; 110</b>	Type 5 - VSA à caractéristiques autoroutières	VSA 110	110 km/h	8,50 m*
		VSA 90	90 km/h	7,00 m*
		Branche 2 voies ou 1 voie	90 km/h	7,00 m*
		Bretelles catégorie A, B, C	70 km/h ou moins	4,00 m*
<b>VSA AU70</b>	Type 6 - Artères urbaines à échangeurs dénivelés Type 7 - Artères urbaines à chaussées séparées et à carrefours plans Type 8 - Artères urbaines à chaussée bidirectionnelle	1 ou 2 chaussées à 2 voies	70 km/h	4,00 m*

\* En déblai, la zone de sécurité ne s'étend pas au-delà d'une hauteur de 3 m.

Tableau 26 : Caractéristiques de la zone de sécurité

## Annexe 2 - Barrières de sécurité - Niveaux de retenue

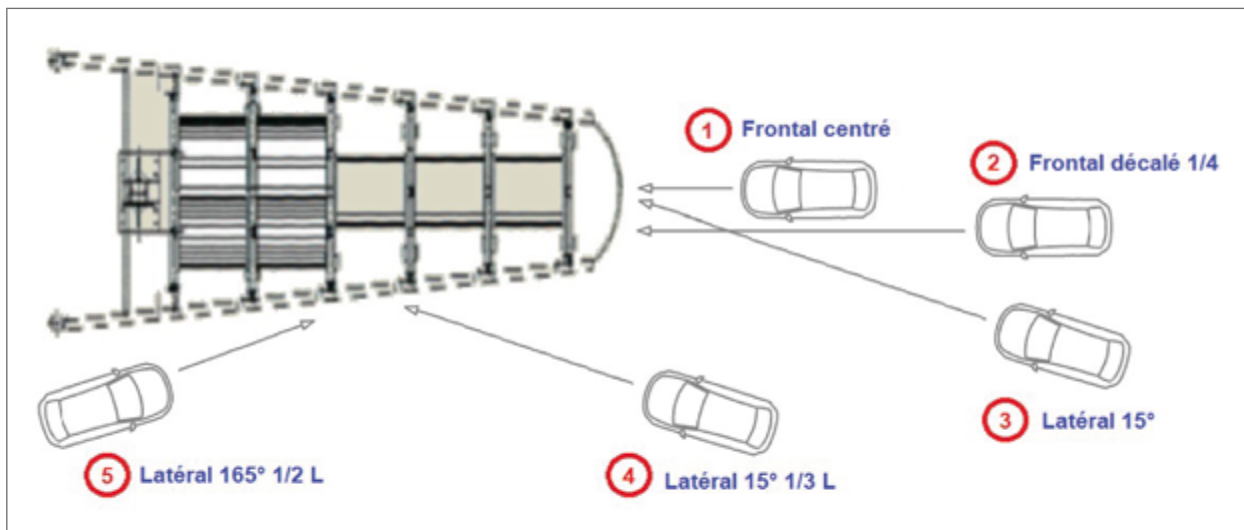
Les niveaux de retenue des barrières de sécurité, issus de la norme NF EN 1317, sont rappelés ci-après.

	Niveau	Essai	Vitesse	Angle	Masse
Retenue à angle faible (barrières de sécurité temporaires)	T1	TB 21	80 km/h	8°	1 300 kg
	T2	TB 22	80 km/h	15°	1 300 kg
	T3	TB 41	70 km/h	8°	10 000 kg
		TB 21	80 km/h		1 300 kg
Retenue normale	N1	TB 31	80 km/h	20°	1 500 kg
	N2	TB 32	110 km/h	20°	1 500 kg
		TB 11	100 km/h		900 kg
	Retenue plus élevée	H1	TB 42	70 km/h	15°
TB 11			100 km/h	20°	900 kg
L1		TB 42	70 km/h	15°	10 000 kg
		TB 32	110 km/h		20°
		TB 11	100 km/h	900 kg	
H2		TB 51	70 km/h	20°	
		TB 11	100 km/h		900 kg
L2		TB 51	70 km/h	20°	13 000 kg
		TB 32	110 km/h		1 500 kg
		TB 11	100 km/h		900 kg
H3		TB 61	80 km/h	20°	16 000 kg
		TB 11	100 km/h		900 kg
L3	TB 61	80 km/h	20°	16 000 kg	
	TB 32	110 km/h		1 500 kg	
	TB 11	100 km/h		900 kg	
Retenue très élevée	H4a	TB 71	65 km/h	20°	30 000 kg
		TB 11	100 km/h		900 kg
	L4a	TB 71	65 km/h	20°	30 000 kg
		TB 32	110 km/h		1 500 kg
		TB 11	100 km/h		900 kg
	H4b	TB 81	65 km/h	20°	38 000 kg
		TB 11	100 km/h		900 kg
	L4b	TB 81	65 km/h	20°	38 000 kg
		TB 32	110 km/h		1 500 kg
		TB 11	100 km/h		900 kg

Tableau 27 : Niveaux de retenue des barrières de sécurité

## Annexe 3 - Atténuateurs de choc - Niveaux de performances et essais de choc

La norme NF EN 1317 prévoit cinq types d'approche lors d'un essai de choc d'un atténuateur. Ces approches sont représentées ci-dessous.



