

Référentiel pour l'inspection des ouvrages de protection pare-blocs

GT : Harmonisation des pratiques du Cerema

Participants au GT :

Labo Aix : N. Bérenger, C. Mestre, E. Thiébaud

Labo Angers : D. Barraud

Labo Autun : B. Colin

Labo Clermont : A. Geoffroy

Labo Lyon : D. Deslis, S. Fabre, P. Guillemain

Labo Nice : Y. Chamberland, M. Malascrabes

Labo Rouen : Y. Guierrec

Labo Toulouse : V. Wollscheidt

Labo Toulouse puis Labo Aix : M. Gasc



1) Le contexte

2) Les pratiques - *Cerema*
- *autres*

3) GT « *Harmonisation des pratiques d'inspection des ouvrages de protection contre les chutes de blocs* »

4) Objectifs atteints - *typologie ouvrages*
- *éléments constitutifs*
- *défauts majeurs / défauts mineurs*

5) Bilan et perspectives



1) Le contexte

**Années
1960-1970**

Développement de l'urbanisme
Intensification des trafics routiers et ferroviaires
+
Prise en compte risques et notamment chutes de blocs

Mise en œuvre d'ouvrages de protection contre les chutes de blocs

Dégradation de ces ouvrages

- sollicitation fonctionnelle
- impact environnemental

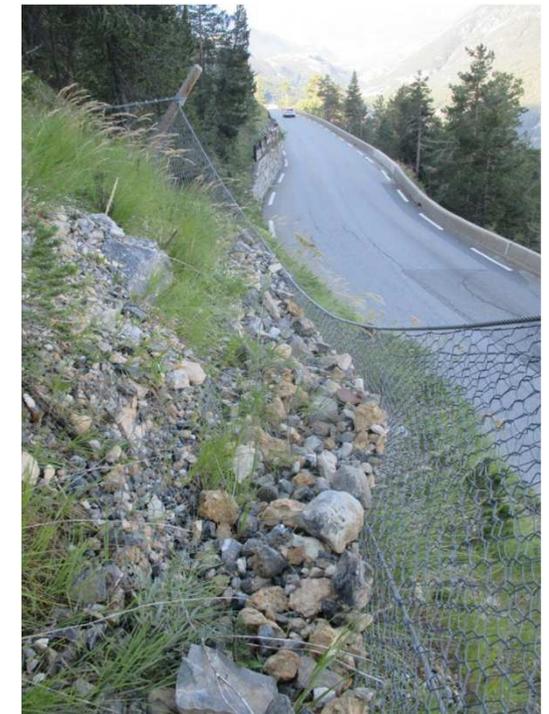
Années

1990 Premières démarches de maintenance sur certains sites

2009

Guide technique

Mise en œuvre de stratégies de gestion ouvrages Cb par les gestionnaires



1) Le contexte

Préconisations sur organisation maintenance :

- Dossier d'ouvrage (*dossier d'étude, dossier de consultation des entreprises, dossier de récolement, dossier de maintenance*)

- Visites

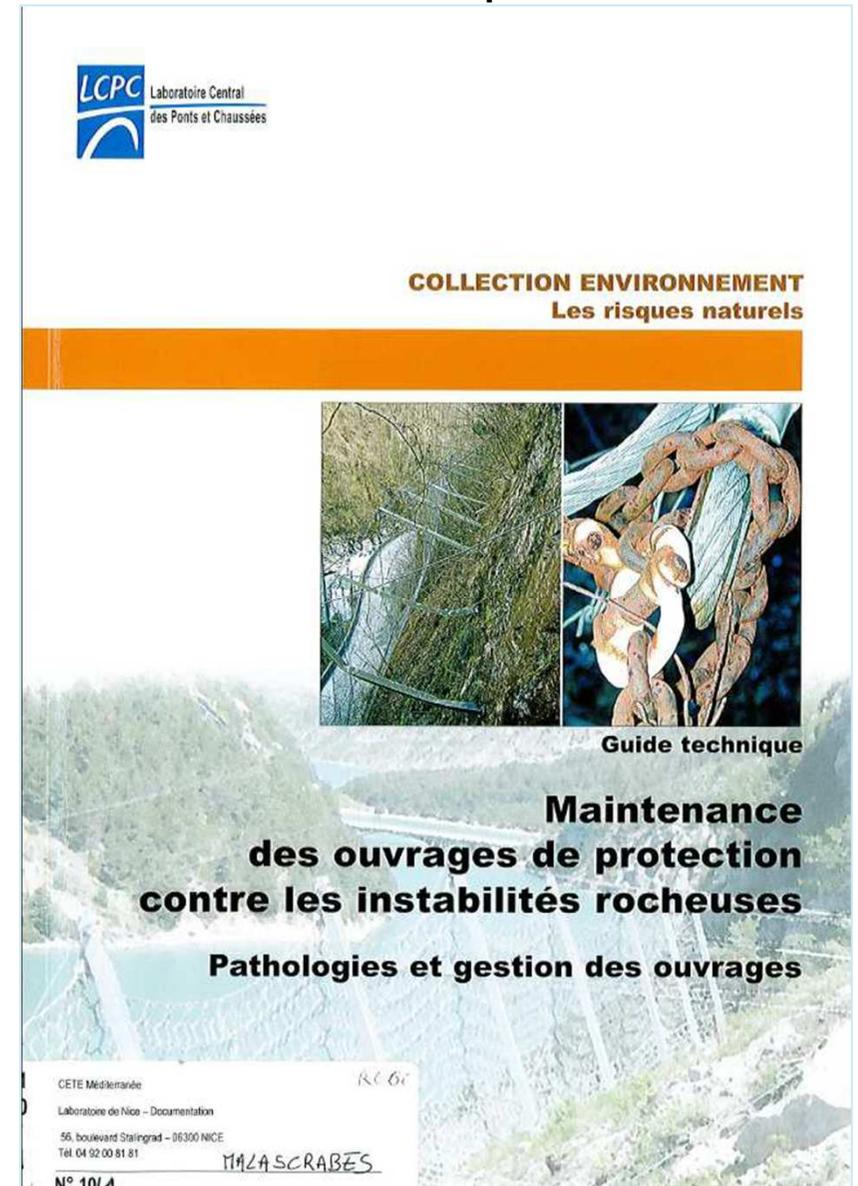
- périodiques *tous les ans*
- particulières *conditions climatiques exceptionnelles, événement, ...*

- Inspections détaillées

- périodiques *tous les 5 ans*
- exceptionnelles *conditions climatiques exceptionnelles, événement, ...*

Liste des différents points à vérifier par type d'ouvrage et par type d'analyse

Guide technique 2009



2) Les pratiques Cerema

- Labo Lyon - depuis le début des années 1990
 - DIR E, DIR CE, APRR, communes ...
 - inspection essentiellement d'écrans
 - plusieurs inspections réalisées → géolocalisation

**Essentiellement
pour les DIR
mais pas uniquement**

- Labo Nice - 2011
 - Collectivité Territoriale de Haute Corse
 - inspection initiale

**A différentes étapes
Inventaires > Inspections**

- Labos Aix et Nice – depuis 2010
 - DIR MED
 - inventaire, premières inspections initiales

**Diverses
applications
du guide**

- Labos Aix, Clermont et Lyon – depuis 2011
 - DIR MC (zone d'action des 3 labos)
 - inventaire, premières inspections initiales
 - demande DIR MC : notation type IQOA

**Démarche difficilement
compatible avec
démarche IQOA mise en
place depuis années 1980**

- Labo Toulouse – depuis 2014
 - DIR SO

→ inventaire, visites sommaires, géolocalisation et intégration dans BD ISIDORE

- Labo Autun – depuis 2017
 - DIR E
 - inventaire

2) Les pratiques Cerema

Fiches d'inspection Cerema Med



RN 94 (05) - Zone 3 - Ouvrage 2



LOCALISATION			
RN 94 (05) – PR 152+885 à 152+700			
Description de l'ouvrage			
Type d'ouvrage	Ecran pare-blocs		Situation
Dimension de l'ouvrage	hauteur (en m)	7,5	Milieu de versant, à l'amont de l'ouvrage 3
	longueur (en m)	20	Surface moy. en m²
Année de pose si connue	Inconnue, étude de 2004		
Informations relatives à la visite			
Date de la visite	21/07/16		
Météorologie	Beau temps		
Plans de l'ouvrage lors de la visite	Non		
Date dernière visite si connue	Première visite détaillée – état initial		



