



Conseil Général du MORBIHAN

Les Dispositifs de retenus routier CE

- Mise en place depuis 2013 des DRR marqués CE selon la NF EN 1317.1.2.
- Pour l'équipement de voiries neuves
- Pour la sécurité des voies cyclables // aux RD
- Pour les mise en conformité des dispositifs plus adaptés au niveau du trafic actuel
- Pour l'équipement de sécurité des OA neufs
- Pour l'équipement de sécurité des OA existant selon les possibilités techniques et l'adaptation à la

SOA CG5
structure

Autres équipements CE

- Les extrémités abaissées de fins de files
- Dispositifs de fins de files enterrées sur accotement avec déport
- Avec ancrage en talus de déblais (solution à privilégier)
- Dispositif à adsorption d'énergie P4, au cas par cas selon les contraintes particulières du site

- Atténuateurs de chocs – NF EN 1317.3
- Dispositifs CE – V110 sur les voies Express

QUELS OUTILS ?

- **Un Marché à Bons de Commandes en 2012, pour:**
- Travaux d'équipements neufs (au cas par cas, permet une bonne adaptation aux phasages successifs des chantiers routiers)
- Entretien courant, & en réparation sur accidents
- *L'existence du MBC ne dispense pas du recours à un Marché spécifique, le cas échéant*
- **Objectifs visés:**
- Introduire progressivement les DRR marqués CE, à/c de 2013
- Permettre de répondre aux cas les plus courants, incluant:
- Les DRR (NF + CE) en Acier, en latérales, et en TPC
- Les DRR sur les OA (NF + CE)
- Les GC de service (S7 - S8 - S...)
- Les DRR en béton NF (GBA - DBA – MVL)
- Les ITPC /NF + Les ITPC à bras pivotants / CE
- Les Extrémités Performantes CE
- Les Atténuateurs de chocs CE

QUELS OUTILS ?

- **Objectifs visés:**
- Une bonne réactivité aux demandes de travaux urgentes
- Avoir une programmation des travaux d'entretiens ou neufs
- Maîtriser et limiter la diversité les produits CE à installer sur la durée du Marché
- Optimiser les produits CE en choisissant un produit offrant une largeur gamme de DRR
- Minimiser à moyen terme la diversité des produits CE et permettre une meilleures gestion des réparations ultérieures
- Maîtriser le coût des opérations

Les chantiers récents avec DRR. CE



La route n'est pas toujours comme ça



CG56 - Particularités sur les RD en Aménagements Neufs

- TPC / Voies Express 110 Km/h : DR BETON
- ITPC pivotant H1 ou H2 selon Tmja
- Atténuateur de choc / DR béton: V110 sur 2x2
- Extrémité de fin de file performante: P4 (*)
- Barrières mini N2 .Wm Compatible à l'espace disponible en accotements si présence d'une dénivellation > à 2.50m
- Écrans motards, si Rayon \leq à 250 m

Quelques chantiers récents avec DRR. CE

- 1 Déviation Ouest de PONTIVY
- 2 Déviation Sud Est de St Jean BREVELAY
- 3 Aménagement 2x2 de la RD 767
- 4 Doublement 2x2 de la RD 775
- 5 Sécurisation des bretelles sur échangeur dénivelé de SAINT-AVE
- 6 Autres chantiers courants

1/ Déviation ouest de PONTIVY

- Bidirectionnelle, largeur revêtue 1.0 + 6.0 m + 1.0 sur tracé neuf
- Longueur du projet: 5500 ml
- Trois Giratoires
- 8500 TMJA
- OH – Pont mixte de 56 ml, équipé par BN4
- 2 PICF – équipés N2
- Barrières CE latérales / N2 & H1 - 4000 ml

1 / La Déviation ouest de PONTIVY

- L' OH 5 – Pont Mixte à 2 travées permet de franchir le Blavet (57 ml de portée)



1 / La Déviation ouest de PONTIVY

Liaison DRR / CE sur BN4

Mur de culée:

