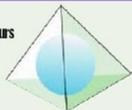


# Conception des OA È Choix d'un niveau de retenue

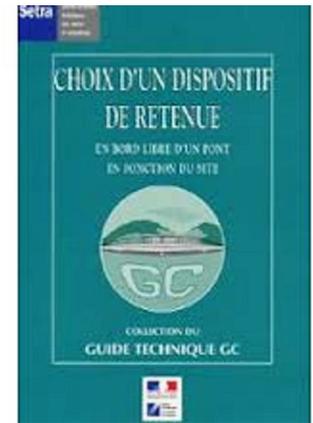
**Journée technique È  
Dispositifs de retenue routiers  
sur ouvrages d'art et section  
courante.**

**18/11/2014**

**Judith BARES-MENCIA**



# Les guides GC



Il se compose de 4 tomes dédiés aux dispositifs de retenue :

- **Choix d'un dispositif de retenue** en bord libre d'un pont en fonction du site
- **Garde-corps**
- **Barrières de sécurité pour la retenue des véhicules légers** .  
Barrières de niveau N en accotement, aménagement en TPC
- **Barrières de sécurité pour la retenue des poids lourds** .  
Barrières de niveau H2 ou H3

**NB: Réédition entre 1999 et 2002 du GC77**

# Les usagers

---

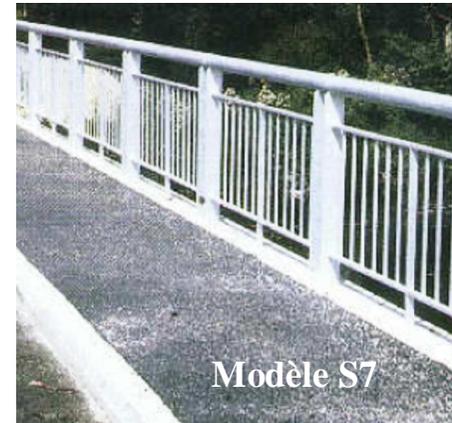
- Les piétons
- Les deux roues (avec ou sans moteur)
- Les véhicules automobiles légers (VL)
- Les poids lourds (PL)
- Les autocars
- Etcõ

# Caractéristiques des DR

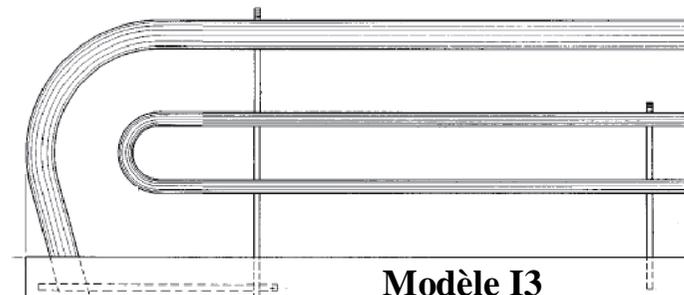
## Classification des dispositifs de retenue :

### - Les garde-corps

“ **S** pour piétons « normaux »



“ **I** pour personnel de service ou automobiliste en panne (plus sur ouvrage neuf, sur réseau existant)



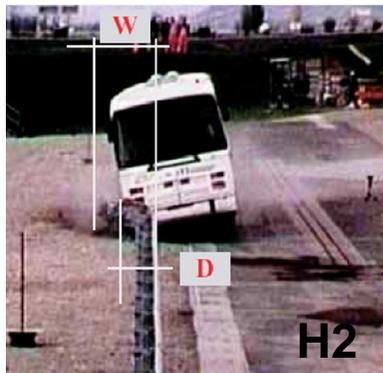
# Caractéristiques des DR

## Classification des dispositifs de retenue :

### - Les barrières de sécurité

- “ **N** à niveau de retenue normal
- “ **H** à haut niveau de retenue
- “ **L** à haut niveau de retenue + (essai TB32)

avec un indicateur **ASI** (sévérité de choc) et **VCDI** (déformation de l'habitacle)