ENVIRONNEMENT DE L'OUVRAGE				Évaluation
Accès	Par ouvrage	Non	Chemin	Oui
	Utilisation corde	Non		
	Nécessité coupure de route	Non		
Végétation au niveau des accès		Végétation arborée dense		2
Géologie		Quartzites et grès conglomératiques		
Mouvements de terrain				
Phénomènes impactant l'ouvrage (hors chute de blocs)	Type	RAS		
	Description			
Phénomènes présents à proximité de l'ouvrage (dans un rayon de 15 m environ)	Type	Chute de blocs		
	Description	Repris par l'ouvrage voisin (Z3-O3)		
Phénomènes présents à l'échelle du versant	Type	Chute de blocs		
	Description	Repris en partie par les ouvrages de la zone 3		
Remplissage de la zone de réception		RAS		2
Végétation au niveau de la zone de réception		Végétation arborée clairsemée		1
Bilan sur l'environnement				
Actions à entreprendre		Abattage d'arbres à programmer : 1 à l'amont et 1 à l'aval		
		Etude d'allée à prévoir (ensemble du versant)		

OUVRAGE					Évaluation	
Poteaux						
Poteaux n°1, 2 et 3	Type	Tubulaire	Nombre	3		
	Hauteur en m	7,5	État	Bon état	2	
Moyenne poteaux					2,0	
Type de filet						
ASM – 350 mm – 6 contacts		État		Bon état	2	
liaison câble de rive		Tressée par câble		État	Bon état	
liaison entre nappe		Tressée par câble		État	Bon état	
Pièces freins						
localisation	Latérales		Nombre	2		
	État		Bon état, légères traces de corrosion		2	
localisation	Amont		Nombre	3		
	État		Bon état, légères traces de corrosion		2	
Moyenne pièces freins					2,0	
Câble de rive	Nombre de câble	1	État	Bon état	2	
	Type	Métallique				
	Diamètre en mm	26	Accastillage	Non	État	
	Serre câbles	Oui		État	Bon état	2
	Cosse cœur	Oui		État	Bon état	2
	Manchons	Oui		État	Bon état	2
	Manilles	Oui		État	Bon état	2
Moyenne accastillage					2	
Câble de pied	Nombre de câble	1	État	Bon état	2	
	Type	Métallique				
	Diamètre en mm	26	Accastillage	Non	État	
	Serre câbles	Oui		État	Bon état	2
	Cosse cœur	Oui		État	Bon état	2
	Manchons	Oui		État	Bon état	2
	Manilles	Oui		État	Bon état	2
Moyenne accastillage					2	
Câbles d'haubanage amont	Nombre de câble	6	État	Les câbles reliés à la tête des poteaux sont sous-tendus		1
	Type	Métallique				
	Diamètre en mm	12	Accastillage	DIN 741	État	Bon état
	Serre câbles	Oui		État	Bon état	2
	Cosse cœur	Oui		État	Bon état	2
	Manchons	Oui		État	Bon état	2
	Manilles	Oui		État	Bon état	2
Moyenne accastillage					2	
Câbles d'haubanage aval	Nombre de câble	6	État	Un câble sous-tendu		1
	Type	Textile				
	Diamètre en mm	12	Accastillage	DIN 741	État	Bon état
	Serre câbles	Oui		État	Bon état	2
	Cosse cœur	Oui		État	Bon état	2
	Manchons	Oui		État	Bon état	2
	Manilles	Oui		État	Bon état	2
Moyenne accastillage					2	
Câbles latéraux de droite	Nombre de câble	2	État	Un câble forme un angle important, un câble sous-tendu		0
	Type	Textile				
	Diamètre en mm	16	Accastillage	DIN 741	État	Bon état
	Serre câbles	Oui		État	Bon état	2
	Cosse cœur	Oui		État	Bon état	2
	Manchons	Oui		État	Bon état	2
	Manilles	Oui		État	Bon état	2
Moyenne accastillage					2	

2) Les pratiques Cerema

Fiches d'inspection Cerema Med

Câbles latéraux de gauche	Nombre de câble	2	État	Bon état		2
	Type	Textile				
	Diamètre en mm	16				
	Accastillage	Serre câbles	DIN 741	État	Bon état	2
		Cosse cœur	Oui	État	Bon état	2
		Manchons	Oui	État	Bon état	2
Manilles		Oui	État	Bon état	2	
<i>Moyenne accastillage</i>						

Câbles soutenant les freins (si indépendant)	Nombre de câble	6	État	Bon état		2
	Type	Métallique				
	Diamètre en mm	16				
	Accastillage	Serre câbles	DIN 741	État	Bon état, quelques uns C1	2
		Cosse cœur	Oui	État	Bon état	2
		Manchons	Oui	État	Bon état	2
Manilles		Oui	État	Bon état	2	
<i>Moyenne accastillage</i>						

Moyenne câbles + accastillage

Bavette	Non	type	/	État	/	
		Ligature entre nappes	/	État	/	
		Liaison à l'écran	/	État	/	
		Ancrage de la bavette	/	État	/	
		<i>Moyenne bavette</i>				

Doublage des écrans	Oui, à mi-hauteur	type	Grillage DT 100x120 mm	État	RAS	2
---------------------	-------------------	------	------------------------	------	-----	---

Ancrages					
localisation	Hauban amont	Nombre	3		
État	Légèrement corrodés C1 (début de corrosion) : barre, écrou				
localisation	Hauban latéral	Nombre	2		
État	Légèrement corrodés C1 (début de corrosion) : barre, écrou				
localisation	Hauban aval	Nombre	4		
État	Légèrement corrodés C1 (début de corrosion) : barre, écrou				

Moyenne ancrages

Pièces manquantes	Oui	Détails	Serre-câbles au niveau des liaisons entre câbles. Câble de liaison entre le filet et les poteaux de chaque extrémité	1
-------------------	-----	---------	---	---

Commentaires	Défaut majeur remettant en cause le fonctionnement de l'ouvrage	OUI
	Angle important sur un câble latéral rendant le frein non fonctionnel	

Bilan sur l'ouvrage		Évaluation
Actions à entreprendre	A très court terme : repositionnement du câble latéral de droite ou purge des blocs gênants	0,0
	A court-moyen terme : traitement anti-corrosion sur les ancrages et les pièces freins	
	A court-moyen terme : retendre les câbles sous-tendus	
	A court-moyen terme : ajouter les serre-câbles manquants	
	A court-moyen terme : ajouter un câble de liaison nappe / poteaux	

OUVRAGE RN94-Z3-O2 – BILAN

BILAN SUR ENVIRONNEMENT

Actions à entreprendre

Abattage d'arbres à programmer : 1 à l'amont et 1 à l'aval
Etude d'allée à prévoir (ensemble du versant)

BILAN SUR OUVRAGE

Actions à entreprendre

A très court terme : repositionnement du câble latéral de droite ou purge des blocs gênants
A court-moyen terme : traitement anti-corrosion sur les ancrages et les pièces freins
A court-moyen terme : retendre les câbles sous-tendus
A court-moyen terme : ajouter les serre-câbles manquants
A court-moyen terme : ajouter un câble de liaison nappe / poteaux

COMMENTAIRES

Tous les câbles de cet ouvrage sont à âme textile. Actuellement, les câbles mis en œuvre sont à âme métallique. Risque accru de corrosion. En cas d'incendie, ces câbles devront être remplacés (fonte de l'âme textile).

RN 94 (05) - Zone 3 - Ouvrage 2 – PHOTOS DE DETAILS



Arbres à abattre



Angles sur le câble latéral rendant le frein non fonctionnel

BILAN GENERAL

Commentaire

L'ouvrage est en bon état visuel et ne présente pas de défauts majeurs.
Quelques pathologies sont à traiter à plus ou moins long terme.
Quelques pièces sont manquantes et sont à remplacer.
Lors des prochaines inspections, une attention particulière sera portée sur la vérification de l'état de corrosion des câbles (âme textile sans perte de section d'acier).