Tenir compte du W & Vi



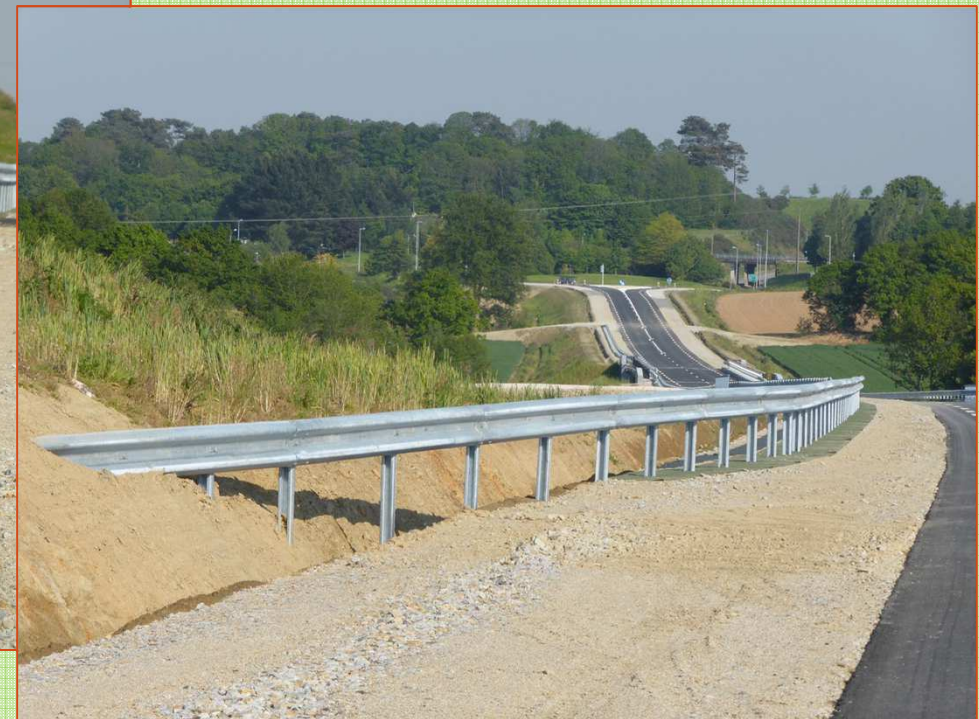
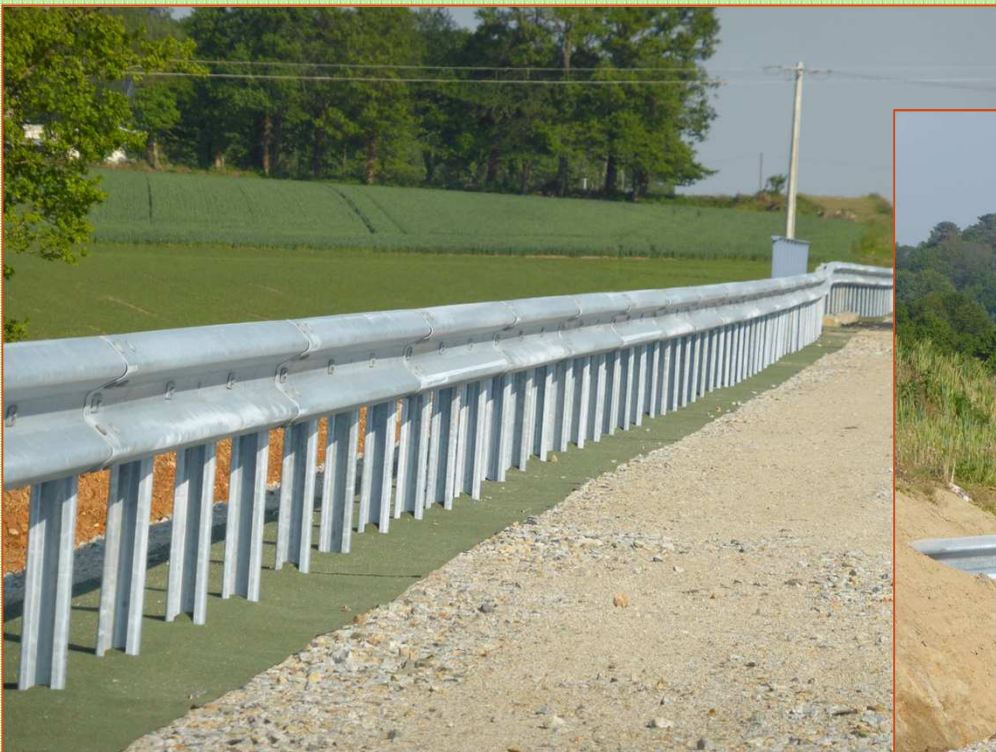
1 La Déviation ouest de PONTIVY

- L' OH 5 – Pont Mixte, équipé en BN4 + GCUL – NF
- Raccordement CE. N2 W2
- Barrières latérales CE. H1 W3 sur remblais > à 4 m



1 La Déviation ouest de PONTIVY

- Barrières latérales CE. N2 W2 . 3 . 4
- Barrières latérales CE. H1 W3 sur remblais >à 4 m



1/ La Déviation ouest de PONTIVY

- Raccordement sur PI existant – S8
- Barrières latérales CE. W2 . 3



2/ Déviation Est de Saint Jean BREVELAY

- Bidirectionnelle, largeur revêtue 1.0 + 6.0 m + 1.0 deux sections en tracés neufs et une section en tracé rectifié
- Longueur du projet: 5500 ml
- 3500 TMJA
- Deux Giratoires + quatre bassins EP
- 1 OH Maçonnerie voûte élargie – long 22 ml
- Barrières CE Bords de Pont / H2 W4 - 50 ml
- Barrières CE latérales / H2 W4 - 150 ml
- Une extrémité de file P4
- Barrières CE latérales / N2 & H1 - 1650 ml
- Muret MVL 380 ml

2/ Déviation Sud Est de Saint Jean BREVELAY



2 Déviation Sud Est de Saint Jean BREVELAY

ADAPTATION

OA

EXISTANT

- Etude de cas, le contexte...
- Franchissement de la rivière « La CLAIE »
- OH Maçonnerie mono voûte, d'ouverture 6.0m
- Largeur roulable entre les parapets 8.0m
- N'est pas compatible avec la largeur de chaussée du projet routier
- Obstacle saillants, parapets ! Absence de DRR
- Nouveau tracé: rectiligne et forte pente à 6.50%
- Trafic croissant
- Vitesse autorisée après travaux: 90 km/h

2.1 Déviation Sud Est de Saint Jean BREVELAY

Rappels préalables

* La RNER du 2 mars 2009 relatif aux performances et règles de mise en service des dispositifs de retenue routiers soumis à l'obligation de marquage CE :

- Concerne uniquement les produits marqués CE de type barrière latérale & sur ouvrage d'art, plus les atténuateurs de choc
- Est applicable sur tous les réseaux routiers
- Définit des niveaux de performance *minimaux* à mettre en place selon divers critères
- Certains guides (guide GC/Indice de Danger) pourront conduire à des niveaux de performance supérieurs à la RNER
- Un gestionnaire de routes peut augmenter ces niveau minimaux (sites particuliers de remblais grandes hauteurs, danger fort pour les tiers, ou aggravations des conséquences de la sortie de route pour l'utilisateur)

2 Déviation Sud Est de Saint Jean BREVELAY

Situation avant travaux

Rive droite



2 Déviation Sud Est de Saint Jean BREVELAY

Rive gauche

Zone limitée à 50 km/h



2 Déviation Sud Est de Saint Jean BREVELAY

- Equipement DRR sur l'ouvrage de « La CLAIE »
- Le projet d'élargissement de l'ouvrage voûte traditionnel, par 12 dalles préfabriquées et clavage (220.0m^2)
- Longueur du franchissement: 22.0 ml
- Largeur hors tout: 10.0 m
- Largeur roulable: $1.50 + 6.00 + 1.50$ m
- Hauteur de chute possible: 4.70 m