# Caractéristiques des DR

- Les DR sont conçus pour retenir certains types d'usagers :
  - “ Les piétons pour les garde-corps
  - “ Les VL pour les DR de niveau N
  - “ Les PL pour les DR de niveau H
- Mais :
  - “ Ils ne sauraient répondre à toutes les attentes
  - “ Ils réagissent différemment et transmettent des efforts très différents lors d'un choc

# DR sur les voiries

- Assurer le niveau normal de sécurité, même si le conducteur est tenu de n'être le 1<sup>er</sup> maître,
- Tenir compte des spécificités des voiries (type de trafic, circulation ou non de cycliste et piétons, etc.),
- Disposer les DR dans les zones de danger pour la sécurité des véhicules ou des environs (voies adjacentes, habitations, zones de captage ou de hydrocarbures),
- Choisir entre l'absence de DR (avec aménagement : éloignement obstacle, fragilisation) et sa présence qui reste un obstacle et qui doit être la moins agressive possible.

# DR sur les voiries : réglementation

- Les routes principales : **ARP**
  - “ Aménagements pour 2 roues et piétons
  - “ Sur TPC → au plus DR niveau N
  - “ Sur accotement → DR si obstacle dur dans la zone de sécurité
    - DR au moins de niveau N pour dénivellation >1m
    - DR au moins de niveau H pour VL avec aggravation conséquences
  
- Les autoroutes : **ICTAAL**
  - “ Sur TPC → DR obligatoire au moins de niveau N
  - “ Sur accotement des 2x3 ou plus → DR niveau N
  - “ Sur accotement avec grande dénivelée → DR au moins de niveau H
  
- ICTAVRU et autres voiries → pas de constructions

# DR sur les voiries : réglementation

- Tous les réseaux où vitesse  $\times$  70km/h : **RNER**
  - “ Accotement des OA (autoroutes et routes à 2 chaussées séparées par TPC)
    - . DR de niveau minimum égal à celui de la section courante (SC)
      - SC { “ V < 90km/h : N1
      - “ V  $\times$  90km/h : N2
    - . DR H4 en SC, sur OA : H4 ou immédiatement inférieur
- Sur TPC des routes à chaussées séparées et des autoroutes
  - DR de niveau minimum égal à celui de la section courante
    - SC { “ V < 90km/h : N2
    - “ V  $\times$  90km/h :
      - . TPC  $\times$  5 m : N2
      - . TPC < 5 m : N2 sur 2+1 ou 2x1
        - H1 sur 2x2
        - H2 sur 2x3

# DR sur les ponts

Les particularités des ponts sont :

- Géométrie réduite en largeur
- Existence d'un vide latéral
- Profil long. et trans. perturbé avant et après le franchissement (de préférence rectiligne et droit)
- Circulation plus aléatoire
  - “ Évacuation eaux plus difficile
  - “ Formation de verglas et de vent plus facile
  - “ Regard conducteur attiré ailleurs
- DR à projeter à la conception avec apport architectural

# Choix d'un DR

**Rendre l'infrastructure routière plus sûre**, c'est améliorer ses caractéristiques techniques, mais aussi l'interaction entre la route et le conducteur ou le véhicule, la lisibilité de la route et assurer l'homogénéité d'un itinéraire ou, à défaut, rendre perceptibles ses hétérogénéités.

La réglementation ne donne pas la manière d'appréhender le choix d'un DR

- Il faut faire un choix entre sécurité et coût de aménagement
- Et prendre en compte les paramètres objectifs

# Choix d'un DR

Cette démarche se effectue en **3 étapes** :

- choisir le **niveau de retenue** du DR en tenant compte de la réglementation
- définir les valeurs maximales des **déformations** du DR (W et D)
- déterminer **IASI et les autres caractéristiques** (ancrage, raccordements,  $\tilde{\sigma}$  )

# Choix du niveau de retenue

## Choix du niveau de retenue

Le niveau de retenue choisi sera le max des niveaux suivants :

- niveau ressortant des **exigences réglementaires** (RNER, ARP, ICTAAL, arrêtés locaux, etc.) ;
- niveau H lorsque l'OPA est implanté à proximité de **installations sensibles ou d'équipements publics** ;
- niveau obtenu par le **calcul de l'Indice de danger**.

