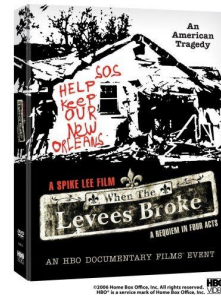


Les défaillances en Génie Civil

Que faire pour en tirer de la connaissance et des leçons ?

Pr. Denys BREYSSE, Univ. Bordeaux



Les défaillances en Génie Civil

Défaillances et réglementation

REX et Ingénierie forensique




Expériences internationales

Bases de données : quels besoins ? quel intérêt ?

Quelques vœux

Défaillances en Génie Civil	Défaillances et réglementation	REX et ingénierie forensique	Pratiques internationales	Bases de données Intérêt et besoins	Quelques voeux
<p>Intérêt personnel sur le sujet depuis plus de 10 ans</p> <p>-2009 comm. AUGC St Malo</p> <p>-2011 Journée Ingénierie Forensique (SMABTP Paris – GIS MRGenCi)</p> <p>-2013 Comm. Conf ICE Londres + article revue Forensic Engineering</p> <p>-2015 – 2016 formation ingénieurs (INSA / Master Safety Engineering, Toulouse)</p>					
Débats de l'AFGC – 31 mai 2016 - Paris					

Défaillances en Génie Civil	Défaillances et réglementation	REX et ingénierie forensique	Pratiques internationales	Bases de données Intérêt et besoins	Quelques voeux														
<p><u>Maîtriser le risque en Génie Civil</u></p> <p>Les incertitudes :</p> <ul style="list-style-type: none"> → aléatoires (naturelles, irréductibles, à quantifier) <i>exemple : intensité des cyclones, des crues...</i> → épistémiques (de connaissance, de modèle... à réduire) <i>exemple : résistance des matériaux, effets du vieillissement...</i> → ontologiques (erreurs..., à contrôler – procédure qualité, formation) <i>exemple : manque de qualification des opérateurs</i> <p>Le facteur humain :</p> <p>choix délibéré, erreurs, incompetence, volonté de tricher, corruption...</p>																			
<p>Répartition statistique des facteurs de défaillance (%)</p> <table border="1"> <caption>Répartition statistique des facteurs de défaillance (%)</caption> <thead> <tr> <th>Catégorie</th> <th>Couleur</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ignorance, négligence, manque d'attention</td> <td>Bleu</td> </tr> <tr> <td>Connaissances insuffisantes</td> <td>Rouge</td> </tr> <tr> <td>Influences sous-estimées</td> <td>Jaune</td> </tr> <tr> <td>Distraction, erreurs et fautes</td> <td>Vert</td> </tr> <tr> <td>Confiance injustifiée en d'autres personnes</td> <td>Violet</td> </tr> <tr> <td>Facteurs objectivement inconnus</td> <td>Orange</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>d'après Matousek, 1976</i></p>						Catégorie	Couleur	Ignorance, négligence, manque d'attention	Bleu	Connaissances insuffisantes	Rouge	Influences sous-estimées	Jaune	Distraction, erreurs et fautes	Vert	Confiance injustifiée en d'autres personnes	Violet	Facteurs objectivement inconnus	Orange
Catégorie	Couleur																		
Ignorance, négligence, manque d'attention	Bleu																		
Connaissances insuffisantes	Rouge																		
Influences sous-estimées	Jaune																		
Distraction, erreurs et fautes	Vert																		
Confiance injustifiée en d'autres personnes	Violet																		
Facteurs objectivement inconnus	Orange																		
Débats de l'AFGC – 31 mai 2016 - Paris																			