NOTE /100

2) Les pratiques Cerema

Tableau de synthèse avec priorisation des travaux – Cerema Med

		INVENTAIRE (rapport H10-292)			INSPECTION DETAILLEE INITIALE – 2015-2016-2017 (rapports H16-200, H17-081 et H18-03)							
Zone	ouvrage	type ouvrage	Note / 4	année d'inspection	ouvrage	PR	type ouvrage	Note / 100	Priorité	défaut(s) majeur(s)	action(s) à entreprendre pour traiter le(s) défaut(s) majeur(s)	
ZONE 4	PR 147+651 à 148+844	1	grillage pendu	1	2016	Z4-O1	PR 148+761 à 148+844	grillage pendu	0	1	- Ancien ouvrage ne comportant ni câble, ni ancrage, ni ligatures entre nappes - Grillage troué	Cet ouvrage ne répond pas aux règles de l'art actuelles mais assure une protection suffisante au regard des instabilités concernées, sous réserve de pastiller le grillage
		2	grillage pendu	3	2016	Z4-O2	PR 148+660 à 148+712	grillage pendu	0	1	- Ancien ouvrage ne comportant ni câble de rive, ni ancrage, ni ligatures entre nappes - Grillage troué	Cet ouvrage ne répond pas aux règles de l'art actuelles mais assure une protection suffisante au regard des instabilités concernées, sous réserve de pastiller le grillage
		3	grillage pendu sur avaloirs	1	2016	Z4-O3	PR 148+407 à 148+483	grillage pendu sur avaloirs	0	1	- Absence de haubanage de poteaux pour une hauteur de barre hors sol supérieure à 50cm - Nombre de serre-câbles manquants supérieur à 30 % sur l'ensemble de l'ouvrage - Bloc coincé sur le câble de rive	- Système d'amarrage en tête à revoir - Ajout des serre-câbles manquants - Purge du bloc et vérification du câble de rive
					2016	Z4-O3bis	PR 148+407 à 148+483	ancrages de confortement	0	1	- Plaques et écrous manquants - Corrosion C2 sur un ancrage	- Ajouter les 4 plaques et 3 écrous manquants - Remplacement de l'ancrage C2
		4	écran	0	2016	Z4-O4	PR 148+402 à 148+462	écran	72	2	Non	/
					2016	Z4-O4bis	PR 148+402 à 148+462	câbles de maintien	0	1*	Nombre de serre-câbles manquants supérieur à 30 % sur l'ensemble de l'ouvrage	Ajout des serre-câbles manquants
		5	ancrages	0	2016	Z4-O5	PR 148+402 à 148+483	ancrages de confortement	88	3	Non	/
					2016	Z4-O5bis	PR 148+402 à 148+462	filet plaqué	80	3	Non	/
		6	filet plaqué	0	2016	Z4-O6	PR 148+393 à 148+583	filet plaqué	0	1	- Nombre de serre-câbles manquants supérieur à 30 % sur l'ensemble de l'ouvrage - Absence de câble de pourtour	- Ajout des serre-câbles manquants - Ajout d'un câble de pourtour
		7	filet plaqué	0	2016	Z4-O7	PR 148+364 à 148+379	filet plaqué	83	3	Non	/
8	ancrages	0	2016	Z4-O8	PR 148+389	ancrages de confortement	93	3	Non	/		
9	grillage pendu sur avaloirs	0	2016	Z4-O9	PR 148+215 à 148+312	grillage pendu sur avaloirs	0	1	- Absence de haubanage de poteaux pour une hauteur de barre hors sol supérieure à 50cm - Nombre de serre-câbles manquants supérieur à 30 % sur l'ensemble de l'ouvrage	- Système d'amarrage en tête à revoir - Ajout des serre-câbles manquants		
10	grillage pendu	1	2016	Z4-O10	PR 148+651 à 148+659	grillage pendu	0	1*	- Nombre de serre-câbles manquants supérieur à 30 % sur l'ensemble de l'ouvrage - Poche de matériaux importante mettant en tension l'ouvrage	- Ajout des serre-câbles manquants - Vidange de l'ouvrage		

2) Les pratiques autres

Certains CD sont très avancés sur le sujet : **CD 05 / CD 38 / CD 73 / CD 74**



**Conseil Général
Hautes Alpes**

P.V. D'INSPECTION DETAILLEE D'O.P.F.

8. Confortement

8.1 Ancrage passif - 8.2 Ancrage actif

Conditions de la visite	
Date	
Objet	<input type="checkbox"/> ID périodique (IDP)
	<input type="checkbox"/> ID exceptionnelle (IDE) liée à : <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Evènement ou visite exceptionnelle (VE) <input type="checkbox"/> Visite périodique (VP) <input type="checkbox"/> Travaux de maintenance
	Conditions météo
Matériel nécessaire	Dossier OPF, matériel prise de note, marqueur permanent, appareil photo, décimètre, EPI, dégrissant, brosse métallique, marteau, pied à coulisse, clé dynamométrique.
Accessibilité	<input type="checkbox"/> Sans équipement spécial <input type="checkbox"/> Cordiste
Effectuée par	

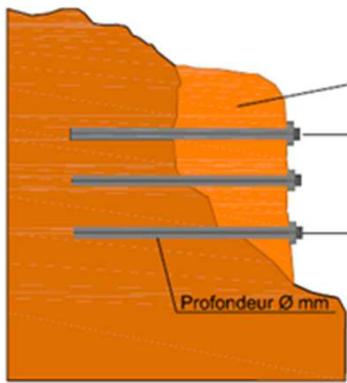
DONNEES GENERALES					
Ouvrage		N° identification			
RD	PR début		PR fin		
Élévation/RD (m)	GPS début	E	N	GPS fin	E
Commune(s)	Lieu-dit				
Altitude (m NGF)	Linéaire protégé (m)				
Risque					

ENVIRONNEMENT - ENJEUX ET VULNERABILITE			
OPF situé	<input type="checkbox"/> En pied de talus	<input type="checkbox"/> En versant	<input type="checkbox"/> En amont <input type="checkbox"/> En aval
Morphologie	Talus-falaise à l'aplomb + versant + falaise déportée	<input type="checkbox"/> Versant + falaise déportée	<input type="checkbox"/> Talus-falaise à l'aplomb
Aspect	<input type="checkbox"/> Récent	<input type="checkbox"/> Indéterminé	<input type="checkbox"/> Ancien
Piste d'accès	<input type="checkbox"/> OUI	<input type="checkbox"/> NON	
Nature géologique et structure du talus	<input type="checkbox"/> Formation meuble : <input type="checkbox"/> Rocher : <input type="checkbox"/> Écroulements :		

RAPPEL DES VISITES ET INSPECTIONS DETAILLEES ANTERIEURES			
Dernière visite	Type	<input type="checkbox"/> Visite périodique (VP)	<input type="checkbox"/> Visite exceptionnelle (VE)
	Date		
	Etat général d'OPF	<input type="checkbox"/> Bon <input type="checkbox"/> Moyen <input type="checkbox"/> Mauvais <input type="checkbox"/> Très mauvais <input type="checkbox"/> Fermeture voie	
Dernière inspection détaillée	Type	<input type="checkbox"/> ID périodique (IDP)	<input type="checkbox"/> ID exceptionnelle (IDE)
	Date		
	Motif IDE		Note IG 1 à 5
Maintenance et travaux réalisés	<input type="checkbox"/> Maintenance préventive		<input type="checkbox"/> Maintenance corrective
	Type de travaux réalisés		
	Entreprise		Date



STRUCTURE



Volume, à conforter :m³
 Nombre d'ancrage sur masse à conforter
 Plaque d'ancrage : - dimension :
 - peinture anti-corrosion :
 Profondeur Ø mm

DESORDRES AUX ABORDS DE L'OUVRAGE (IG ₁)			
Chaussée			
Désordres	OUI	Localisation / Précision	Importance
Traces d'impact et de blocs	<input type="checkbox"/>		A / B / C
Orniérage	<input type="checkbox"/>		A / B / C
Fissuration	<input type="checkbox"/>		A / B / C
Tassement	<input type="checkbox"/>		A / B / C
Evacuation des eaux			
Désordres	OUI	Localisation / Précision	Importance
Dégradations	<input type="checkbox"/>		A / B / C
Dépôts	<input type="checkbox"/>		A / B / C
Zone de départ			
Désordres	OUI	Localisation / Précision	Importance
Instabilités rocheuses menaçantes	<input type="checkbox"/>	Aléa résiduel, volume, échéance	A / B / C
Versant/Talus proche			
Désordres	OUI	Localisation / Précision	Importance
Glissement/éboulement proche	<input type="checkbox"/>	Volume éboulé	A / B / C
Traces de cheminement d'eau	<input type="checkbox"/>		A / B / C
Ravinement	<input type="checkbox"/>		A / B / C
Environnement de l'ouvrage - IG1	Commentaire		NOTE
			1 à 3

* Importance : choisir A, B ou C avec A → désordres compris entre 0-25 % ; B → 25-75 % ; C → 75-100 %.
 Ne rien indiquer si pas de désordres. Ne garder que la lettre correspondante ou laisser la case vide.

