



Aciers autopatinales :
Ruine d'un ouvrage aux
U.S.A. et rappel des
limites de son emploi

Jean-Michel MOREL

Philippe JANDIN



Sommaire

- Ruine d'un pont à béquilles aux USA
- Quid des ponts à béquilles en France?
- La surveillance et l'entretien des ponts en acier autopatinable
- Retour d'expériences en France
- Conclusion

Présentation de l'ouvrage

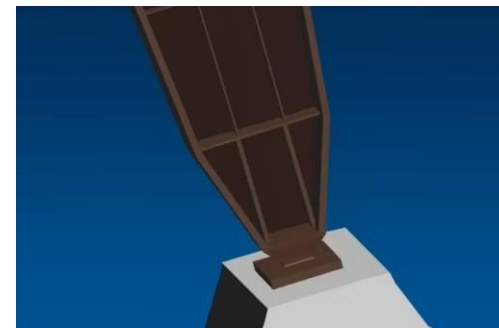
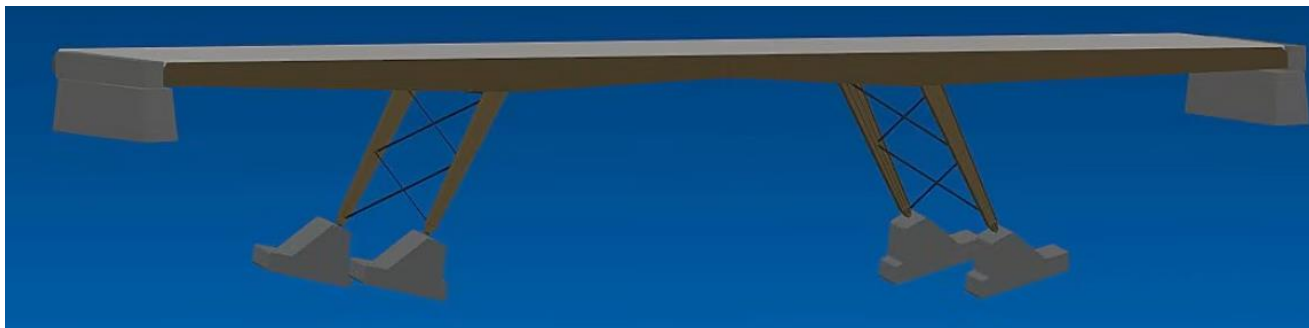
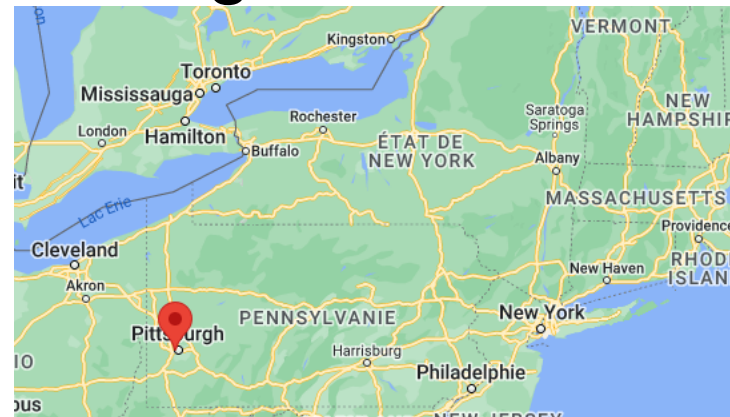
Nom de l'ouvrage : Fern Hollow Bridge

Situation : Forbes Avenue, Pittsburg

Propriétaire : ville de Pittsburg

Date de construction : 1973

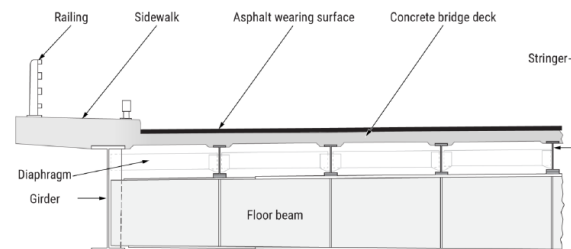
Structure : pont à béquilles en acier autopatinable



