

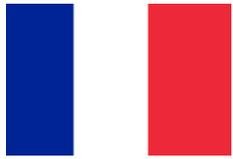
LES RENCONTRES DU CF-AIPCR / IDRRIM 2018

CT D.3 Ponts Routiers
Nicolas BARDOU – Vinci Autoroutes



18 décembre 2018

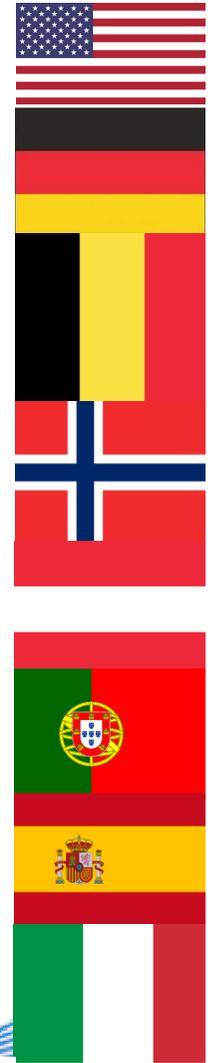
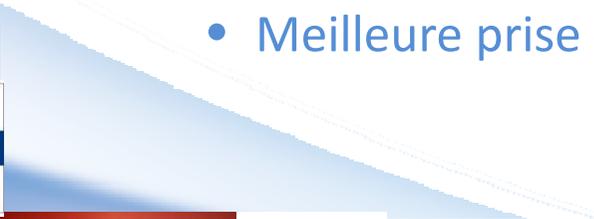




Contexte

En 2018, les gestionnaires de ponts des pays développés sont confrontés aux :

- Vieillessement du patrimoine
- Changements des conditions de service des ponts
- Baisses des dotations budgétaires
- Réductions des effectifs des équipes techniques
- Nouvelles exigences du Grand Public et des décideurs
 - Plus de transparence sur l'état des ouvrages
 - Plus de sécurité pendant les chantiers et en phase d'exploitation
 - Moins d'impacts socio-économiques pendant les opérations de maintenance
 - Meilleure prise en compte des enjeux environnementaux



Contexte



Contexte Italien: 18 effondrements en moins de 10 ans



Contexte Italien suite à la catastrophe de Gênes

L'enquête



La réponse législative



DECRETO-LEGGE 28 settembre 2018, n. 109.

Disposizioni urgenti per la città di Genova, la sicurezza della rete nazionale delle infrastrutture e dei trasporti, gli eventi sismici del 2016 e 2017, il lavoro e le altre emergenze. (18G00137)..... Pag. 1

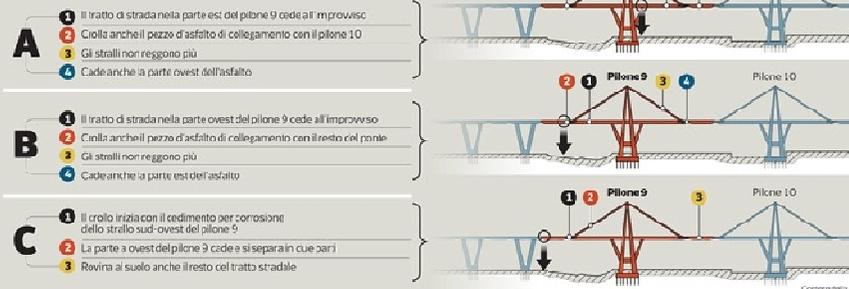
Les initiatives



SAFETY ASSESSMENT, MONITORING AND PROTECTION OF SSB (SHORT SPAN BRIDGES) IN ROAD NETWORKS

Le tre ipotesi

Ecco le dinamiche ipotizzate dalla commissione ispettiva ministeriale sul crollo del viadotto Morandi



Trois questions

- Comment répondre à la demande de transparence ?
 - Situation française
 - Exemple américain
 - Exemple norvégien
- Comment prévenir les défaillances imprévisibles de ponts ?
 - Publication “AIPCR special report”
 - Exemple japonais
- Comment fiabiliser les systèmes de gestion des ponts ?
 - Cost Action TU1406 : vers une harmonisation européenne
 - Innovations