# Choix du niveau de retenue

**La méthode de l'Indice de danger n'est pas applicable :**

- En milieu urbain
- Sur ouvrage de moins de 10m de longueur (→ même niveau que en section courante)
- Aux ponts giratoires dénivelés

Les indices de danger ne sont que des indices, c'est-à-dire des grandeurs sans dimension, ils n'ont qu'un caractère indicatif et, en aucun cas, prescriptif.

# Choix du niveau de retenue

## La méthode de l'Indice de danger (guide GC)

Évaluation empirique qui se base sur les paramètres suivants :

- “ **ID1** = probabilité de sortie de chaussée
- “ **ID2** = conséquences pour les occupants
- “ **ID3** = conséquences pour les tiers

$$\text{ID} = \text{ID1} + \text{ID2}$$

ou

$$\text{ID} = \text{ID1} + \text{ID3}$$

# Choix du niveau de retenue

## **ID1 (0-32)** fonction de :

- “ Volume de trafic
- “ Spectre de trafic (proportion différents PL)
- “ Niveau de service ou catégorie de voie
- “ Tracé en plan
- “ Profil en long
- “ Point de conflit (carrefour de niveau)
- “ Longueur de la brèche
- “ Vitesse → déjà intégré à d'autres indicateurs
- “ Microclimat aggravant (éventuellement)

# Choix du niveau de retenue

<b>ID1</b>	<b>Trafic</b> Volume (arrondi en v/j par sens de circulation)	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">10</td><td style="text-align: center;">30</td><td style="text-align: center;">50</td><td style="text-align: center;">100</td><td style="text-align: center;">150</td><td style="text-align: center;">300</td><td style="text-align: center;">500</td><td style="text-align: center;">800</td><td style="text-align: center;">1500</td><td style="text-align: center;">3000</td><td style="text-align: center;">5000</td><td style="text-align: center;">8000</td><td style="text-align: center;">15000</td><td style="text-align: center;">30000</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">6</td><td style="text-align: center;">7</td><td style="text-align: center;">8</td><td style="text-align: center;">9</td><td style="text-align: center;">10</td><td style="text-align: center;">11</td><td style="text-align: center;">12</td><td style="text-align: center;">13</td><td style="text-align: center;">14</td><td style="text-align: center;">15</td> </tr> </table>													10	30	50	100	150	300	500	800	1500	3000	5000	8000	15000	30000	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
	10	30	50	100	150	300	500	800	1500	3000	5000	8000	15000	30000																												
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15																												
	<b>Trafic Poids lourd</b>	Voies à grande circulation et AR						Autres voiries																																		
		Faible 0 Normal 1 (Cf. texte) Élevé 3						Faible 0 Normal 1																																		
	<b>Niveau de service</b>	Voies peu importantes :				Autres voiries				Autoroutes et routes du schéma directeur																																
		Chemins ruraux, forestiers, voies communales : -1				0				+1																																
	<b>Tracé</b>	R infini			1,5 Rnd			Rnd Normal non déversé			Rm minimal																															
		0			1			3			4																															
<b>Pente</b>	Pente inférieure à 4 % sur 300 m				Pente supérieure à 4 % sur 300 m				Par tranche de 3 % supplémentaire																																	
	0				2				2																																	
<b>Courbure</b>	Distance de visibilité supérieure à celle requise pour la vitesse de référence de l'itinéraire						Inférieure																																			
	0						1																																			
<b>Points de conflits</b>	Non 0						Oui (sauf carrefour giratoire) 2																																			
<b>Longueur de brèche</b>	$L_b < 10$ m Voir texte				$10 \text{ m} < L_b < 30$ m				$L_b > 30$ m																																	
					2				4																																	