2) Les pratiques autres

Certains CD sont très avancés sur le sujet : **CD 05** / CD 38 / CD 73 / CD 74

DESORDRES SUR L'OUVRAGE COMMUNS A TOUS LES TYPES (IG ₂)				
Désordres	OUI	Localisation / Précision	Importance	
Végétation gênante ou menaçante	<input type="checkbox"/>	Type de végétation, densité, hauteur, diamètre	A / B / C	
Humidité – trace d'eau	<input type="checkbox"/>		A / B / C	
Accrochage accidentel	<input type="checkbox"/>	Chasse neige, accident circulation	A / B / C	
Hauteur insuffisante – Sous dimensionnement	<input type="checkbox"/>	Blocs au-delà de l'ouvrage	A / B / C	
Éléments manquants	<input type="checkbox"/>		A / B / C	
Pathologie commune à tous les O.P.F. - IG2	Commentaire		NOTE 1 à 5	

DESORDRES SPECIFIQUES A L'OUVRAGE (IG ₂)				
Désordres	Niveau de dégradation	OUI	Localisation / Précision	Importance
Perte d'appui	Superficielle	<input type="checkbox"/>		A
	Scellement affaibli, ravinement	<input type="checkbox"/>		B
	Scellement arraché ou inexistant	<input type="checkbox"/>		C
Corrosion de l'ancrage, plaque, écrou, boulon	Corrosion légère, ponctuelle	<input type="checkbox"/>		A
	Corrosion généralisée, profonde	<input type="checkbox"/>		B
	Début de rupture	<input type="checkbox"/>		C
Pathologie des ancrages – IG3	Commentaire		NOTE 1 à 5	

ETAT GENERAL DE L'OUVRAGE					
Indice de gravité ¹ (IG)					
Récapitulatif des sous-indices de gravité					NOTE
IG ₁	Environnement de l'OPF				/3
IG ₂	Pathologie de l'OPF commune à tous les types				/5
IG ₃	Pathologie de l'OPF propre à chaque type				/5
NOTE					/15
Indice de gravité global ² (IGG)					
NOTE					/20
Etat de l'ouvrage	BON	MOYEN	MAUVAIS	DEFAILLANT	INOPERANT - RUINE
IG	1	2	3	4	5
IGG	0 à 4	4 à 8	8 à 12	12 à 16	16 à 20

¹ L'indice de gravité correspond à la pire note des trois sous-indices de gravité.
² L'indice de gravité globale correspond à la pondération sur 20 de l'indice de gravité :
 $IGG = N_{IG1} \times (IG_{max1} - 1) + [(N_{IG2} + 3) / N_{IG3}] \times 5 \times (IG_3 / 5)$

IMPORTANCE DE L'OUVRAGE – INDICE FONCTIONNEL (IF)		
Catégorie de la Route Départementale – IF ₁		
Grand Axe Economique (GAE)	5	
Réseau d'Intérêt Touristique Majeur (RITM)	4	
Réseau Primaire Périurbain (RPP)	3	
Réseau de Désenclavement du Milieu Rural (RDMR)	3	
Réseau Secondaire à Vocation Touristique Saisonnière (RSVTS)	2	
Réseau Secondaire de Desserte Locale (RSDL)	1	
Délaissé	0	
Catégorie de la RD – IF₁	NOTE 0 à 5	
Déviations – IF₂		
Déviations impossibles avec contrainte de desserte locale	2	
Déviations impossibles sans contrainte particulière	1	
>= 30 km	1	
30km < d < 10 km	0,5	
<= 10 km	0	
Plus-value : déviation impossible PL et/ou transport scolaire	0,5	
Déviations – IF₂	NOTE 0 à 2	
Stationnement – Arrêt – IF₃		
Présence d'une zone de stationnement, d'un parking ou d'une aire d'arrêt signalée	1	
Présence d'un délaissé pouvant servir d'arrêt ou de stationnement	0,5	
Présence d'un arrêt de car	0,5	
Pas de stationnement, d'arrêt possible dans la zone menacée	0	
Stationnement – Arrêt – IF₃	NOTE 0 à 1	
Enjeux humains et matériels – IF₄		
Vies humaines	Présence de cyclistes (surjargeur cyclable ou multifonctionnelle, itinéraire vélo CG) et/ou de piétons (cheminements, passages piétons, zones urbanisées à proximité...)	1
	Passage de cyclistes et/ou piétons non favorisé (pas d'aménagement spécifique, pas d'itinéraire reconnu), sans exclure leur présence	0
Biens matériels	Présence d'habitations susceptibles d'être endommagées	1
	Présence d'ouvrages d'art (soutènement, pont, réseau) susceptibles d'être endommagés	0,5
Enjeux humains et matériels – IF₄	NOTE 0 à 2	
Sollicitation de l'O.P.F. – Vitesse d'évolution du talus – IF₅		
O.P.F. fortement sollicité – Evolution du talus rapide	4	
Sollicitation de l'O.P.F. moyenne ou indéterminée – Evolution du talus modérée ou non définissable	3	
Sollicitation de l'O.P.F. faible – Evolution lente du talus	2	
O.P.F. peu sollicité – Talus non évolutif ou stabilisé	1	
Sollicitation – IF₅	NOTE 1 à 4	

2) Les pratiques autres

Certains CD sont très avancés sur le sujet : **CD 05** / CD 38 / CD 73 / CD 74

Importance physique de l'O.P.F. - IF ₆	
Ouvrages exposés aux blocs, très vulnérables et très techniques dans leur composition : Ecran déformable de filet – Barrière ou écran peu déformable – Nappe de filet pendue sur poteaux	6
Ouvrages vulnérables aux petits blocs et aux pierres : Nappe de grillage ou de filet ancrée en tête, nappe de grillage pendue sur poteaux	5
Ouvrages moyennement vulnérables : Nappe de grillage ou de filet plaquée – Confortement par ancrage, câblage, emmaillotage	4
Ouvrages peu vulnérables : Barrages et fosses – Ecran à structure rigide – Confortement par béton projeté	3
Ouvrages à vulnérabilité faible ou nulle : Ouvrage de génie civil – Forêt de protection – Soutènement – Suppression de masse – Végétalisation – Drainage	2
Importance physique de l'O.P.F. – IF₆	NOTE 2 à 6

Synthèse				
Récapitulatif des sous-indices de fonctionnalité			NOTE	
IF ₁	Catégorie de la route départementale		/5	
IF ₂	Déviation		/2	
IF ₃	Stationnement – Arrêt		/1	
IF ₄	Enjeux humains et matériels		/2	
IF ₅	Sollicitation – Vitesse d'évolution du talus		/4	
IF ₆	Importance physique de l'O.P.F.		/6	
NOTE			/20	
Ouvrage peu important	Ouvrage d'importance moyenne	Ouvrage relativement important	Ouvrage important	Ouvrage de grande importance
< 4	4 ≤ N ≤ 7	7 < N ≤ 11	11 < N ≤ 14	N > 14

TRAVAUX A ENVISAGER – INDICE DE PROGRAMMATION ¹ (IP)			
Récapitulatif des indices			NOTE
IGG	Etat général de l'ouvrage – Indice de Gravité Global		/20
IF	Importance de l'ouvrage – Indice Fonctionnel		/20
NOTE			/20
Travaux à long terme	Travaux à moyen terme	Travaux à court terme	Travaux urgent
< 6	6 à 8	8 à 11	> 11

Maintenance préventive	
<input type="checkbox"/>	Elagage de végétation
<input type="checkbox"/>	Traitement anticorrosion
<input type="checkbox"/>	Produit antirouille
<input type="checkbox"/>	Remplacement d'éléments :
<input type="checkbox"/>	Autre :
Maintenance corrective	
<input type="checkbox"/>	Remise en état locale
<input type="checkbox"/>	Remise en état totale
<input type="checkbox"/>	Renforcement de l'ouvrage
<input type="checkbox"/>	Remplacement d'éléments :
<input type="checkbox"/>	Autre :

¹ Calcul de l'indice de programmation : IP = (IGG + 3 IF) / 4

COMMENTAIRES
PHOTOS

Photos du (date)

ANNEXE : Constituants et géométrie de l'ouvrage	
CONSTITUANTS	
Armature	<input type="checkbox"/> Barre d'acier
	<input type="checkbox"/> Câble toronné
	<input type="checkbox"/> Autre :
Type	<input type="checkbox"/> Pieux explosé <input type="checkbox"/> Rocher
Plaque	<input type="checkbox"/> Carree <input type="checkbox"/> Ronde
	<input type="checkbox"/> Capuchon caoutchouc
Ecrou	<input type="checkbox"/> Contre-ecrou <input type="checkbox"/> Manchon
	<input type="checkbox"/> ?
Scellement	<input type="checkbox"/> Coulis de ciment
	<input type="checkbox"/> Mortier de ciment
	<input type="checkbox"/> Résine
Protection anticorrosion	<input type="checkbox"/> ?
	<input type="checkbox"/> Peinture anticorrosion
	<input type="checkbox"/> Peinture antirouille
<input type="checkbox"/> ?	
GEOMETRIE	
Nombre d'ancrages	u
Profondeur des ancrages	m
Diamètre de la barre d'ancrage (mm)	<input type="checkbox"/> 25 <input type="checkbox"/> 28 <input type="checkbox"/> 32 <input type="checkbox"/> 40 <input type="checkbox"/> 50
Dimension de la plaque (LxI)	<input type="checkbox"/> 120/120 <input type="checkbox"/> 150/150 <input type="checkbox"/> 200/200
Epaisseur de la plaque (mm)	<input type="checkbox"/> 10 <input type="checkbox"/> 15 <input type="checkbox"/> 20 <input type="checkbox"/> 30