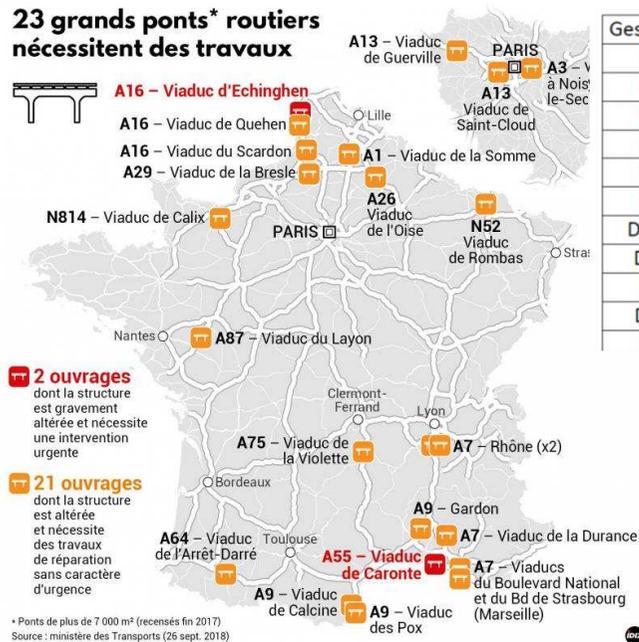


Comment répondre à la demande de transparence ?

Le 26 septembre 2018 : publication des notes IQOA des ponts de plus de 7 000 m² du réseau routier national concédé et non concédé.

état des ponts du RRN non concédé (plus de 7 000 m²)

23 grands ponts* routiers nécessitent des travaux



Gestionnaire	Axe	Nom de l'ouvrage	Type	Surface (m ²)	Age en 2018	Etat
DIR A	A630	Pont d'Aquitaine	Pont suspendu + VI PP	38 352	51	2E
DIR IF	A140	Viaduc de Meaux	Poutres caissons sous tendu	37 320	13	2E
DIR O	N844	Pont de Cheviré	PCBP x2 et ORTHO	36 858	27	2E
DIR N	N31	Viaduc sur l'Oise et l'Aisne à Compiègne	3xPCBP + 1 PD BA	36 800	9	2E
DIR IF	A86	Viaduc sur le canal Saint-Martin	Pont mixte DP x2	32 074	26	2E
DIR IF	A15	Pont sur la Seine	PCBP x2	27 586	42 et 26	2E
DIR MED	A55	Viaduc de Caronte	PCBP x4 + Pont à béquille	27 507	46	3U
DIR MC	A75	Viaduc de la Violette	Pont mixte DP	26 508	28	3
DIR IF	A3	Viaduc de l'A3 à Noisy-le-Sec/Bondy	PCBP x2	23 541	45	3
DIR NO	N338	Pont Flaubert	Pont levant	23 112	12	2E
DIR IF	A86	Viaduc de la darse d'Alfortville	PCBP x2	21 905	33	2E

France	
Class	Condition
1	Good overall state
2	Minor structural damage. Non urgent maintenance needed
2E	Minor structural damage. Urgent maintenance needed.
3	Structure deterioration. Non urgent maintenance needed
3U	Serious structure deterioration. Urgent maintenance needed.

Les Echos
LE JOURNAL DE L'ÉCONOMIE

4 octobre 2018 - N°22795



Charles Platiau/AFP

Le Sénat décide d'enquêter sur l'état des 200.000 ponts français

Comment aller plus loin?

Comment répondre à la demande de transparence ?



U.S. Department
of Transportation
**Federal Highway
Administration**

L'exemple américain

State	Bridge Counts			
	All	Good	Fair	Poor
ALABAMA	16 129	6 899	8 497	733
ALASKA	1 569	689	715	163
ARIZONA	8 289	5 052	3 069	167
ARKANSAS	12 864	6 915	5 362	587
CALIFORNIA	25 657	16 586	7 676	1 395
COLORADO	8 717	3 785	4 481	448
CONNECTICUT	4 238	1 255	2 654	329
DELAWARE	879	227	613	39
DIST. OF COL.	245	64	173	8
FLORIDA	12 355	8 482	3 625	247
GEORGIA	14 863	6 545	7 781	537

Condition ratings



Summary of 2017 Bridge Structure Conditions

Rating	Number of Structures	Percent	Number of Spans	Percent	Deck Area Sq Ft	Percent
Poor*	2	0.25%	60	1.39%	123,600	0.87%
Fair	454	57.83%	3,261	75.28%	10,227,582	71.65%
Good	223	28.41%	704	16.25%	2,510,396	17.59%
Very Good	106	13.50%	307	7.09%	1,412,017	9.89%
Closed	2	—	—	—	—	—
Not Rated	2	—	—	—	—	—
Total	789	100%	4,332	100%	14,273,595	100.00%

Comment répondre à la demande de transparence ?