2 Déviation Sud Est de Saint Jean BREVELAY Rive gauche

- Photos 2011 et en cours de travaux



2 Déviation Sud Est de Saint Jean BREVELAY

Tablier dalles préfabriquées + clavage

Prise en compte des efforts transmis par le DR en bord d'OA

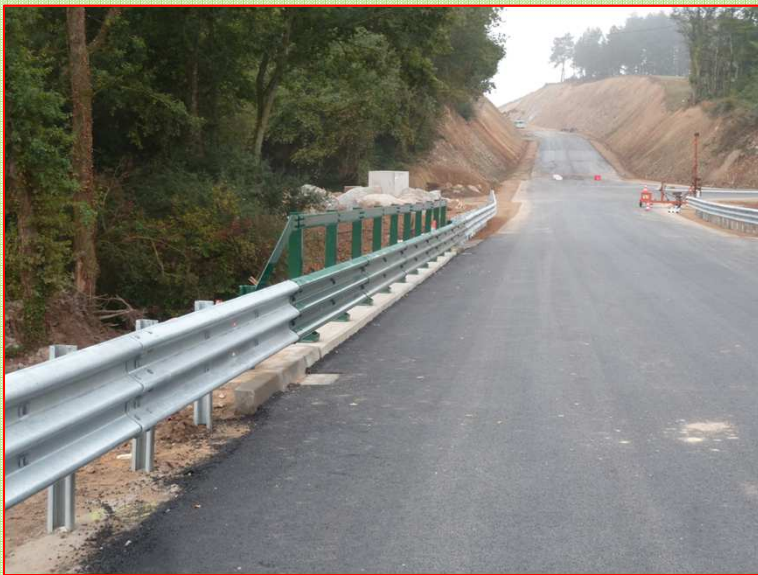
Solution adapté au nouveau contexte de cet OA



2 Déviation Sud Est de Saint Jean BREVELAY

Un contexte nouveau: OA PONT LANDY – Juin 2013

Modification du tracé et élargissement de la PF



2 Déviation Sud Est de Saint Jean BREVELAY

Un contexte nouveau: OA PONT LANDY – Juin 2013



2.1 Déviation Sud Est de Saint Jean BREVELAY

Franchissement de la CLAIE

Evaluation de l'indice de danger, selon la méthode du guide
SETRA - 02/2002 (doct en révision)

Le Niveau de retenu du dispositif doit être adapté: N-H. Wm.
ASI

- ID 1 / À la probabilité de sortie de route selon la configuration du site, de l'ouvrage à franchir
- ID 2/ Aux risques encourus et conséquences pour les usagers de la voie
- ID3 / Aux conséquences pour les tiers
- Les quatre accès doivent être traités dans la continuité de la barrière sur l'ouvrage (couvrir la zone de danger)

2.1.1 Déviation Sud Est de Saint Jean BREVELAY

- Evaluation de l'indice de danger, selon la méthode du guide SETRA
- $ID1 + ID2 = 19$ - $ID1 + ID3 = 23$
- Indice retenu: 23 Choix d'un dispositif de niveau H2



2.1 Franchissement de la CLAIE

- Dans le cas des OA en service... on aurait donc pu faire valoir l'article 4.2 de l'arrêté RNER du 2 mars 2009 :
- *Extrait « Dans le cas des ouvrages d'art existants, tels que ponts, viaducs, murs de soutènement et ouvrages similaires, le choix de la classe du niveau de retenue des dispositifs mis en service est effectué en fonction des possibilités d'installation au vu de la structure des ouvrages. »*
- **Eu égard à l'aménagement de la section neuve, cette argument n'était donc pas recevable**

- **Article 8 RNER** - Modifié par ARRETE du 28 août 2014 - art. 1
- Les dispositions du présent Arrête sont applicables à de nouvelles mises en service de dispositifs de retenue.
- Les dispositifs de retenue en place à la date de publication du présent Arrête sont mis en conformité aux dispositions de celui-ci lors de la réalisation de travaux d'aménagements routiers dont l'emprise englobe des dispositifs de retenue existants ou lors de travaux de réhabilitation de dispositifs de retenue sur un linéaire important.

2.1.1 Franchissement de la CLAIE Augmentation du Niveau de retenu

- De même, dans le cas de travaux importants du profil en travers sur l'ouvrage, l'article 2.15 du fascicule 21 de l'ITSE OA indique que :
- « ... dans le cas de modifications importantes de l'ouvrage (élargissement, aménagement du profil en travers...) ou de remplacement de certains équipements, la possibilité de mise en conformité doit être étudiée.
- La mise en conformité des équipements concernés par ces travaux doit être appréciée par rapport aux règlements en vigueur et aux règles de l'art en fonction du contexte de l'ouvrage et des risques encourus.

Celle-ci peut parfois nécessiter un renforcement de la structure. »