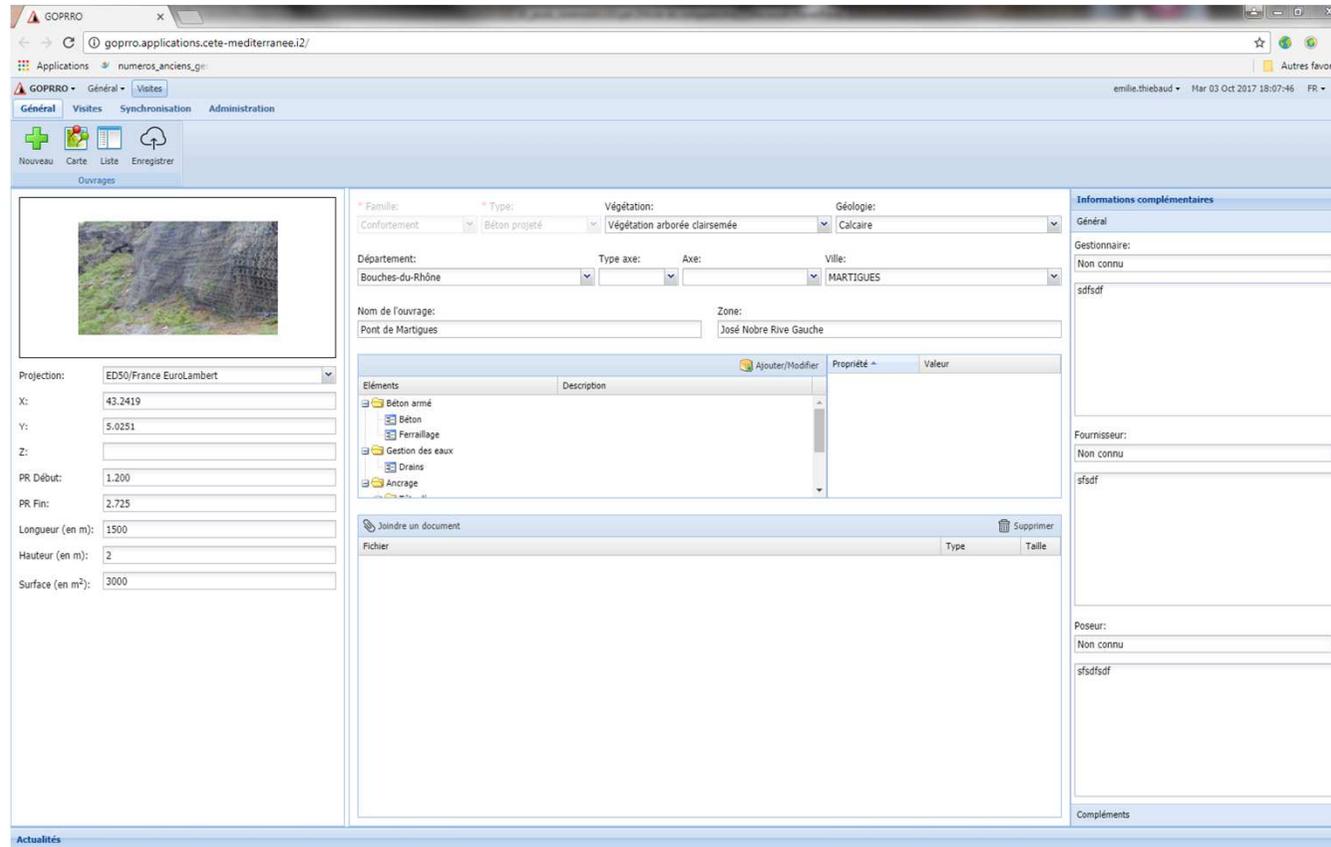
3) GT «Harmonisation des pratiques d'inspection des ouvrages Cb»

▪ Le constat :

- une application variée du guide
- des ouvrages et des pathologies variés
- un premier travail d'harmonisation (Aix, Clermont, Lyon et Nice) → à étendre
- des difficultés et des points de réflexion commune :
 - pondération des items
 - notation type IQOA
 - quelle stratégie d'entretien ?
 - limites de la mission d'inspection :
 - ✓ compensation du manque de dossier d'ouvrages,
 - ✓ respect des règles de l'art au moment de la réalisation,
 - ✓ géolocalisation,
 - ✓ adaptation de l'ouvrage aux aléas présents, etc...
 - répétabilité des inspections
 - nécessité d'un outil ergonomique et transférable

3) GT «Harmonisation des pratiques d'inspection des ouvrages Cb»

Au départ, un objectif très (trop) ambitieux : développement d'un outil informatique



→ inventaire

→ visites

→ inspections détaillées

Perspectives à plus long terme :

- exploitation statistique pathologies observées
- géolocalisation ouvrages et éléments de l'ouvrage
- système de notation intégrant pondération
- outil interne Cerema → outil transférable
- outil inventaire / visite / inspection → outil de gestion complète des ouvrages Cb

3) GT «Harmonisation des pratiques d'inspection des ouvrages Cb»

Sous-groupes de travail (pilote souligné)	Familles d'ouvrage	Types d'ouvrages
Sous-groupe de travail n°1 D. Deslis (Lyon) Y. Chamberland (Nice) N. Bérenger (Aix)	Écrans de filet avec système de freinage	
	Écrans non freinés	Écrans *
		Échelle de perroquet (paroi berlinoise) *
Sous-groupe de travail n°2 M. Malascrabes (Nice) Y. Guiriec (Rouen) A. Geoffroy (Clermont) D. Barraud (Angers) C. Mestre (Aix)	Ouvrages pendus	grillage pendus
		grillage pendus sur poteaux
		filet pendu
		filet pendu sur poteaux
	Ouvrages plaqués	grillage plaqué
		filet plaqué
		câblage
Sous-groupe de travail n°3 S. Fabre (Lyon) B. Colin (Autun) V. Wollscheidt (Toulouse) ? E. Thiébaud (Aix) Ouvragiste ? Géotechnicien (?)	Confortement	ancrages passifs
		béton projeté
	Soutènement	butons
		contrefort
		pilier
	Pièges à cailloux	Merlon *
		fosse
		Gabions *
		GBA *
		Murs *
blocs béton *		
rondins de bois *		

Organisation
groupe de travail

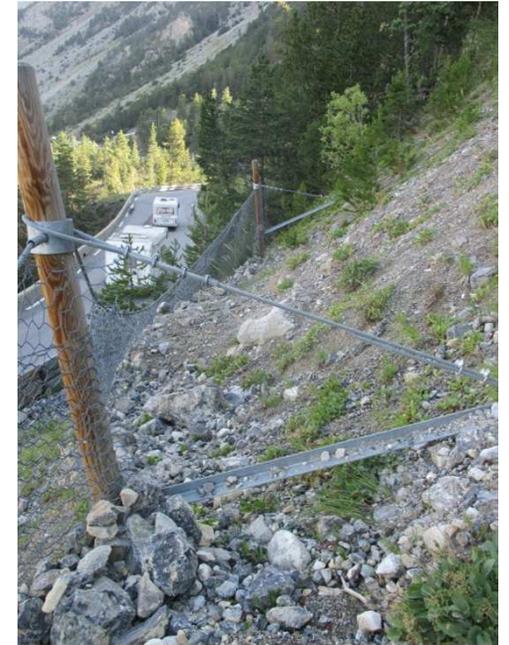
+ Interface SG et SII :
S. Fabre (Lyon)

SII : **G. Romand et J.M. Ranchoux**

d'avril 2015 à mi 2017

4) Objectifs atteints

- Typologie des ouvrages
- Éléments constitutifs
- Défauts majeurs / Défauts mineurs



- *Défaut majeur : défaut remettant en cause le fonctionnement de l'ouvrage et pour lequel une opération de maintenance est nécessaire pour que l'ouvrage retrouve sa fonctionnalité*
- *Défaut mineur : défaut pouvant nécessiter une opération de maintenance mais ne remettant pas en cause le fonctionnement de l'ouvrage*