# Choix du niveau de retenue

**ID2 = max. de 2 possibilités (0-5) :**

- “ Hauteur de chute
- “ Profondeur de l'eau

<b>ID2</b>	Hauteur de chute	$h < 4 \text{ m}$ 0	$4 < h < 8 \text{ m}$ 1	$8 < h < 10 \text{ m}$ 3	$h > 10 \text{ m}$ 5
	Profondeur de l'eau	$P < 2 \text{ m}$ 0		$P > 2 \text{ m}$ 5	

# Choix du niveau de retenue

## ID3 = max. de 3 possibilités (0-5) :

- “ Franchissement d'une route  
Fonction fréquentation
- “ Franchissement d'une voie ferrée  
Fonction vitesse, fréquence train, densité PL, forme plate-forme
- “ Franchissement autre  
Fonction densité population dans zone fonction hauteur de chute

<b>ID3</b>	Voies franchies	T < 1 000 v/j 0	1 000 < T < 10 000 v/j 2	T > 10 000 v/j 5
	Voies ferrées	Cf. Annexe 1		
	Présence humaine	Densité < 10 Habitants/ Hectare 0	10 < d < 1 000 5	d > 1 000 Cf. texte

# Choix du niveau de retenue

## Indice de danger

$$ID = \max( ID1 + ID2 ; ID1 + ID3 )$$

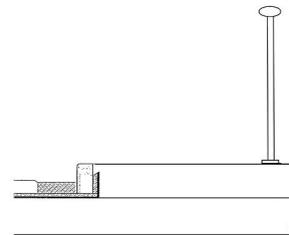
< 14-16	Piéton	<b>GC (A)</b>
> 14-16	Véhicule léger	Barr. de niv. <b>N (B)</b>
< 19-22		
> 19-22		Barrière de niv. <b>H2 (C)</b>
< 27-28	Poids	
> 27-28	lourd	niv. <b>H3 (C)</b>
Proche borne	Révision des sous indices	

*NB : - si  $ID \gg 28 \rightarrow H4a$  ou  $H4b$  (fonction trafic PL)*

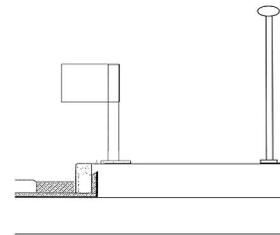
*- accepter  $L_i$  lorsque niveau  $H_i$  requis*

# Les principales combinaisons

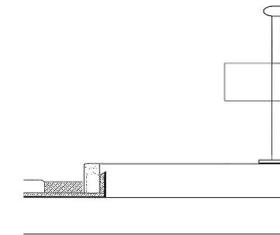
Remarques : Le choix d'une configuration implique des contraintes de  $W \rightarrow$  à ce stade, le concepteur définit la géométrie de l'OA et  $W_{max}$ .



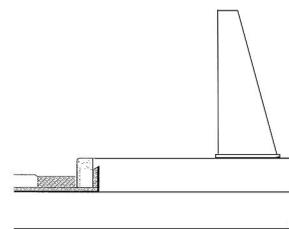
A : garde-corps seul



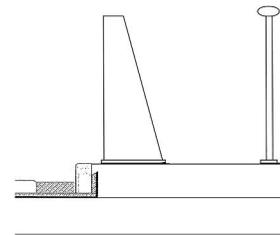
B1 : barrière niveau N,H1  
et garde-corps



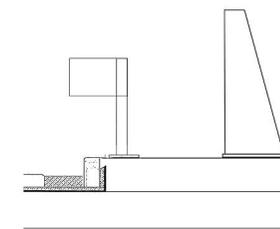
B2 : barrière niveau N,H1  
avec  
une fonction de garde-corps



C1 : barrière de niveau  $\geq H2$   
avec  
une fonction de garde-corps



C2 : barrière de niveau  $\geq H2$   
et garde-corps



C3 : barrière de niveau N et  
barrière de niveau  $\geq H2$   
avec fonction de garde-corps

**Important :** en bord d'OA, il faut assurer la sécurité piétons pour éviter les risques de chute (DR double fonction ou combinaison avec GC)

# Détermination du niveau de sévérité de choc

Le maître d'ouvrage peut s'inspirer de l'article du guide GC :  
« *appréciation d'un éventuel objectif secondaire* ».