2.1.1 Déviation Sud Est de Saint Jean BREVELAY

- Choix d'un dispositif de niveau H2



2.1.1 Déviation Sud Est de Saint Jean BREVELAY

- Choix d'un dispositif de niveau H2



2.2 Déviation Sud Est de Saint Jean BREVELAY

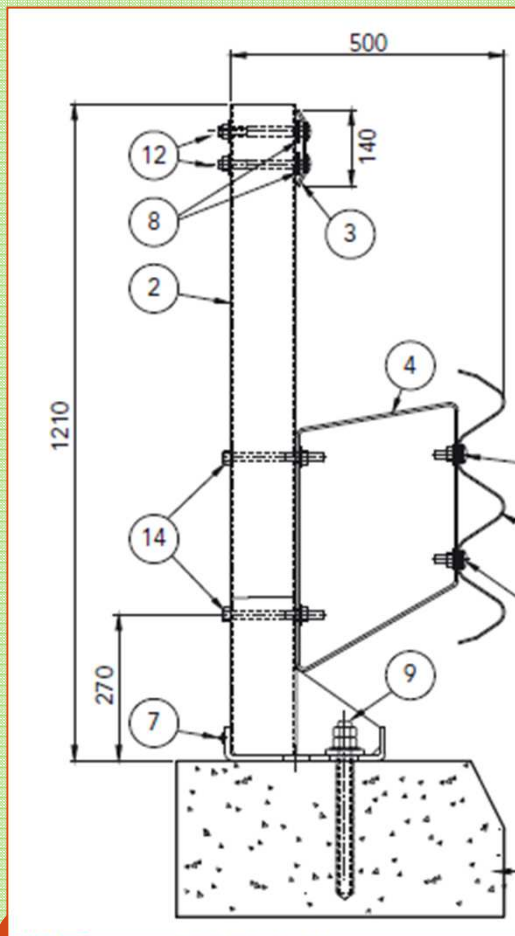
- Choix du DRR, plusieurs critères importants
- Un Niveau de retenu H2 (bus de 13 T. Tb51)
- Une largeur de fonctionnement W4 / 1.30 m
- Une déflexion dynamique de 1.0 m
- Vi : 1.20 m
- Niveau N2 (VL 900 kg. Tb 11) W 0.7m & D 0.40 m ASI 0.9
- Un DRR, avec un poids léger au MI (Prix €/ml)
- Faible sollicitations de la structure / chocs
- Montage rapide sur platine, un seul scellement à réaliser pour l'ancrage du support
- Grande surface de frottement sur la lisse trois ondes

2.2.1 Déviation Sud Est de Saint Jean BREVELAY

- Choix du DRR, plusieurs critères importants
- Pour le VL, les écarteurs absorbent par déformation plastique tout ou partie de l'énergie du choc
- Couvrir la zone de danger sur la CLAIE
- Un dispositif de retenu continu et homogène
- Une barrière sur ouvrage assurant une continuité de même niveau raccordée hors ouvrages avec un produits de même famille, de même profil de lisses, et même W sur supports battus.

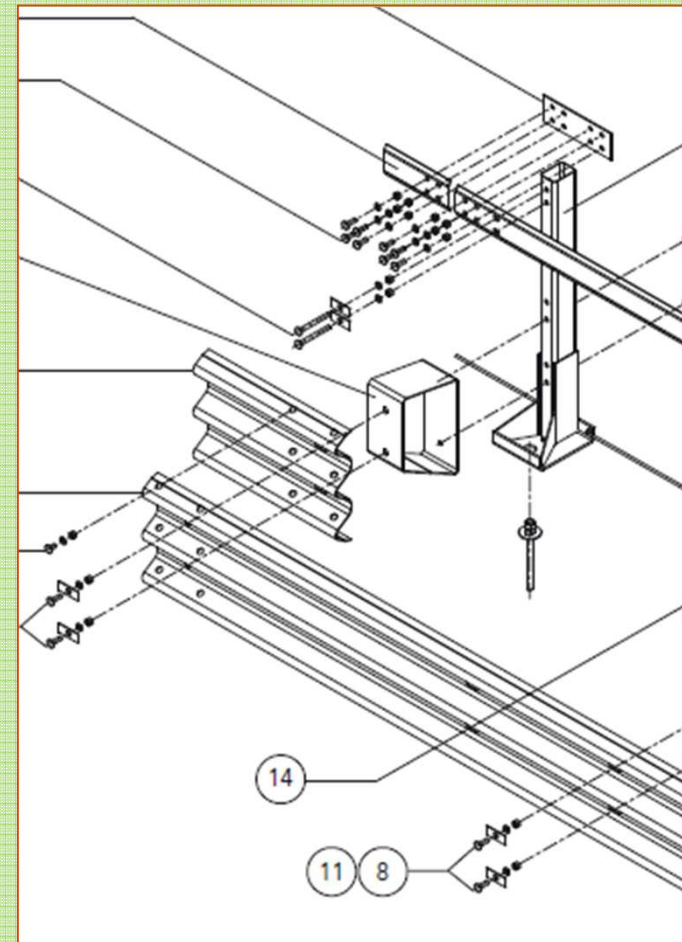
2.2.2 Déviation Sud Est de Saint Jean BREVELAY

- Modèle de barrière H2 W4 mise en place
- Coupes profils – poids 47 kg/ml



Produit de scellement chimique des tiges de fixations dans la longrine BA

Le produit utilisé est conforme à l'évaluation Technique Européenne (ETE) selon le Document d'évaluation Européen - Note de calcul à produire



Extrémité de file P4 en amont du DR – H2

P4 – retenue du VL à 110 km/h en choc frontal – ASI 0,90



2.2.2 Déviation Sud Est de Saint Jean BREVELAY

- Extrémité de file H2 / P4 mise en place
- Longueur environ 12 ml ASI 0.9 choc frontal

Rapporti di prova Crash test reports, Testberichte, Comptes rendus d'essais, Relaciones de pruebas

Test n.	Facility	Test	Type	Mass kg	Speed km/h	ASI max 1.4	PHD max 20g	THIV	D m	Z m	W m
MCG/EXT-006/1154	LIER	TT 1.3.110	Frontale 0°	1.500	110	0,9=A	12	32	1,1	Z1	0,6=W1
MCG/EXT-007/1285	LIER	TT 2.1.100	Disassata	900	100	1,2=B	19	39	1	Z1	1,4=W5
MCG/EXT-003/1122	LIER	TT 4.3.110	Laterale 15°	1.500	110	0,9=A	12	32	1,2	Z1	1,7=W5
MCG/EXT-004/1123	LIER	TT 5.1.100	Contronatura 165°	900	100	0,9=A	8	26	1,1	Z1	1,2=W4