Crédit schémas : NTSB – Board Meeting – Février 2024

Rapport HIR-24-02 du NTSB

<https://www.nts.gov/investigations/Pages/HWY22MH003.aspx>



Ruine de l'ouvrage

Date de la ruine : 28 janvier 2022

Bilan humain : 4 blessés dont 2 sérieusement



Vue caméra arrière



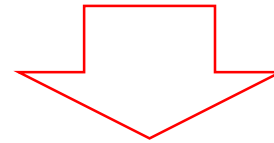
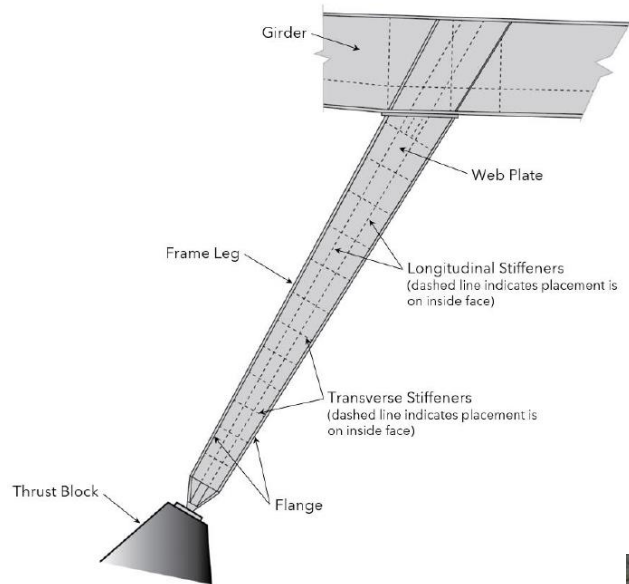
Vue caméra avant



Crédit photos : NTSB – Board Meeting – Février 2024
<https://www.nts.gov/investigations/Pages/HWY22MH003.aspx>

Origines de la ruine

Circulation non maîtrisée de l'eau sur l'ouvrage



Crédit photos : NTSB – Board Meeting – Février 2024

<https://www.nts.gov/investigations/Pages/HWY22MH003.aspx>

Origines de la ruine

Évolution des désordres et mécanisme de ruine



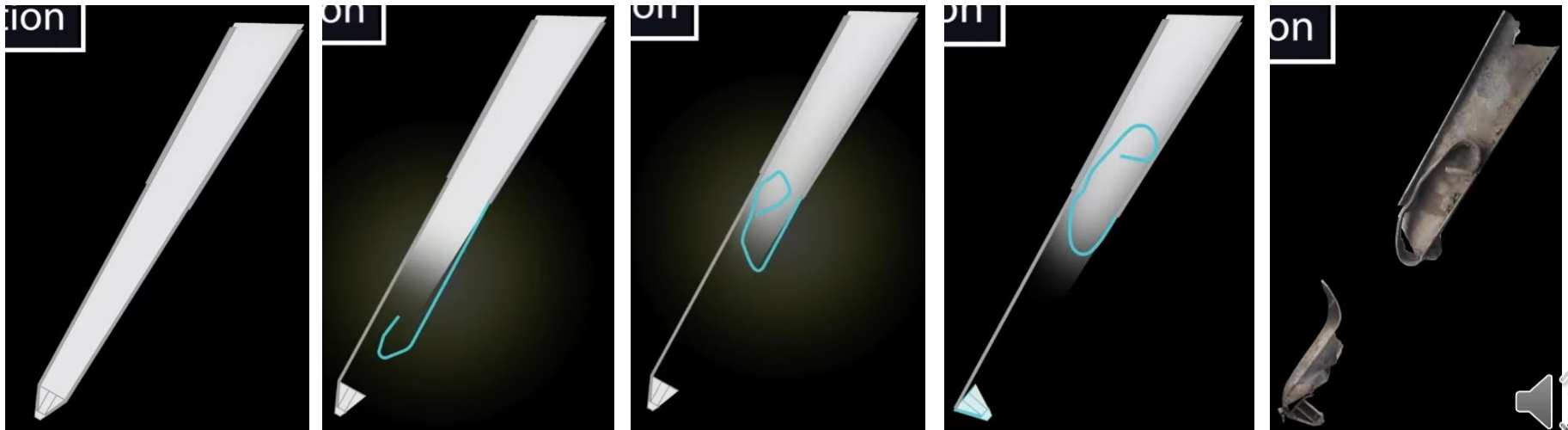
Inspection photo of
southwest leg in year 2013