Différentes approches lors des essais de choc d'un atténuateur (Source : Cerema)

Les niveaux de performance d'un atténuateur de choc correspondent aux essais de choc décrits dans le tableau ci-après.

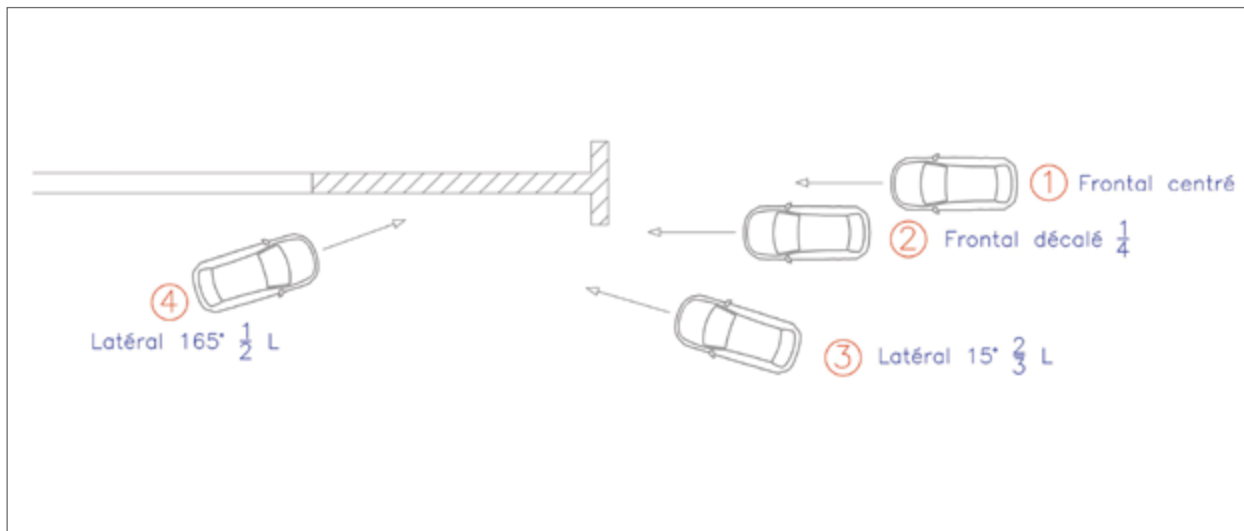
Niveau de performance	Type d'approche				
	①	②	③	④	⑤
50	900 kg à 50 km/h	-	-	1 300 kg à 50 km/h	-
80/1	1 300 kg à 80 km/h	900 kg à 80 km/h		1 300 kg à 80 km/h	
80	900 kg et 1 300 kg à 80 km/h	900 kg à 80 km/h	1 300 kg à 80 km/h	1 300 kg à 80 km/h	1 300 kg à 80 km/h
100	900 kg et 1 300 kg à 100 km/h	900 kg à 100 km/h	1 300 kg à 100 km/h	1 300 kg à 100 km/h	1 300 kg à 100 km/h
110	900 kg à 100 km/h 1 500 kg à 110 km/h	900 kg à 100 km/h	1 500 kg à 110 km/h	1 500 kg à 110 km/h	1 500 kg à 110 km/h

Tableau 28 : Niveaux de performance des atténuateurs de choc

**Nota :** les approches 4 et 5 ne sont réalisées que pour les atténuateurs de choc redirectifs. Par exemple, un atténuateur de choc de niveau de performance 50 sera non redirectif s'il n'a subi que l'essai de choc avec une approche frontale centrée en utilisant un véhicule de 900 kg à une vitesse de 50 km/h. Il sera qualifié de redirectif s'il a aussi subi un essai de choc avec une approche latérale à 15° (le point d'impact se situant à 1/3 de la longueur de l'atténuateur de choc) en utilisant un véhicule de 1 300 kg à une vitesse de 50 km/h.

## Annexe 4 - Extrémités performantes - Niveaux de performances et essais de choc

Il existe quatre types d'approche lors d'un essai de choc d'une extrémité performante, conformément à la norme NF EN 1317. Ces approches sont représentées ci-dessous.



Différentes approches lors des essais de choc d'une extrémité performante (Source : Cerema)

Les classes de performance d'une extrémité performante correspondent aux essais de choc décrits dans la norme NF EN 1317 et rappelés dans le tableau ci-après.