4) Objectifs atteints

Typologie des ouvrages

	Famille	Type
Ouvrages actifs	Confortement	Boulon
		Béton projeté
		Grillage plaqué
		Filet plaqué
		Câblage
Ouvrages passifs	Soutènement	Buton maçonné
		Buton en béton
		Contrefort maçonné
		Contrefort en béton
		Pilier maçonné et longrine
		Pilier en béton et longrine
Ouvrages passifs	Ecran rigide	Mur bois et/ou métal
		Mur maçonné
		Mur en béton
		Mur en gabions
		Mur en blocs béton
Ouvrages passifs	Ecran souple	Écran freiné
		Écran non-freiné
Ouvrages passifs	Déflecteur	Grillage pendu
		Filet pendu
		Grillage avaloir
		Filet avaloir
		Grillage couloir
		Filet couloir
Ouvrages passifs	Piège à cailloux	Merlon à paroi raidie
		Levée simple
		Fosse
		Dispositif amortisseur

CG 05

Types et sous-types d'ouvrage			
PASSIFS		ACTIFS	
1.	BARRAGE ET FOSSE	8.	CONFORTEMENT
1.1.	Merlon	8.1.	Ancrages passifs (clous)
1.2.	Fosse	8.2.	Ancrages actifs (tirants)
1.3.	Merlon + fosse	8.3.	Câblage
1.4.	Déviateur	8.4.	Emmaillotage
2.	ECRAN A STRUCTURE RIGIDE	8.5.	Béton projeté
2.1.	Echelle de perroquets	9.	Soutènement
2.2.	Gabions	9.1.	Butons
2.3.	G.B.A.	9.2.	Contrefort
2.4.	Mur	9.3.	Pilier
2.5.	Blocs béton	9.4.	Soutènement métallique
2.6.	Rondins de bois	10.	NAPPE PLAQUEE
3.	BARRIERE OU ECRAN PEU DEFORMABLE	10.1.	Grillage plaqué
3.1.	Barrière de grillage	10.2.	Filet plaqué
3.2.	Barrière de filet (cl. 1 à 2)	11.	SUPPRESSION DE MASSE
3.3.	Barrière de filet (cl. 3 à 4)	11.1.	Purge
4.	ECRAN DEFORMABLE	11.2.	Minage
4.1.	Ecran freiné (cl. 5 à 9)	11.3.	Reprofilage
5.	NAPPE PENDUE	11.4.	Talus avec risbermes
5.1.	Grillage pendu ancré en tête	12.	VEGETALISATION
5.2.	Grillage pendu sur poteaux	12.1.	Avec grillage et/ou géotextile
5.3.	Filet pendu ancré en tête	12.2.	Avec banquettes et/ou fascines
5.4.	Filet pendu sur poteaux	12.3.	Seule
6.	OUVRAGE DE GENIE CIVIL	13.	DRAINAGE
6.1.	Galerie	13.1.	Drainage profond
6.2.	Casquette	13.2.	Drainage superficiel
6.3.	Tunnel		
7.	FORET DE PROTECTION		

Guide 2009

Parades passives	Parades actives
Barrages : merlon (avec fréquemment fosse associée)	Suppression de la masse : purge, reprofilage
Écrans : écran rigide, écran peu déformable, écran déformable	Stabilisation confortement : soutènement, ancrage, ancrage en sol meuble, béton projeté, filet et grillage ancrés
Déviateurs : déflecteur, déviateur latéral, galerie, casquette, nappes de grillages ou de filets pendus	Végétalisation
Dissipateurs d'énergie : dispositif amortisseur, boisement	Drainage : drainage des eaux superficielles, drainage profond

4) Objectifs atteints Typologie des ouvrages

	Famille	Type
Ouvrages actifs	Confortement	Boulon
		Béton projeté
		Grillage plaqué
		Filet plaqué
		Câblage
Ouvrages actifs	Soutènement	Buton maçonné
		Buton en béton
		Contrefort maçonné
		Contrefort en béton
		Pilier maçonné et longrine
		Pilier en béton et longrine
Ouvrages passifs	Ecran rigide	Mur bois et/ou métal
		Mur maçonné
		Mur en béton
		Mur en gabions
		Mur en blocs béton
Ouvrages passifs	Ecran souple	Écran freiné
		Écran non-freiné
Ouvrages passifs	Déflecteur	Grillage pendu
		Filet pendu
		Grillage avaloir
		Filet avaloir
		Grillage couloir
		Filet couloir
Ouvrages passifs	Piège à cailloux	Merlon à paroi raidie
		Levée simple
		Fosse
		Dispositif amortisseur

NB 1 : Déviateur considéré comme inclus dans différents types d'ouvrage (*merlon, écran, etc...*)

NB 2 : n'ont pas été pris en compte :

- les suppressions de masse ;
- les ouvrages de génie civil (*galerie, casquette, tunnel*) ;
- les ancrages actifs ;
- le drainage ;
- la végétalisation ;
- la forêt de protection.

4) Objectifs atteints

Typologie des ouvrages

	Famille	Type
Ouvrages actifs	Confortement	Boulon
		Béton projeté
		Grillage plaqué
		Filet plaqué
		Câblage
Ouvrages passifs	Soutènement	Buton maçonné
		Buton en béton
		Contrefort maçonné
		Contrefort en béton
		Pilier maçonné et longrine
		Pilier en béton et longrine
Ouvrages passifs	Ecran rigide	Mur bois et/ou métal
		Mur maçonné
		Mur en béton
		Mur en gabions
		Mur en blocs béton
Ouvrages passifs	Ecran souple	Écran freiné
		Écran non-freiné
Ouvrages passifs	Déflecteur	Grillage pendu
		Filet pendu
		Grillage avaloir
		Filet avaloir
		Grillage couloir
		Filet couloir
Ouvrages passifs	Piège à cailloux	Merlon à paroi raidie
		Levée simple
		Fosse
		Dispositif amortisseur

Terminologie guide « *Protection contre les instabilités rocheuses – Dimensionnement et exécution des boulons* »

4) Objectifs atteints

Typologie des ouvrages

	Famille	Type
Ouvrages actifs	Confortement	Boulon
		Béton projeté
		Grillage plaqué
		Filet plaqué
		Câblage
Ouvrages passifs	Soutènement	Buton maçonné
		Buton en béton
		Contrefort maçonné
		Contrefort en béton
		Pilier maçonné et longrine
Ouvrages passifs	Ecran rigide	Mur bois et/ou métal
		Mur maçonné
		Mur en béton
		Mur en gabions
		Mur en blocs béton
Ouvrages passifs	Ecran souple	Écran freiné
		Écran non-freiné
Ouvrages passifs	Déflecteur	Grillage pendu
		Filet pendu
		Grillage avaloir
		Filet avaloir
		Grillage couloir
		Filet couloir
Ouvrages passifs	Piège à cailloux	Merlon à paroi raidie
		Levée simple
		Fosse
		Dispositif amortisseur

Terminologie guide « *Protection contre les instabilités rocheuses – Dimensionnement et exécution des boulons* »

Déflecteur

Équipement souple permettant de canaliser des blocs rocheux entre le terrain et l'ouvrage, sur tout ou partie de leur propagation sans nécessairement les arrêter.

Cet équipement est constitué d'une structure de déflexion surfacique et d'une structure de liaison linéaire. Se distingue trois types de déflecteurs en fonction de la configuration morphologique du site.

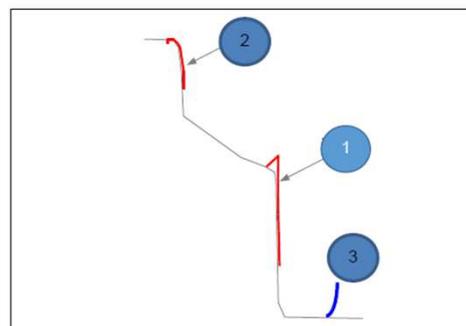
Dénomination	Autres dénominations
Déflecteur pendu	grillage pendu filet pendu
Déflecteur avaloir	grillage pendu sur avaloir déflecteur filet pendu sur avaloir
Déflecteur de couloir	filet pendu dans un talweg, couloir

Déflecteur pendu (DP): déflecteur posé en tête de falaise ou talus.

Déflecteur avaloir (DA): déflecteur posé dans le versant en aval d'un escarpement.

Déflecteur de couloir (DC): déflecteur posé dans un talweg.