L'exemple norvégien

Statens vegvesen

Slik gjorde vi det



1. Vegvesenets brodatabase har fått navnet Brutus. Dette er Vegvesenets egenutviklede forvaltningssystem for broer. Hver bro har sin «helsejournal».



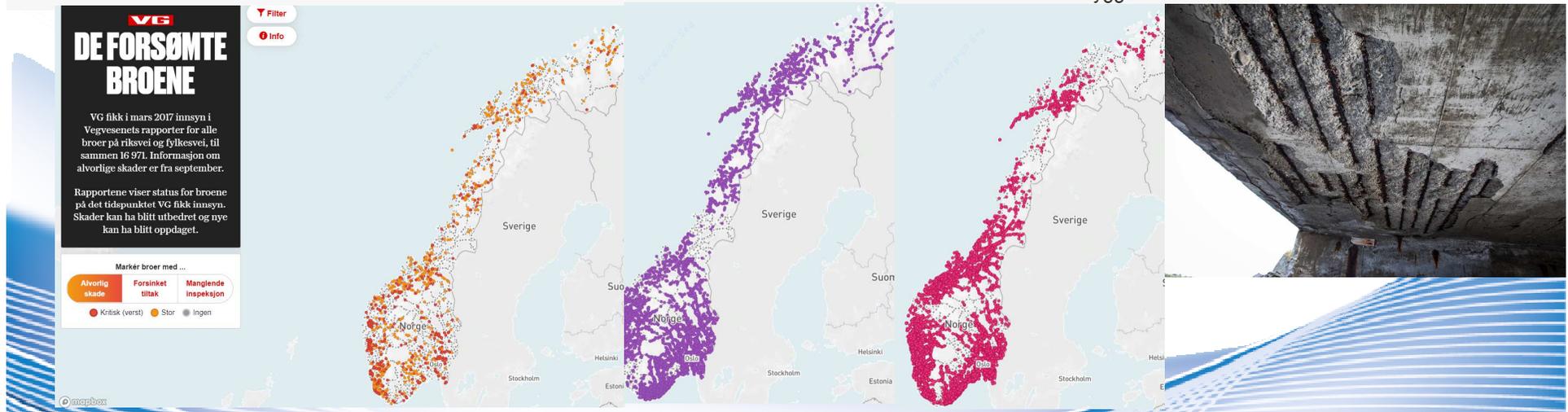
2. I mars fikk VG innsyn i databasen i form av PDF-filer for de til sammen 16 971 broene Vegvesenet har ansvar for på Norges fylkes- og riksveier.



3. Med disse dataene som utgangspunkt har VG besøkt 104 broer i 15 fylker.



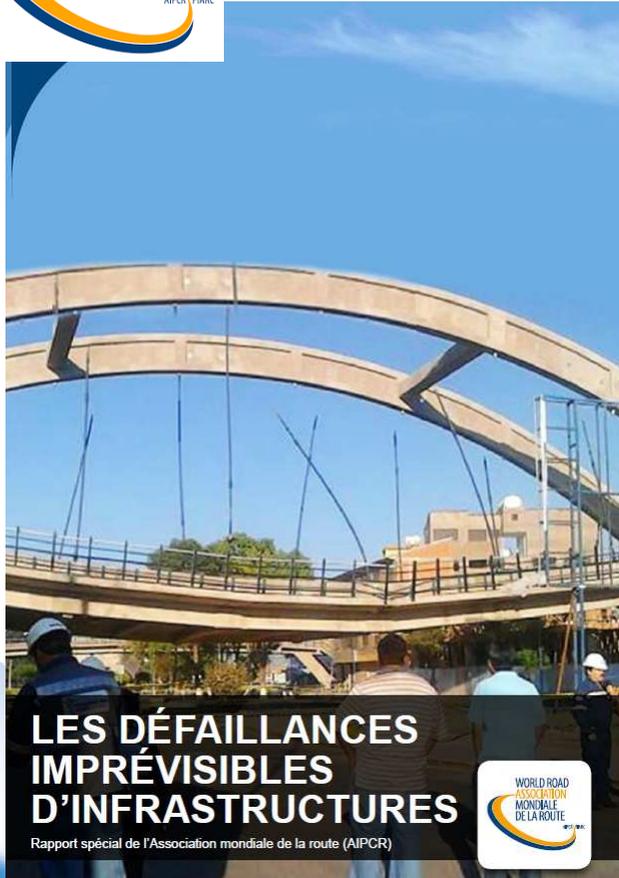
4. Analyse av rapportene og VGs egne observasjoner viser at Vegvesenet systematisk bryter reglene de skal følge for å sikre at norske veibroer er trygge.