3/ Aménagement 2 x 2 de la RD 767

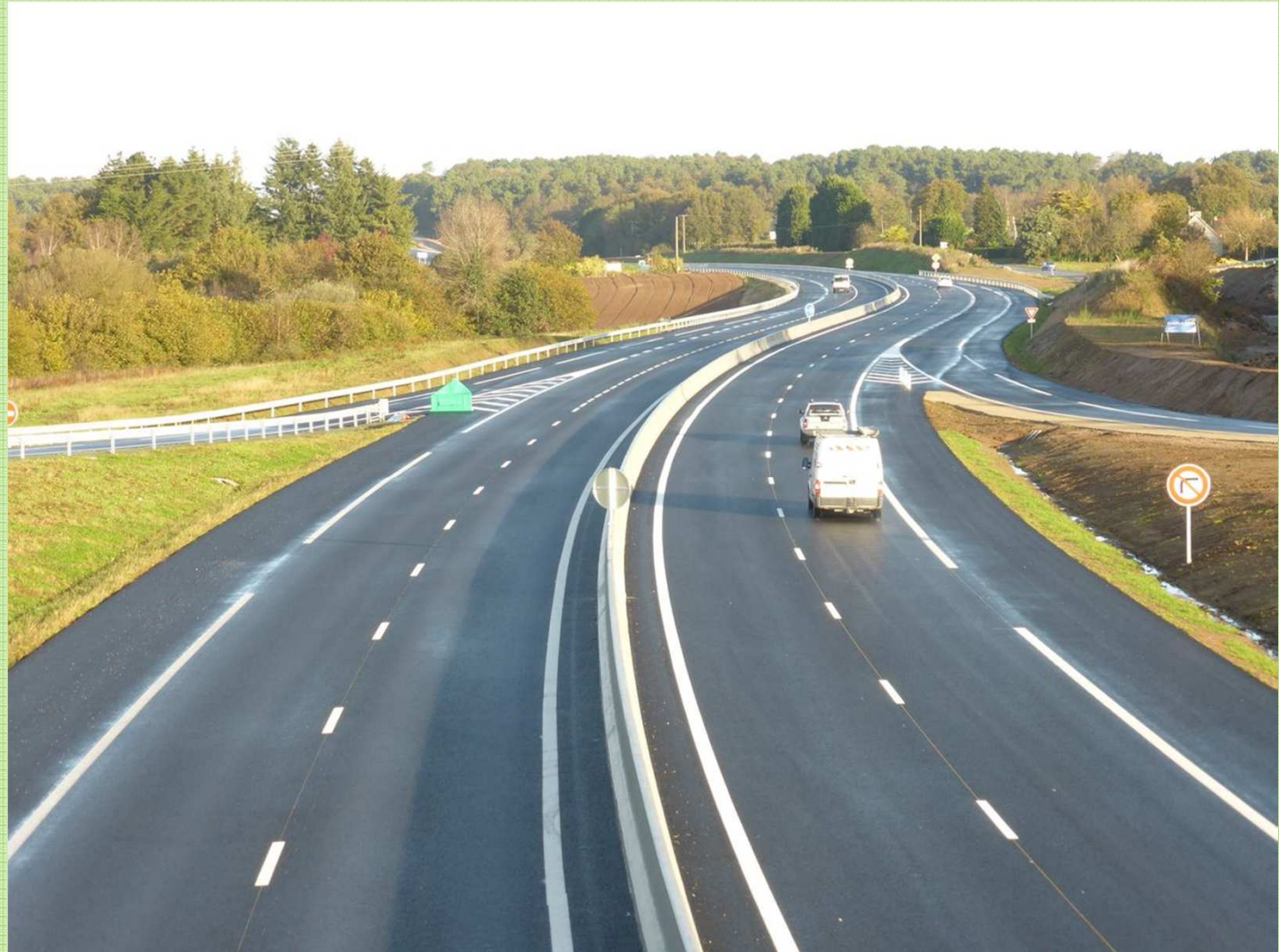
Marché DRR spécifique à cette opération

- Voie Express L2 - 110 km/h Tracé neuf
- Longueur du projet: 7000 ml
- 15 000 TMJA
- Un PICF existant équipé par GCDF
- Deux OH existants équipés par GCDF
- Un échangeur avec doublement d'un PICF, N2 CE
- Un échangeur avec PSIDP équipé de DRR CE. H2 W4
- Barrières CE BP / H2 W4 - 100 ml
- Barrières CE latérales / H2 W4 - 60 ml
- Deux Atténuateurs de chocs V110 + 4 Extrémités P4
- Barrières latérales CE - N2 & H1 / 8200 ml
- Barrière centrale DBA - 6200 ml
- Deux ITPC - bras pivotants H2. CE