Inspection photo of
southwest leg in year 2021

Crédit illustrations : NTSB – Board Meeting – Février 2024

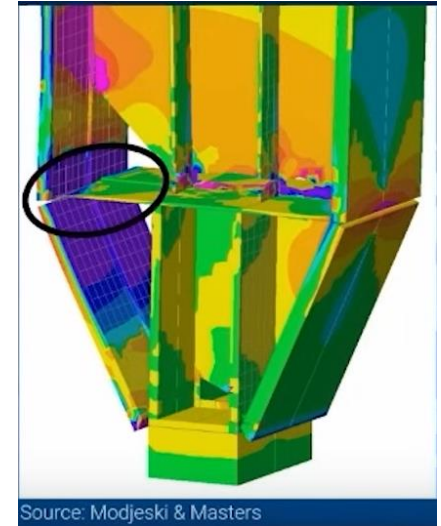
<https://www.nts.gov/investigations/Pages/HWY22MH003.aspx>



Causes de la ruine

Conclusions de l'enquête du NTSB :

- Corrosion excessive de la jambe sud-ouest
- Défauts de maintenance
- Pas en cause :
 - L'utilisation de l'acier autopatinable
 - Les matériaux
 - La qualité des soudures
 - La conception du pont



Crédit illustrations : NTSB – Board Meeting – Février 2024
<https://www.nts.gov/investigations/Pages/HWY22MH003.aspx>

- Repeated lack of action on recommendations from inspections
- Bridge inspection program failures
 - Noncompliance with guidance
 - Failure to identify fracture-critical members
 - Inaccurate bridge load rating calculations
- Insufficient oversight at city, state, and federal level

- The southwest leg failed because it had reduced capacity due to extensive corrosion and section loss
 - The collapse initiated at the corroded transverse tie plate
- The following were excluded as factors in the collapse:
 - Use of uncoated weathering steel
 - Materials fabrication
 - Weld quality
 - Bridge design

Qu'en est-il des ouvrages français?

Seulement 3 ouvrages à béquilles recensés dont 1 ayant subi le même type de dégradations et ayant dû être réparé

Avant



Après



Qu'en est-il des ouvrages français?

Seulement 3 ouvrages à béquilles recensés dont 1 ayant subi le même type de dégradations et ayant dû être réparé

Avant



Après



Qu'en est-il des ouvrages français?

Seulement 3 ouvrages à béquilles recensés dont 1 ayant subi le même type de dégradations et ayant dû être réparé

Avant



Après



Qu'en est-il des ouvrages français?

Seulement 3 ouvrages à béquilles recensés dont 1 ayant subi le même type de dégradations et ayant dû être réparé