Comment prévenir les défaillances imprévisibles?



Rapport spécial de l'AIPCR - été 2018



15 études de cas
11 pays

CONCLUSION – L'environnement de maintenance est un facteur central des DII.

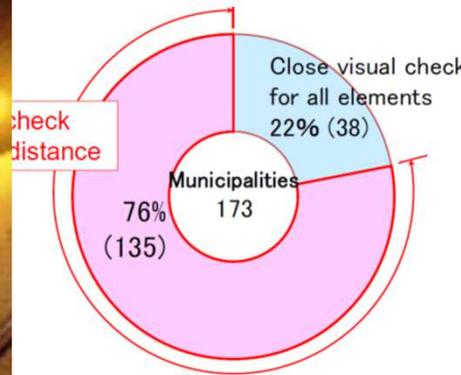
CONCLUSION – Les procédures et régimes d'inspection doivent tenir compte de la disposition de l'équipement. Toute zone difficile à atteindre ou à inspecter doit faire l'objet d'une méthode adaptée pour garantir qu'une vérification est effectuée.

CONCLUSION – Chercher comment l'utilisation des technologies peut faciliter les inspections et le suivi.

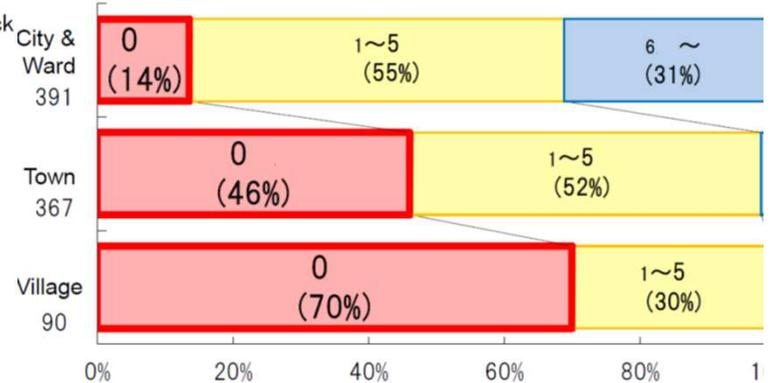
CONCLUSION - Le choix des matériaux de construction utilisés doit être étudié et éventuellement spécifié lors de la phase de conception. Le recours à des matériaux non testés est à éviter, au profit de matériaux et de techniques dont les performances sont connues et testées pour le type d'équipement prévu..

Comment prévenir les défaillances imprévisibles?

L'exemple japonais suite à la tragédie du tunnel de Sassego (12- 2012)



Number of bridge maintenance engineers in the workforce of three type municipal governments:



Adoption d'un référentiel national – Juillet 2014

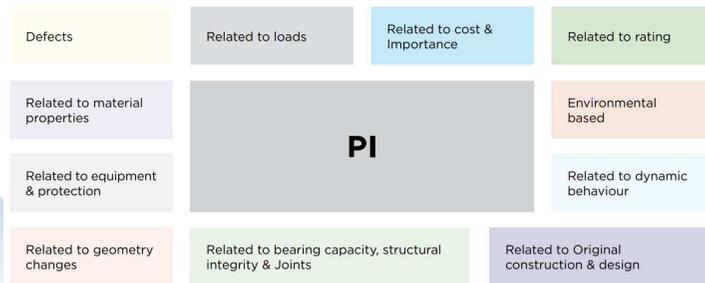
Category		Condition
I	Good	No structural deficiency
II	Preventive maintenance	Preventive maintenance is desirable, although no structural deficiency is found.
III	Early rehabilitation	The structure needs early rehabilitation, or it can become deficient
IV	Emergency rehabilitation	The structure needs emergency rehabilitation, because it is deficient or it will most likely become deficient.

Comment fiabiliser les systèmes de gestion des ponts?