3/ Aménagement 2 x 2 de la RD 767

Marché DRR spécifique à cette opération

- Photos
11/2014

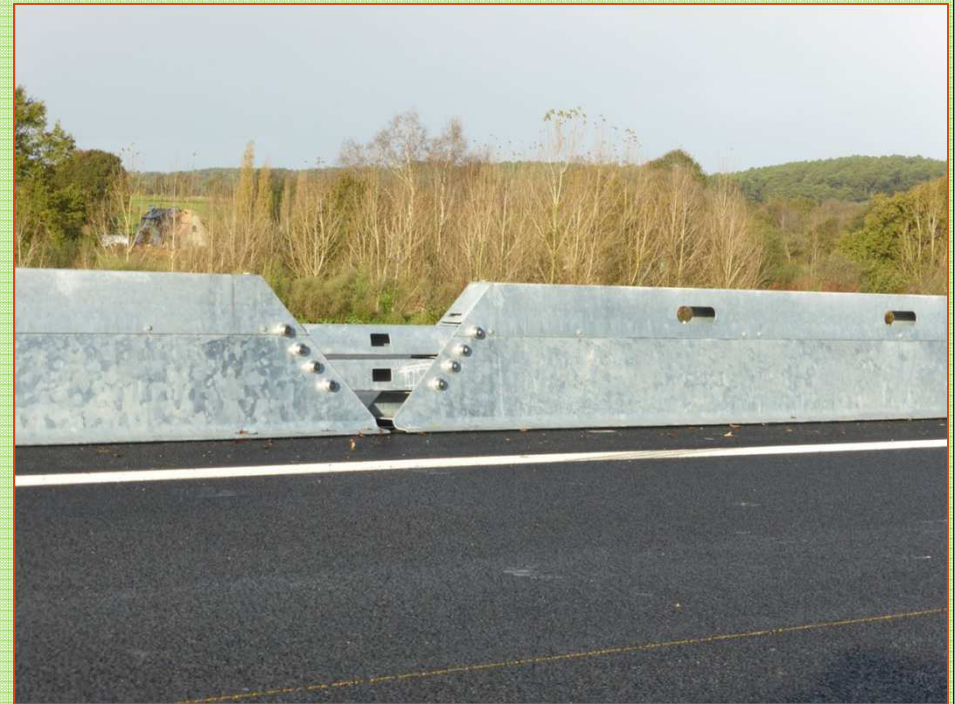


3/ Aménagement 2 x 2 de la RD 767

Extrémité P4



ITPC Pivotant H2



3/ Aménagement 2 x 2 de la RD 767

IIPC Pivotant H2 W5 1,70m - D 1,20m ASI C



**Annexe au Certificat CE / EC Certificate Annex
1826-CPR-11-02-14-DR11 du 28 octobre 2014**

3/ Aménagement 2 x 2 de la RD 767

Échangeur du LOCH
DRR – H2 W4



3/ Aménagement 2 x 2 de la RD 767

Échangeur du LOCH
DRR – H2 W4



Continuité H2 W4 sur les
accès



3/ Aménagement 2 x 2 de la RD 767

Échangeur du LOCH
DRR – H2 W4



Raccord sur PI – Principe de base

Produit NF niveau N2 (GCDF) raccordé un avec produit CE niveau N2

La liaison entre GCDF et la barrière CE est réalisée avec 8 ml en NF (GRC)

Assurer la continuité du DR avec un niveau équivalent, hors OA

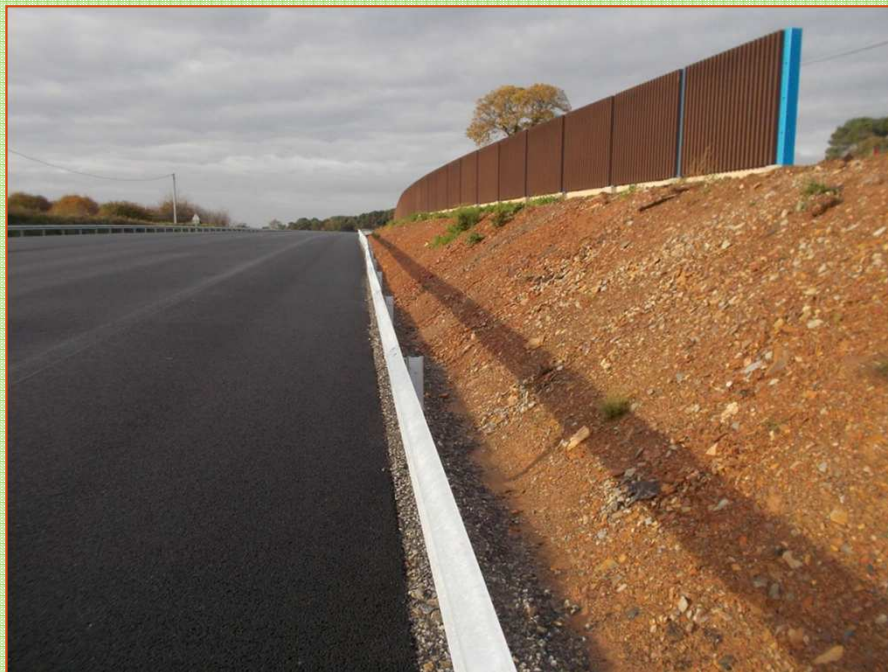


4/ Doublement 2 x 2 de la RD 775

- Voie Express L2 – 110 km/h
- Longueur du projet: 3200 ml
- 8000 TMJA
- Un PICF & un PIGR
- Deux écrans acoustique (200 ml + 160 ml)
- Un échangeur existant
- Barrières CE – N2 & H1 / 4200 ml
- Barrière centrale DBA - 2200 ml
- Barrières GBA – 1200 ml
- Deux ITPC – H2 pivotants CE

4/ Doublement 2 x 2 de la RD 775

Écran acoustique



4/ Doublement 2 x 2 de la RD 775

Écran acoustique



5/ Sécurisation des bretelles de l'échangeur de Saint - AVE RD 767

- Echangeur dénivelé existant
- Isolement des murs de soutènements des bretelles d'accès par un DRR . CE

5/ Sécurisation des bretelles sur l'échangeur dénivelé de SAINT-AVE

- Contexte du site: 13 000 T mja - 2012
- Echangeur dénivelé sur une emprise réduite qui a conduit à la construction de murs de soutènements pour les bretelles d'accès
- Quatre Murs de hauteur comprise entre 2 et 8 m
- Tracé en courbes des bretelles aux rayons mini !
- Murs voiles BA + parement de granit naturel surmontés de parapets de maçonnerie naturelle, sans objectif de retenue VL

- 5.1 Sécurisation des bretelles sur échangeur dénivelé de SAINT-AVE
- En 2011 un accident grave, mais heureusement sans conséquence dramatique pour les occupants du VL
- Le VL en perte de trajectoire heurte le parapet de la bretelle montante, le défonce sur 9 m sans chute du véhicule léger (il reste en équilibre)
- Vitesse estimée: 70 km/h

- 5.1 Sécurisation des bretelles sur échangeur dénivelé de SAINT-AVE



- 5.2 Sécurisation des bretelles sur échangeur dénivelé de SAINT-AVE

- La DR décide de sécuriser les trois bretelles exposées aux risques de chutes sur la voie inférieure

- **Contraintes techniques:**

- Ne pas réduire la largeur de la voie de circulation
- Garantir une retenue N2 & H2 W4 au droit des murs
- Déflexion dynamique maximale: Dm 1.10m
- La hauteur du DRR doit rester inférieur aux parapets (conserver l'esthétisme du site vue depuis la voie Express)