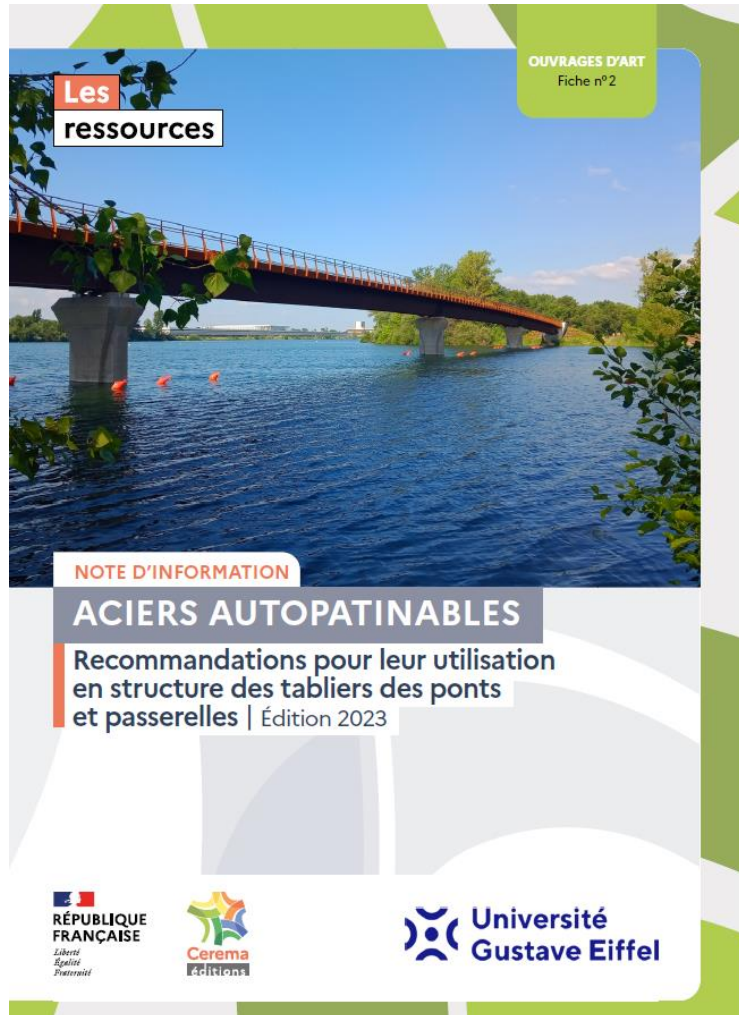


Passerelle du Puy-Ponchet (Limoges)
Crédit photos : Cerema SO



Eco-pont de Pignans
Crédit photos : Google

L'entretien et l'inspection des ouvrages (Note d'information OA n° 2 Cerema/UGE)



Les outils pour évaluer les structures en acier autopatinable existent :

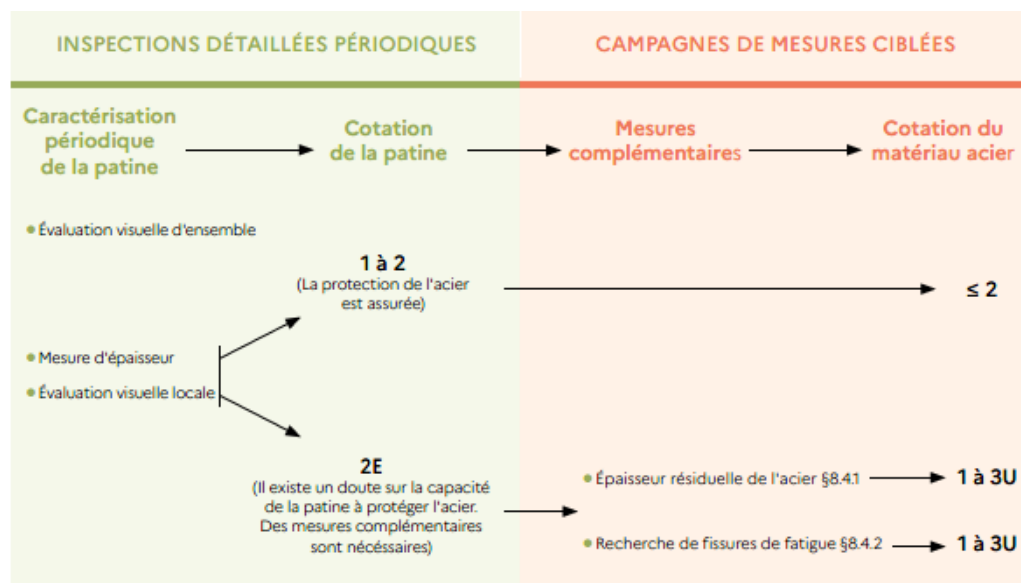
Note d'information OA n°2 Cerema-Univ G.Eiffel, édition 2023 : 1/3 consacré à l'inspection et à l'entretien