Classe de performance	Type d'approche			
	①	②	③	④
P1	-	900 kg à 80 km/h	-	-
P2	-	900 kg à 80 km/h	1 300 kg à 80 km/h	900 kg à 80 km/h
P3	1300 kg à 100 km/h	900 kg à 100 km/h	1 300 kg à 100 km/h	900 kg à 100 km/h
P4	1500 kg à 110 km/h	900 kg à 100 km/h	1 500 kg à 110 km/h	900 kg à 100 km/h

Tableau 29 : Classes de performances des extrémités performantes

**Nota** : par exemple, au regard du tableau, une extrémité P2 a subi trois essais de choc :

- un premier avec une approche frontale décalée d'1/4 en utilisant un véhicule de 900 kg à une vitesse de 80 km/h ;
- un deuxième avec une approche latérale avec un angle de 15° (le point d'impact se situant à 2/3 de la longueur de l'extrémité) en utilisant un véhicule de 1 300 kg à une vitesse de 80 km/h ;
- un troisième avec une approche latérale inversée (soit un angle de 165° et un point d'impact se situant à la moitié de la longueur de l'extrémité) en utilisant un véhicule de 900 kg à une vitesse de 80 km/h.

© 2022 - Cerema

Le Cerema, Centre d'Études et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement, est un établissement public qui apporte son concours à l'État et aux collectivités territoriales pour l'élaboration, la mise en oeuvre et l'évaluation des politiques publiques au service de la transition écologique, de l'adaptation au changement climatique et de la cohésion des territoires. Il porte des missions de recherche & innovation et appuie le transfert d'innovations dans les territoires et auprès des acteurs privés.

Le Cerema agit dans 6 domaines d'activité : Expertise & Ingénierie territoriale, Bâtiment, Mobilités, Infrastructures de transport, Environnement & Risques, Mer & Littoral. Présent partout en métropole et dans les Outre-mer par ses 26 implantations, il développe une expertise de référence au contact de ses partenaires européens et contribue à diffuser le savoir-faire français à l'international.

Le Cerema capitalise les connaissances et savoir-faire dans ses domaines d'activité. Éditeur, il mène sa mission de centre de ressources en ingénierie par la mise à disposition de près de 3 000 références à retrouver sur [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr) rubrique nos publications

Toute reproduction intégrale ou partielle, faite sans le consentement du Cerema est illicite (article L.122-4 du code de la propriété intellectuelle). Cette reproduction, par quelque procédé que ce soit, constituerait une contrefaçon sanctionnée par les articles L.335-2 et L.335-3 du CPI.

Coordination et suivi d'édition › Cerema, Direction de la stratégie et de la communication, Département diffusion des connaissances, Pôle édition et valorisation des connaissances.

Mise en page › Graph'Imprim : 9-11 rue Sinclair 94000 Créteil

Crédits photos › © Cerema

Crédit photo de la couverture › © Cerema

Impression › Duplirprint - 733, rue Saint-Léonard - 53100 Mayenne - Tél. 02 43 11 09 00

*Cet ouvrage a été imprimé sur du papier issu de forêts gérées durablement (norme PEFC) et fabriqué proprement (norme ECF).*

*L'imprimerie Duplirprint est une installation classée pour la protection de l'environnement et respecte les directives européennes en vigueur relatives à l'utilisation d'encre végétales, le recyclage des rognures de papier, le traitement des déchets dangereux par des filières agréées et la réduction des émissions de COV.*

Achevé d'imprimer : février 2022

Dépôt légal : décembre 2021

ISBN : 978-2-37180-547-7 (papier) - 978-2-37180-549-1 (PDF)

ISSN : 2276-0164

Prix : 25 €

#### Éditions du Cerema

Cité des mobilités

25 avenue François Mitterrand

CS 92 803

69674 Bron Cedex

Pour commander nos ouvrages › [www.cerema.fr](http://www.cerema.fr)

Pour toute correspondance › [bventes@cerema.fr](mailto:bventes@cerema.fr)

**[www.cerema.fr](http://www.cerema.fr) › Nos publications**



# DISPOSITIFS DE RETENUE EN SECTION COURANTE

## Guide d'installation

**Ce guide méthodologique traite de l'implantation et l'installation des dispositifs de retenue routiers permanents sur tous types de routes.** Opérationnel et exhaustif, il aide notamment les contrôleurs de travaux et les poseurs à appréhender les contraintes les plus fréquemment rencontrées sur le terrain. Il donne des préconisations d'adaptation à ces contraintes.

Il traite des règles d'installation des dispositifs de retenue CE, des ouvrages coulés en place, des atténuateurs de choc, des extrémités de file. Il aborde des dispositions particulières telles que les raccords, les interruptions de file, les systèmes de protection motocycliste, etc.

Il complète le guide du Cerema « *Dispositifs de retenue en section courante - Méthodologie : de la conception à la réception* » de 2017 qui s'adresse davantage aux concepteurs.



EXPERTISE & INGÉNIERIE TERRITORIALE | BÂTIMENT | MOBILITÉS  
| **INFRASTRUCTURES DE TRANSPORT** | ENVIRONNEMENT &  
RISQUES | MER & LITTORAL