- 5.2 Sécurisation des bretelles sur échangeur dénivelé de SAINT-AVE



- 5.2 Sécurisation des bretelles sur échangeur dénivelé de SAINT-AVE



- 5.2 Sécurisation des bretelles sur échangeur dénivelé de SAINT-AVE
- Bretelle Nord



- 5.2 Sécurisation des bretelles sur échangeur dénivelé de SAINT-AVE



- 5.3 Sécurisation des bretelles sur échangeur dénivelé de SAINT-AVE

- Choix du produit, plusieurs critères importants
- Un Niveau de retenu H2 (bus de 13 T. Tb51)
- Une largeur de fonctionnement W4 / 1.20 m
- Une déflexion dynamique de 1.10 m
- Vi : 1.30 m
- Niveau N2 (VL 900 kg. Tb 11) W 0.8m & D 0.40 m ASI 0.9
- Un DRR, avec un poids léger, 45 Kg/ml (Prix €/ml)
- Ancrage de la file par battage sur supports et raccordement sur les murs ou extrémité performante P4
- Grande surface de frottement sur la lisse trois ondes, faible déformation au choc du VL 900 kg

• 5.3 Sécurisation des bretelles sur échangeur dénivelé de SAINT-AVE

- Choix du produit, plusieurs critères importants
- Un Niveau de retenu H2 W4 (bus de 13 T. Tb51)
- Extrémité P4, accidenté en août 2014 (vitesse très élevée)
- P4 en extrémité de la barrière H2 >>> *Pas d'extrémité P3 sur le réseau 90 km/h*



5.3 Sécurisation des bretelles sur échangeur dénivelé de SAINT-AVE

Extrémité P4, accidentée en août 2014, choc latéral



6/ Autres chantiers courants CE

- Les barrières mixtes CE sur les zones en bordure proche du littoral, si niveau N2 est requis
- Les aménagements ponctuels de sécurité
- Les PF en remblais > à 2.50m de dénivellation sur les aménagements neufs
- Les sections plus exposées aux sorties de routes récurrentes, analyse du site au cas par cas

RNER - Modifié par ARRÊTÉ du 28 août 2014

- **Article 9 (Extrait)**

- *9-3. Réparations de dispositifs de retenue, déjà installés et endommagés :*

- *Les dispositions prévues au présent article concernent des réparations des dispositifs de retenue déjà installés marques CE ou non.*
- *Les réparations des produits marques CE devront être effectuées à l'identique.*
- *Les réparations des produits non marques CE devront être effectuées à l'identique ou pourront faire l'objet d'une mise en conformité avec un produit CE.*

- **Étude au cas par cas de l'opportunité de remplacer une file partiellement endommagée ou vétuste (trop basse, Niveau trop faible, plusieurs impacts) par un DR . CE**

EXTREMITES DE FILES

- Règles de déport: implanter en tenant compte du déport possible en talus selon NF P 98-413 et faire les extrémités trompettes!

$$Lg = \text{Déport} \times 10 = \dots \text{ Ml}$$

- Avec **DR marqués CE**
- Extrémités déportées enterrées dans un talus
- Extrémités déportées abaissées enterrées dans le sol.

Ces dispositifs seront implantés selon les règles de l'art et pouvant être réalisés avec le produit proposé par le fabricant. (Montage et construction selon la fiche technique du constructeur CE

- **Extrémités non performantes:**
- Les extrémités des barrières de niveau de retenue inférieur ou égal à N2, d'ASI inférieur ou égal à 0,8 et de hauteur inférieure ou égale à 0,8m peuvent être traitées par un abaissé classique **ou** être noyées dans un talus de déblais (cf NF P 98-413)
- Si barrière CE de **niveau** > N2, insérer une section de file N2 avant extrémité classique **ou** installer une *Extrémité de file Performante*
- (Exemple RD 778 OA sur la CLAIE - 2013)



DRR – CE Mixte Bois / Acier

- Emploi au cas par cas, sur Avis SESR
- Chaussées en bordure du littoral (souvent en lien avec le Périmètre de compétence du conservatoire du littoral ou sites inscrits)
- Zones en périmètres protégées
- En pratique
- Barrières Mixte: N2.W5 - ASI A
- Pas d'emploi sur ouvrages d'art

CG56 – Voies cyclables // en bordure de la RD 127 ARRADON ou RD 101 AURAY - LE BONO



DR Mixte N2W5 + Lisse main courante hauteur 1,20m
Même si $Tmja > 5000$ V/jour

MVL Béton avec ou sans lisse main courante, si forte exposition (sauf en bordure de la cote)

CG56 – Voies cyclables // en bordure de chaussée

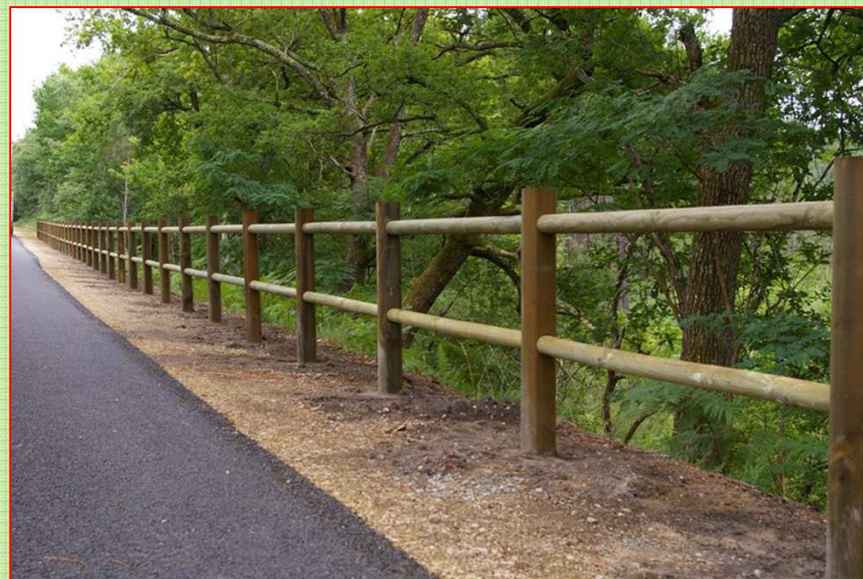


Absence de DRR séparant la Voie Verte de la chaussée **OU**
dispositif hors Norme

Une sortie de route est toujours possible !