Défaillances en Génie Civil	Défaillances et réglementation	REX et ingénierie forensique	Pratiques internationales	Bases de données Intérêt et besoins	Quelques voeux
Angers, 1850 → passage des soldats					
Tay Bridge, 1879 → effets du vent					
Tacoma, 1940 → aéroélasticité					
Orléansville, 1954 → règles PS France					
Malpasset, 1959 → fondations des barrages					
Ronan Point, Londres, 1968 → robustesse					
Uster, Suisse, 1985 → corrosion sous contrainte					
Ynys-y-Gwas, Pays de Galles, 1985 → câbles de précontrainte					
tunnel du Mont-Blanc, 1999 → sécurité dans les tunnels					
Millenium et Solferino, 2000 → actions piétons					
WTC, 2001 → conception IGH					
Terminal E, Roissy, 2004 → MRP, organisation					
Minneapolis, 2006 → surveillance des OA					
					  
Débats de l'AFGC – 31 mai 2016 - Paris					

Défaillances en Génie Civil	Défaillances et réglementation	REX et ingénierie forensique	Pratiques internationales	Bases de données Intérêt et besoins	Quelques voeux
<h2>Forensic engineering = ingénierie forensique</h2> <p>(Merriam-Webster dictionn.)</p> <p>Etymology: Latin <i>forensis</i> (public), from <i>forum</i></p> <p>1 : belonging to, used in, or suitable to courts of judicature or to public discussion and debate</p> <p>2 : relating to or dealing with the application of scientific knowledge to legal problems</p> <p><<i>forensic</i> medicine> <<i>forensic</i> science> <<i>forensic</i> experts></p>					
Débats de l'AFGC – 31 mai 2016 - Paris					

Le REX : analyse de cas approfondie

C' est arrivé comment ?

Effondrement du Tay Bridge (1879)

Pouvait-on l' éviter ?



Quelles leçons peut-on en tirer ?