Terminologie C2ROP – GT déflecteurs



1. Ouvrage déflecteur avec avaloir en tête
2. Ouvrage déflecteur sans avaloir en tête
3. Ouvrage d'interception

4) Objectifs atteints Eléments constitutifs

Exemple Famille « Ecran souple » / Type « Ecran freiné »

EC1	EC2	EC3
Poteau	Montant	
	Fondation	
Nappe	Filet	
	Grillage	
	Liaison inter-nappes	
	Liaison câble de rive	
Doublage	Grillage	
	liaison inter-nappes	
	fixation au filet	
Bavette	Nappe	
	Doublage	
	Liaison inter-nappes	
	Liaisons bavette-filet	

EC1	EC2	EC3
Câble de rive supérieur	Câble	
	Accastillage	Serre-câbles
		Cosse-coeurs
		Manchons Manilles
Câble de rive inférieur	Câble	
	Accastillage	Serre-câbles
		Cosse-coeurs
		Manchons Manilles
Câble d'amarrage de rive supérieur	Câble	
	Accastillage	Serre-câbles
		Cosse-coeurs
		Manchons Manilles
Câble d'amarrage de rive inférieur	Câble	
	Accastillage	Serre-câbles
		Cosse-coeurs
		Manchons Manilles
Câble de hauban amont	Câble	
	Accastillage	Serre-câbles
		Cosse-coeurs
		Manchons Manilles
Câble de hauban aval	Câble	
	Accastillage	Serre-câbles
		Cosse-coeurs
		Manchons Manilles
Câble de hauban latéral	Câble	
	Accastillage	Serre-câbles
		Cosse-coeurs
		Manchons Manilles
Câble d'amarrage de bavette	Câble	
	Accastillage	Serre-câbles
		Cosse-coeurs
		Manchons Manilles
Câble supplémentaire	Câble	
	Accastillage	Serre-câbles
		Cosse-coeurs
		Manchons Manilles

EC1	EC2	EC3
boulon amont	Tête de boulon	
	Barre	
	Câble	
	Plaque	
	Ecrou Scellement	
boulon latéral	Tête de boulon	
	Barre	
	Câble	
	Plaque	
	Ecrou Scellement	
boulon hauban amont	Tête de boulon	
	Barre	
	Câble	
	Plaque	
	Ecrou Scellement	
boulon hauban aval	Tête de boulon	
	Barre	
	Câble	
	Plaque	
	Ecrou Scellement	
boulon de poteau	Tête de boulon	
	Barre	
	Câble	
	Plaque	
	Ecrou Scellement	
boulon de bavette	Tête de boulon	
	Barre	
	Câble	
	Plaque	
	Ecrou Scellement	
boulon supplémentaire	Tête de boulon	
	Barre	
	Câble	
	Plaque	
	Ecrou Scellement	
Dissipateur	Bloc frein	
	Câble de frein	



4) Objectifs atteints Eléments constitutifs

Exemple Famille « Ecran souple » / Type « Ecran freiné »

EC1	EC2	EC3	
Poteau	Montant		
	Fondation		
Nappe	Filet		
	Grillage		
	Liaison inter-nappes		
	Liaison câble de rive		
Doublage	Grillage		
	liaison inter-nappes		
	fixation au filet		
Bavette	Nappe		
	Doublage		
	Liaison inter-nappes		
	Liaisons bavette-filet		
Câble de rive supérieur	Câble		
	Accastillage	Serre-câbles	
		Cosse-coeurs	
		Manchons	
		Manilles	
//	Tête de boulon		
	Barre		
	Câble		
	Plaque		
	Ecrou		
//	Scellement		
	Dissipateur	Bloc frein	
Câble de frein			



4) Objectifs atteints Eléments constitutifs

Exemple Famille «Déflecteur» / Type «Grillage avaloir»

EC1	EC2	EC3
Poteaux	Montant	
	Fondation	
Nappe	Grillage	
	Liaison inter-nappes	
	Liaison câble de rive	
Lest de pied		
Zone de réception		

EC1	EC2	EC3
Câble de rive supérieur	Câble	
	Accastillage	Serre-câbles Cosse-coeurs Manchons Manilles
Câble de rive inférieur	Câble	
	Accastillage	Serre-câbles Cosse-coeurs Manchons Manilles
Câble de rive latéral	Câble	
	Accastillage	Serre-câbles Cosse-coeurs Manchons Manilles
Câble de hauban amont	Câble	
	Accastillage	Serre-câbles Cosse-coeurs Manchons Manilles
Câble de hauban aval	Câble	
	Accastillage	Serre-câbles Cosse-coeurs Manchons Manilles
Câble de hauban latéral	Câble	
	Accastillage	Serre-câbles Cosse-coeurs Manchons Manilles
Câble de pieuvre	Câble	
	Accastillage	Serre-câbles Cosse-coeurs Manchons Manilles
Câble de placage	Câble	
	Accastillage	Serre-câbles Cosse-coeurs Manchons Manilles
Câble de contrôle de sortie	Câble	
	Accastillage	Serre-câbles Cosse-coeurs Manchons Manilles
Câble supplémentaire	Câble	
	Accastillage	Serre-câbles Cosse-coeurs Manchons Manilles

EC1	EC2	EC3
boulon de rive supérieur	Tête de boulon	
	Barre	
	Câble	
	Plaque	
	Ecrou	
	Scellement	
boulon de rive inférieur	Tête de boulon	
	Barre	
	Câble	
	Plaque	
	Ecrou	
	Scellement	
boulon de rive latéral	Tête de boulon	
	Barre	
	Câble	
	Plaque	
	Ecrou	
	Scellement	
boulon hauban amont	Tête de boulon	
	Barre	
	Câble	
	Plaque	
	Ecrou	
	Scellement	
boulon hauban aval	Tête de boulon	
	Barre	
	Câble	
	Plaque	
	Ecrou	
	Scellement	
boulon hauban latéral	Tête de boulon	
	Barre	
	Câble	
	Plaque	
	Ecrou	
	Scellement	
boulon de pieuvre	Tête de boulon	
	Barre	
	Câble	
	Plaque	
	Ecrou	
	Scellement	
boulon de placage	Tête de boulon	
	Barre	
	Câble	
	Plaque	
	Ecrou	
	Scellement	
boulon de contrôle de sortie	Tête de boulon	
	Barre	
	Câble	
	Plaque	
	Ecrou	
	Scellement	
boulon supplémentaire	Tête de boulon	
	Barre	
	Câble	
	Plaque	
	Ecrou	
	Scellement	



4) Objectifs atteints Eléments constitutifs

Exemple Famille «Déflecteur» / Type «Grillage avaloir»

EC1	EC2	EC3
Poteaux	Montant	
	Fondation	
Nappe	Grillage	
	Liaison inter-nappes	
	Liaison câble de rive	
Lest de pied		
Zone de réception		
Câble de rive supérieur	Câble	
	Accastillage	Serre-câbles
		Cosse-coeurs
		Manchons
		Manilles
boulon de rive supérieur	Tête de boulon	
	Barre	
	Câble	
	Plaque	
	Ecrou	
	Scellement	

//

//



4) Objectifs atteints Défauts majeurs / Défauts mineurs

Exemple Famille « Ecran souple » / Type « Ecran freiné »



Défauts majeurs	Défauts mineurs
Pièces freins non fonctionnelles <ul style="list-style-type: none"> - câbles enroulés - câbles mal positionnés - pièces tordues, fonctionnement affecté - pièces ayant déjà fonctionné - corrosion C2 ou C3 - enterrées - sectionnées 	Pièces freins défectueuses <ul style="list-style-type: none"> - corrosion C1 - pièces tordues, fonctionnement non affecté
Trous dans le filet (yc bavette et adaptation)	
Trous dans le grillage de doublage (yc bavette et adaptation) A l'appréciation de l'inspecteur	Trous dans le grillage de doublage (yc bavette et adaptation) A l'appréciation de l'inspecteur
Filet (yc bavette et adaptation) endommagé : endommagement du câble ou de l'anneau (écrasement, perte de section...)	Filet (yc bavette et adaptation) endommagé : déformation des anneaux ou du tressage du câble
Corrosion C2 ou C3 du filet (yc bavette et adaptation)	Corrosion C1 du filet (yc bavette et adaptation)
Corrosion C2 ou C3 du grillage de doublage	Corrosion C1 du grillage de doublage
Ligatures manquantes ou défectueuses du filet (yc bavette et adaptation)	
Ligatures manquantes ou défectueuses du grillage de doublage plus de 30 %, en fonction de la répartition	Ligatures manquantes ou défectueuses du grillage de doublage moins de 30 %, en fonction de la répartition
Liaison filet câble manquante ou défectueuse Généralisé, répétitif	Liaison filet câble manquante ou défectueuse Ponctuel, localisé