La réglementation est assez floue sur le sujet...

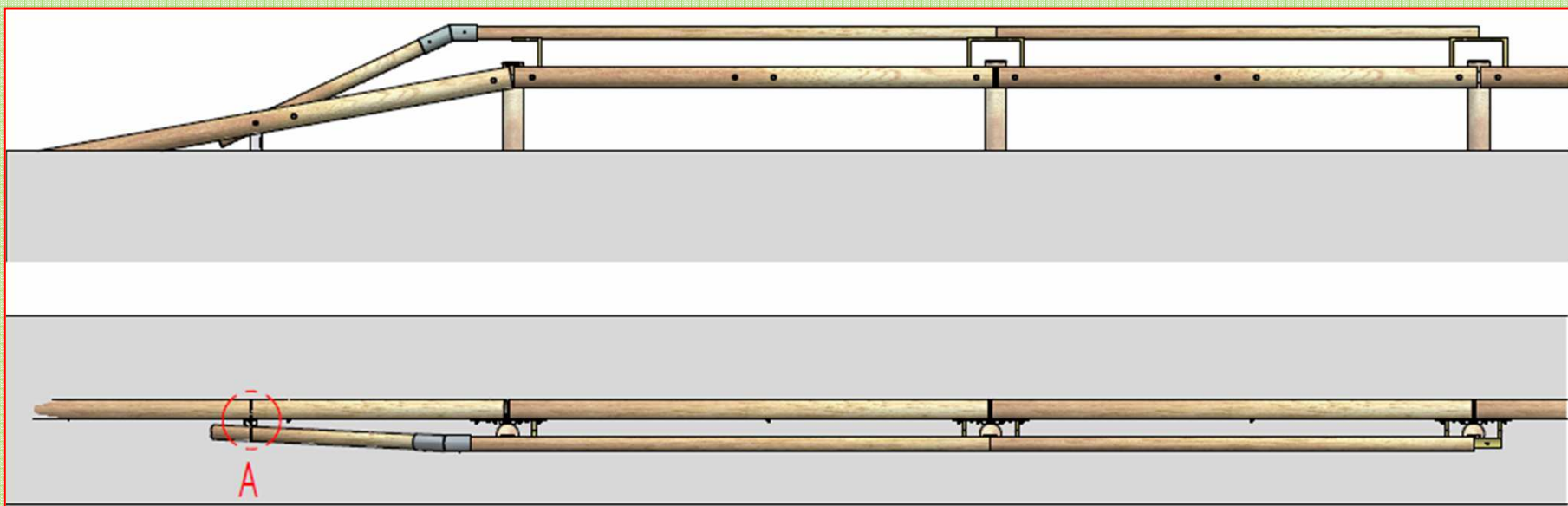
CG56 – Voies cyclables // en bordure de la RD 127 ARRADON ou RD 101 AURAY - LE BONO



* *Balustrades....* lisse bois ordinaire sans capacité de retenue VL, lisse main courante hauteur 1,20m (*utilisation le cas échéant en bord latéral de la piste*)

* *Ouvrages supprimés le long des RD en Morbihan*

CG56 – Voies cyclables // en bordure de la RD 127
ARRADON
ou RD 101 AURAY - LE BONO



DR Mixte N2 W5 + Fin de files abaissées

Niveaux de retenus – Europe

Exigences minimales sur autoroutes en Europe

	Accotement	TPC	Ouvrage d'art
Austria	H2	H2	H3
Belgium	H2	H2	H4b
Denmark	H1	H2	H3
Finland	N2	N2	H2
France	N2	H1	N2
Germany	H2	H2	H4
Ireland	N2	H2	H2
Italy	H2	H3	H4b
Holland	H2	H2	H2
Norway	N2	N2	H2
Spain	H1	H2	H3

Table 3:

Situation in the EU countries :
Minimum legal requirements on motorways

		Side Barrier	Central Barrier	Bridge Barrier
	Austria	H2	H2	H3
	Belgium	H2	H2	H4b
	Denmark	H1	H2	H3
	Finland	N2	N2	H2
	France	N2	H1	N2
	Germany	H2	H2	H4b
	Ireland	N2	H2	H2
	Italy	H2	H3	H4b
	Holland	H2	H2	H2
	Norway	N2	N2	H2
	Spain	H1	H2	H3
	United Kingdom	N2	N2	H1

- Réparations – Quelles pratiques? Tour de table,,
- Choix du produit, plusieurs critères importants



- Choix du produit, plusieurs critères importants
- Amélioration du niveau de sécurité, mais sans garantie de retenue N



- Choix du produit, plusieurs critères importants



- Choix du produit, plusieurs critères importants
- PL 19T



- Choix du produit, plusieurs critères importants



- Sécurité des grands franchissements



- Choix : H3 (Tb61) W5 -
ASI B - Wi 1,80



- Quelques points particuliers
- Sécurisation des grands franchissements
 - La NF EN 1317.1.2 ne tiens pas compte du déchargement de la cargaison des PL en cas de choc sur le DR
 - *Voir aussi, Guide Gefra P.F. Routières et Ferroviaires – 04/2004*
(BN4 + Écran – BHO + Écran & LBA + Écran / & DRR CE)



- Viaduc : 417 ml
hauteur maxi 60 m

Dangers aggravants

- La NF EN 1317.1.2 ne tiens pas compte du déchargement de la cargaison des PL en cas de choc sur le DR
 - Viaduc : 417 ml hauteur maxi 60 m
 - ECRAN ANTI DECHARGEMENT