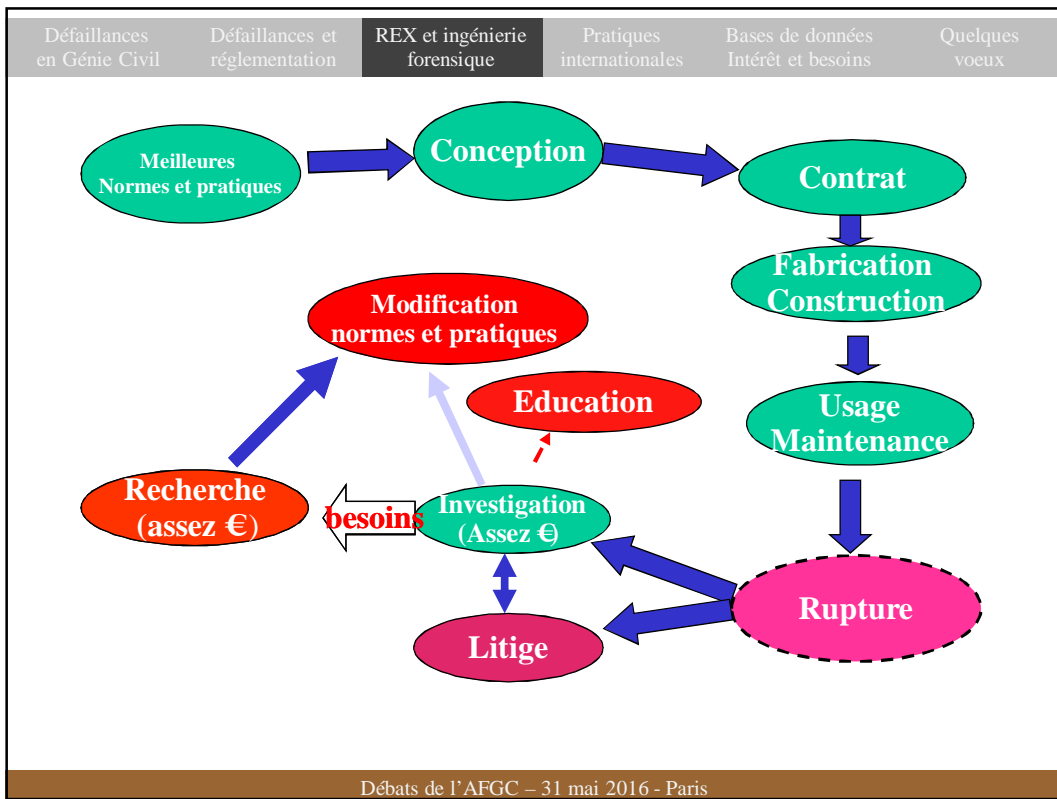
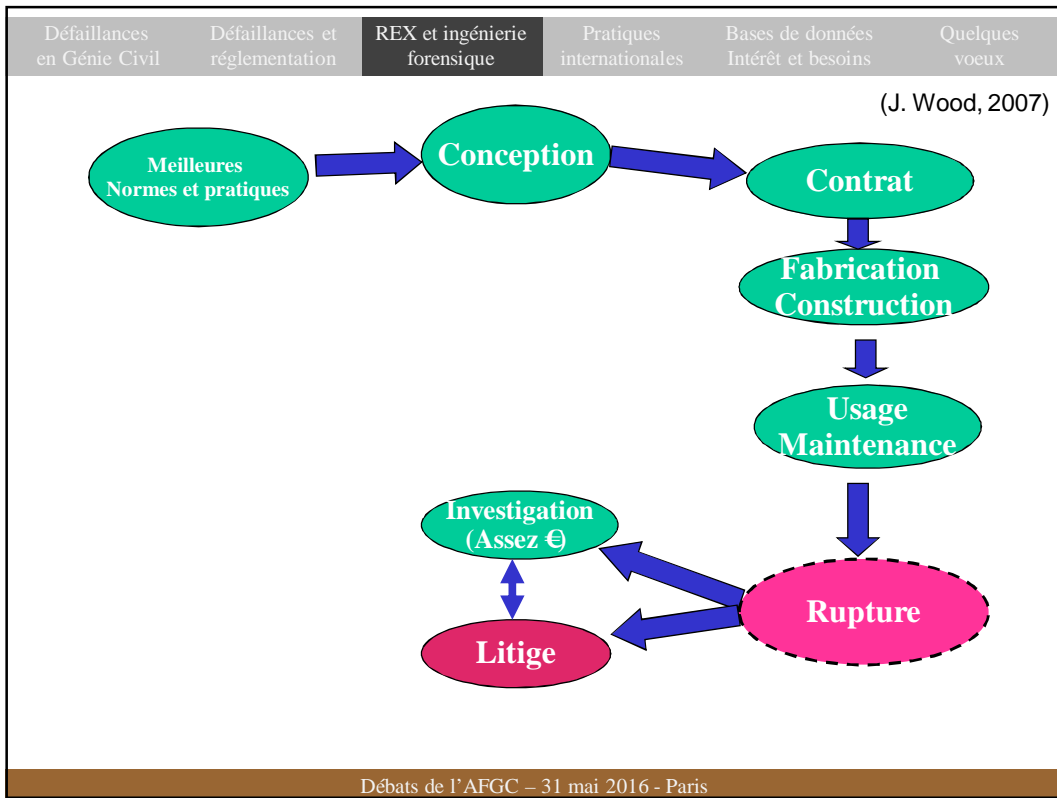
Qui est responsable ?