## - Sécurité des usagers VL :

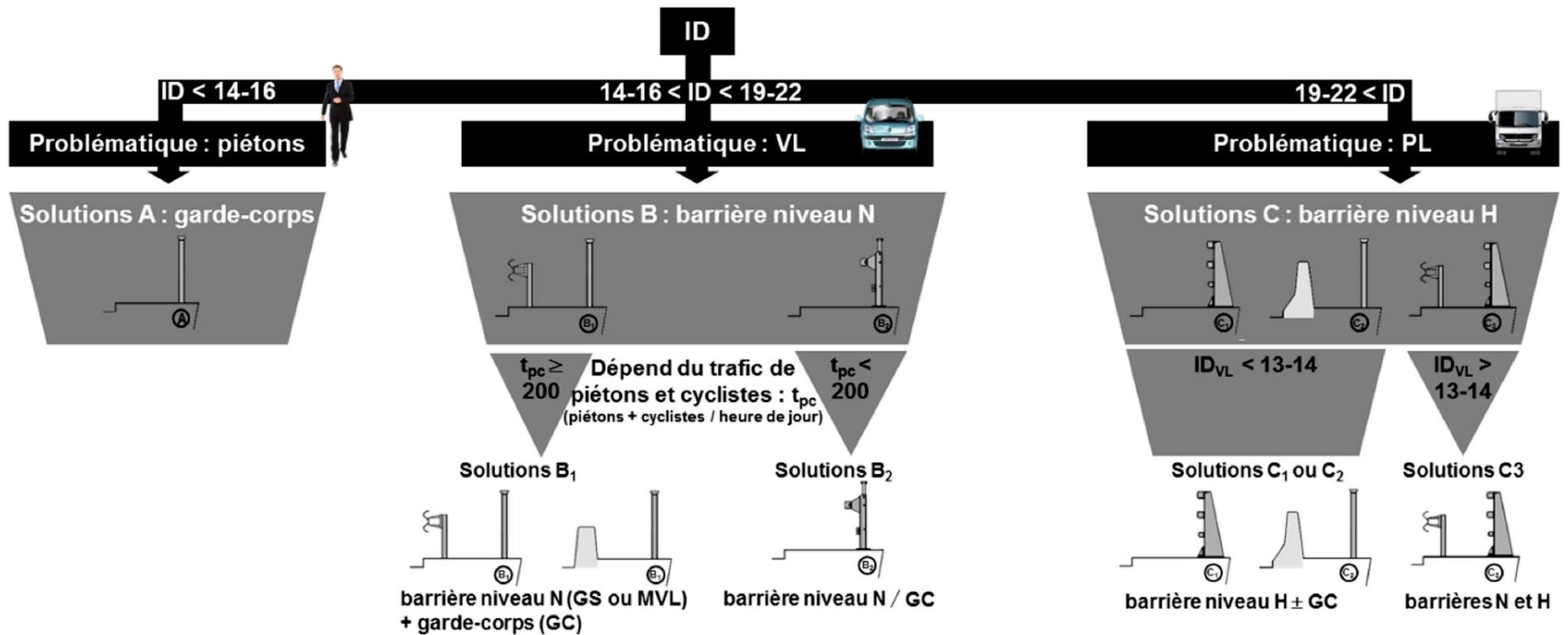
Probabilité de sortie de VL = ID1 . spectre du trafic . longueur de brèche  
Si Prob.(VL) > 13-14 → combinaison C3

## - Sécurité des usagers piétons :

Fonction GC associée au DR ou combinaison avec GC

Niveau de retenue	$\geq H2$		
Niveau de sévérité	C	B	A
Classe ou combinaison conseillée	C1 ou C2	C1 ou C2	C2 ou C3

# Pour résumerÀ



- si  $19-22 < ID < 27-28$ , la barrière de niveau H est précisément de niveau H2 ;
- si  $ID > 27-28$ , la barrière de niveau H est précisément de niveau H3.

**Merci de votre attention**