Partant du constat :

- De surabondance des normes et de dispersion des méthodes de suivi des ouvrages d'art en Europe
- Les outils/methodes de gestion existants reposent essentiellement sur la dimension technique GC



Ex: Plus de 750 termes qualifiant les indicateurs d'état existent dans les 32 pays analysés

Table 11: Bridge condition rating in different countries

Different bridge condition rating in different countries									
Austria		Croatia		Slovenia (MOST)		Norway		France	
Grade	Condition	Class	Condition	Class	Condition	Class	Condition	Class	Condition
1	Very good	I	No damage	5	Very good	1	Small damage	1	Good overall state
2	Good	II	Smaller defects from construction period.	4	Good	2	Medium damage	2	Minor structural damage. Non urgent maintenance needed
3	Satisfactory	III	Smaller defects from exploitation period.	3	Satisfactory	3	Large damage	2E	Minor structural damage. Urgent maintenance needed.
4	Faulty	III	Defects that in long term decrease durability	2	Bad	4	Critical damage	3	Structure deterioration. Non urgent maintenance needed
5	Bad	IV	Defects that in foreseeable future can decrease reliability	1	Critical	Defects are categorized by using the following system of letters and numbers and combined with the above classes: M=Environment, B=Load capacity, T=Traffic safety, V=Maintenance cost.		3U	Serious structure deterioration. Urgent maintenance needed.
		V	Defects that present serious danger to safety of traffic						
No clear correlation between component (element) condition rating and object (structure as a whole) condition rating.		Structure level condition is not determined from the above classes but from the influence of each elements functionality on traffic safety, mechanical resistivity, stability, durability and general condition of element. Structural level is then determined by combining maximum elements level grades.		Bridge condition is calculated as a sum of individual elements damage rating.		The element condition is related to the number of years before maintenance is needed, and the condition rating is not levelled. The structure condition is quantified by calculating a character using condition from the element condition.		For the structure level condition rating number of levels and categories are the same as for element level 5 levels, 1, 2, 2E, 3 and 3U, and the structure level is the maximum of all element levels.	

Comment fiabiliser les systèmes de gestion des ponts?



Objet des travaux:

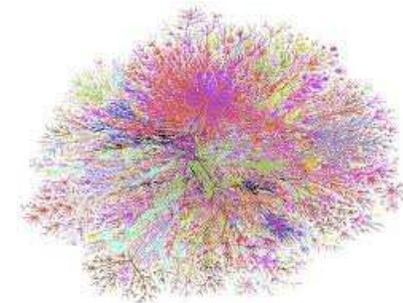
38 pays membres
5 pays observateurs

- Recenser et établir une base de donnée des indicateurs d'état des ponts. Proposer une classification de ces indicateurs.
- Proposition d'une méthode permettant de mettre en correspondance les indicateurs d'état et les objectifs de performance attendue pour un parc d'ouvrages.
- Proposition d'une méthode de gestion qualitative des ponts basée sur les deux précédents items permettant de comparer simplement des scénarios.
- Proposer les bases d'une harmonisation / normalisation européenne

Comment fiabiliser les systèmes de gestion des ponts?

Innovations

- Assistance aux inspections
 - Drones (Special report from PIARC - 2018)
 - Qualification des inspecteurs et des organismes
- Essais Non Destructifs
 - De nouvelles opportunités (nouveaux capteurs, plus de recul, ...)
 - Beaucoup d'initiatives nationales (Slovénie, Allemagne, ...): intérêt à mutualiser les efforts
 - Ce thème est repris par les enjeux du prochain cycle.
- Big data
 - De bons résultats sur des ouvrages simples et sur lesquels nous avons du recul
 - Problème de quantité de données : Intérêt à mutualiser à l'échelle européenne.



Comment fiabiliser les systèmes de gestion des ponts?

Les travaux de l'AIPCR

Publications du cycle précédent



Publications antérieures en lien avec l'actualité

- Techniques d'inspection et d'évaluation des dommages - études de cas (2018)
- Priorisation des travaux de réhabilitation des ponts (2012)
- Accréditation des inspecteurs, essais non destructifs et évaluation de l'état des ponts (2012)
- Grands ponts routiers : gestion, évaluation, inspections techniques d'entretien innovantes (2011)
- Indicateurs de performance des ponts et critères pour la définition de priorités d'actions (2004)
- Etude comparative des activités de gestion des ponts (2004)
- Evaluation des ponts routiers basée sur la fiabilité (1999)
- Vers un indicateur de l'état des ponts (1996)

CT D.3 Ponts Routiers

Enjeux proposés pour le prochain cycle :

- Avancement des techniques/technologies d'inspection et systèmes de gestion des ponts
- Ingénierie forensique des défaillances structurelles
- Nouveaux matériaux et technologies de réhabilitation des ponts : acier, bétons, composites, impression 3D,...