(<https://doc.cerema.fr/Default/doc/SYRACUSE/596203/aciers-autopatinables-recommandations-pour-leur-utilisation-en-structure-des-tabliers-des-ponts-et-p>)

L'entretien et l'inspection des ouvrages (Note d'information OA n° 2 Cerema/UGE)

Principales évolutions :

- Prise en compte de la norme NF EN 10025-5:2019
- Précisions pour la prise en compte de la fatigue
- Précisions concernant les atmosphères des ouvrages (urbaines et industrielles)
- Compléments relatifs à la surveillance, en cohérence avec l'ITSEOA



L'entretien et l'inspection des ouvrages

(Note d'information OA n° 2 Cerema/UGE)

Principales évolutions :

- Évaluation de la patine (note 1 à 2E) par mesure de l'épaisseur et aspect visuel

Épaisseur de la patine (µm)	Niveau
< 100	1
100 < e < 400	2
> 400	2E

Note IQOA liée au matériau	Interprétation
1	Patine de bonne à très bonne qualité
2	
2E	Patine susceptible d'être localement ou globalement moins efficace que ce qui est attendu et de conduire à des réductions d'épaisseur de l'acier et/ou des crevasses. L'état de l'acier doit faire l'objet d'une évaluation spécifique suivant les méthodes décrites au paragraphe 8.4.

- Mesures ciblées pour l'évaluation de l'endommagement de l'acier (note 1 à 3U) par mesure d'épaisseur de l'acier et recherche de fissures de fatigue

Perte d'épaisseur par face (mm)	Note IQOA liée au matériau
$\Delta e < 0,25$	1
$0,25 \leq \Delta e < 1$	2
$\Delta e \geq 1,00$	3 à 3U

Retours défavorables français



Glissières de l'A4 [Sacilorl]



Tour Pleyel [Sacilorl]

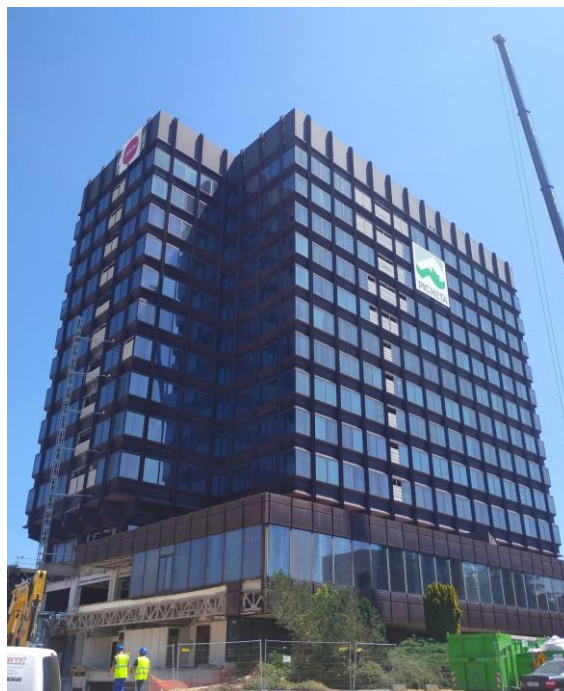


Pylône de la ligne Charpenay-Riorges [Sacilorl]

Cas d'utilisation favorables moins connus



Silo à Plaintel (<1975) [Univ. Eiffel]



Tour 3M Cergy (1976-2021) [Univ. Eiffel]



Les Lods-Rouen (1968) [Univ. Eiffel]



Lycée Cornu-Lisieux (<1975) [Univ. Eiffel]

Conclusion

- Ruine du pont de Pittsburg :
 - Importance des inspections ... et des suites à donner
- Acier autopatinable : ne corrige pas des erreurs de conception
 - N'offre pas de meilleure résistance que l'acier peint, mais une plus grande durabilité
- France : + 100 ponts recensés, seulement 3 à béquilles, tous à profils fermés

Merci de votre attention



Jean-Michel Morel

Jean-michel.morel@univ-eiffel.fr

Philippe JANDIN

Philippe.jandin@cerema.fr