Ligatures entre nappes



Câbles freins enroulés



Pièces freins enterrées



Pièces freins dégradées

4) Objectifs atteints Défauts majeurs / Défauts mineurs

Exemple Famille « Ecran souple » / Type « Ecran freiné »

Défauts majeurs	Défauts mineurs
<p>Ancrage non fonctionnel (tous ancrages sauf haubans non freinés)</p> <ul style="list-style-type: none"> - tordu - mis à nu (déchaussé) - barre mobile sans déplacement de la tête - tête d'ancrage déplacée (décompression des terrains) - corrosion C2 ou C3 des pièces constitutives des ancrages (têtes, plaques, écrous) - plaque manquante - écrou manquant 	<p>Ancrage défectueux (tous ancrages sauf haubans non freinés)</p> <ul style="list-style-type: none"> - corrosion C1 de pièces constitutives des ancrages (têtes, plaques, écrous) - mauvais serrage d'un ou plusieurs écrous - mauvais scellement (quand visible)
	<p>Ancrage de haubans non freinés défectueux</p> <ul style="list-style-type: none"> - tordu - mis à nu (déchaussé) - barre mobile sans déplacement de la tête - tête d'ancrage déplacée (décompression des terrains) - corrosion C1 à C3 de pièces constitutives des ancrages (têtes, plaques, écrous) - plaques manquantes - écrous manquants - mauvais serrage d'un ou plusieurs écrous - mauvais scellement (quand visible)
<p>Câble non fonctionnel (sauf hauban non freiné)</p> <ul style="list-style-type: none"> - sectionné - étiré - écrasé - corrosion C2 ou C3 - âme textile 	<p>Câble défectueux (sauf hauban non freiné)</p> <ul style="list-style-type: none"> - corrosion C1 - détendu - âme textile
	<p>Câble de hauban non freiné défectueux</p> <ul style="list-style-type: none"> - sectionné - étiré - écrasé - corrosion C1 à C3 - détendu - âme textile



Ancrage frein

4) Objectifs atteints Défauts majeurs / Défauts mineurs

Exemple Famille « Ecran souple » / Type « Ecran freiné »

Défauts majeurs	Défauts mineurs
Serre-câble (sauf hauban non freiné) manquant ou non fonctionnel - défauts de serre-câble généralisés - absence de serre-câble - corrosion C2 à C3	Serre-câble (sauf hauban non freiné) manquant ou défectueux - corrosion C1 - suspicion de mauvais serrage - mauvais positionnement - mauvais type de serre-câble
	Serre-câble de hauban non freiné manquant ou défectueux - absence de serre-câble - corrosion C1 à C3 - mauvais serrage - mauvais type de serre-câble - mauvais positionnement
Poteau non fonctionnel : - pathologie entraînant une diminution de hauteur utile (poteau tordu, couché, rompu) - corrosion C2 ou C3	Poteau défectueux - trace d'impact - corrosion C1 - <i>pathologies liées aux poteaux bois</i>
Végétation - présence de végétation dans l'ouvrage, entraînant une diminution de hauteur utile ou empêchant le bon fonctionnement de l'ouvrage - présence de végétation à l'aval de l'ouvrage empêchant totalement l'ouvrage de fonctionner (allongement de l'ouvrage impossible)	Végétation - arbres en amont risquant de tomber sur l'ouvrage (morts, sous cavés, penchés en direction de l'ouvrage) - végétation clairsemée dans l'ouvrage
Remplissage important de l'ouvrage Remplissage entraînant une diminution de hauteur utile	Remplissage de l'ouvrage Remplissage n'entraînant pas de diminution de hauteur utile



Arbre à l'aval → bloque allongement de l'ouvrage



Arbre mort → diminution hauteur utile



Remplissage → Diminution hauteur utile

4) Objectifs atteints Défauts majeurs / Défauts mineurs

Exemple Famille «Déflecteur» / Type «Grillage avaloir»



Diminution hauteur utile avaloir



Avaloir = barres d'ancrages non haubannées

Défauts majeurs	Défauts mineurs
<p>Poteau défectueux : pathologie entraînant une diminution de la hauteur utile de l'avaloir (poteaux tordus, couchés, rompus), corrosion C2 ou C3 sur un poteau métallique, si poteau bois : vermoulus, pourrissement visible, attaqué par des insectes, brûlé</p> <p>Avaloir réalisé avec des barres d'ancrage : absence de haubanage pour une hauteur de barre hors sol supérieur à 50 cm.</p>	<p>Absence d'imperméabilisation sur le sommet des poteaux bois</p>
<p>Trous importants dans le grillage ou le filet</p>	<p>Tout autres types de trous Déformation des grillages ou filets (par exemple, déformation résultant de la vidange d'une poche de matériaux)</p>
<p>Corrosion C2 ou C3 du grillage ou filet quelle que soit la localisation</p>	<p>Corrosion C1 du grillage ou filet quelle que soit la localisation</p>
<p>Ligatures manquantes ou défectueuses (+ 30% de la totalité de l'ouvrage)</p>	<p>Quelques ligatures manquantes (- de 30% de la totalité de l'ouvrage)</p>
<p>Liaison entre nappes et câble de rive manquante ou défectueuse (+ 30% de la totalité de l'ouvrage)</p>	<p>Liaison entre nappes et câble de rive manquante ou défectueuse</p>
<p>Pour grillage simple torsion : ouvertures entre nappes, pas de recouvrement entre lés ou recouvrement inférieur à 50 cm</p>	
<p>Ancrages de tête ou de haubanage défectueux : ancrages déchaussés, décompression du terrain (déplacement de la tête d'ancrage), écroûissage (barres tordues), corrosion C2 ou C3 (têtes d'ancrage, plaques et écrous), plaques et écrous manquants → à apprécier en fonction du nombre d'ancrages défectueux (ordre de grandeur > 30%)</p>	<p>Ancrages de tête ou de haubanage défectueux : corrosion C1 (têtes d'ancrage, plaques et écrous), mauvais serrage d'un ou plusieurs écrous</p>



Trous dans le grillage



4) Objectifs atteints Défauts majeurs / Défauts mineurs

Exemple Famille «Déflecteur» / Type «Grillage avaloir»

Défauts majeurs	Défauts mineurs
Ancrages de pied ou intermédiaires défectueux : corrosion C2 ou C3 (têtes d'ancrage, plaques et écrous), plaques et écrous manquants (+ de 30% des ancrages de pied ou intermédiaires)	Ancrages de pied ou intermédiaires défectueux : ancrages mis à nu, décompression du terrain (déplacement de la tête d'ancrage), écrouissage (barres tordues),
Câble de rive ou de haubanage défectueux : sectionné, corrodé C2 ou C3, non relié aux poteaux	Câble de rive ou de haubanage défectueux : corrodé C1
	Câble de pied ou intermédiaire défectueux : sectionné, corrodé C2 ou C3, ne passant pas à l'aval des ancrages de pied (pour ce dernier point : à juger en fonction de la proportion d'ancrages au niveau desquels le câble ne passe pas à l'aval)
Serre-câble de câble de rive ou de liaison manquant ou défectueux : corrosion C2 à C3 sur un seul brin et si le nombre de serre-câbles manquants est supérieur à 30% sur l'ensemble de l'ouvrage	Serre-câble de câble de rive ou de liaison défectueux : corrosion C1, mauvais serrage, mauvais positionnement Serre-câble de câble de pied manquant ou défectueux : corrosion C1 à C3, mauvais serrage, mauvais positionnement
Poche de matériaux avec risque de rupture de l'ouvrage ou mise en tension	Poche de matériaux sans mise en tension de l'ouvrage (volume modéré)
	Végétation envahissante ou pénalisante pour l'ouvrage (déformations, trous, mises en tension et obstacles)



Câble de rive = tiges métalliques

5) Bilan et perspectives

- Rapport fin d'action OR CADOROC avec :
 - typologie ouvrages
 - éléments constitutifs
 - défauts majeurs / défauts mineurs
- Note de préconisation en cours d'établissement DGITM → DIR
→ avis Cerema
- Intégration dans référentiels nationaux :
 - ISIDOR v3 - base de données patrimoine routier
(ouvrages d'art : murs, ponts, tunnels)
 - LAGORA *(Logiciel de Gestion des Ouvrages d'Art)*
→ SIAMOA *(Système d'Information pour l'Aide à la Maintenance des Ouvrages d'Art)*
- pour le moment, développement outil informatique en stand-by ...

MERCI

Emilie THIEBAUD
Laboratoire d'Aix-en-Provence
Service Géologie et Risques Naturels

emilie.thiebaud@cerema.fr

04.42.24.83.67.