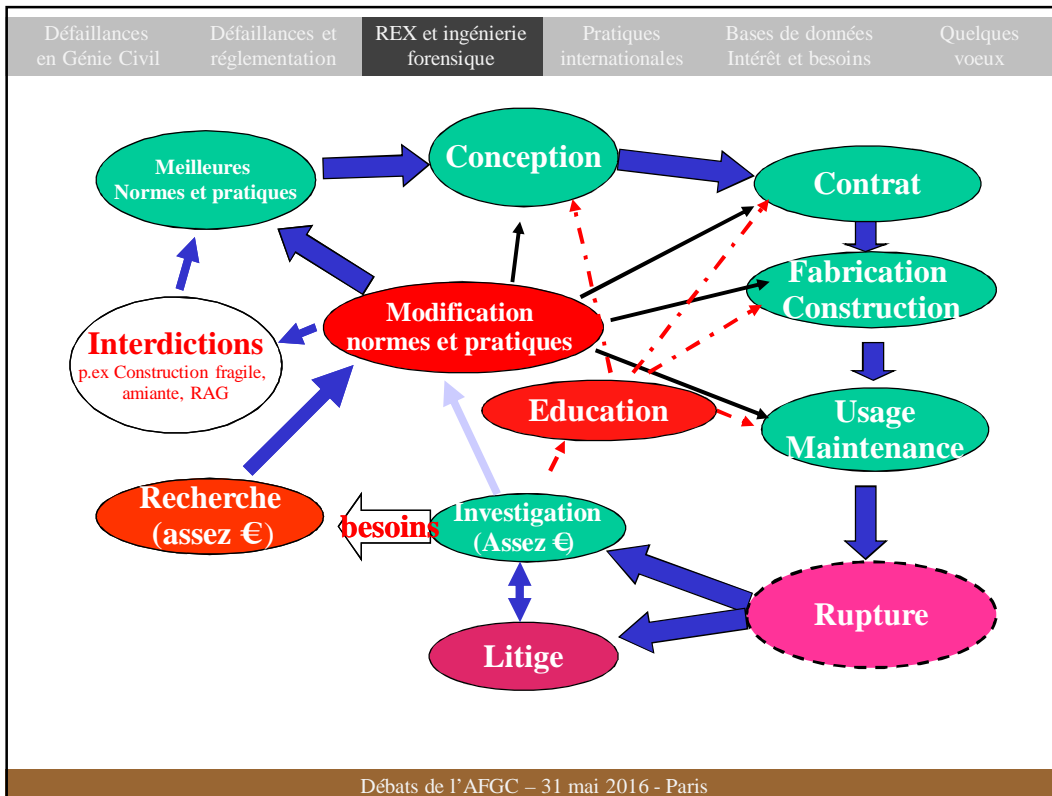
Comment faire pour que cela ne se reproduise pas ?

Le REX demeure le plus souvent informel, au cas par cas.

Sa mise en œuvre est une affaire d'expert, mais ne s'inscrit pas dans une logique ordonnée.

Il est difficile de passer du cas particulier (« anecdote ») au cas général, et de tirer des conclusions à caractère général.





Défaillances en Génie Civil	Défaillances et réglementation	REX et ingénierie forensique	Pratiques internationales	Bases de données Intérêt et besoins	Quelques vœux
-----------------------------	--------------------------------	------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	---------------

ASCE 5th Congress on **Forensic Engineering** November 11-14, 2009, Washington, DC

Structure

- Buildings
- Bridges
- Parking structures, stadiums, and other special purpose structures
- Temporary structures
- Industrial structures
- Progressive collapse
- Vibration

Failures During Construction

- Cranes
- Scaffolding
- Shoring
- Construction phase loading
- Protecting adjacent structures

Extreme Loading

- Blast
- Impact
- Fire
- Seismic

Building Envelope

- Facades
- Roofs
- Foundation waterproofing
- Thermal performance
- Water and moisture management
- Performance and durability of materials and systems

Environmental

- Indoor air quality
- Mold

Geotechnical

- Soil stability
- Foundation settlement/failure

Professional Practice

- Ethics - The legal arena and the role of the expert
- Working with the insurance industry
- Conducting the right investigation for your client

Education

- Case studies in forensic engineering education
- Historical failures
- Educators' experiences

Forensic Investigations

- Tools and techniques (e.g. visual assessment, inspection openings, non-destructive testing, load testing, simulated weather)
- Investigation methodology and approach
- Case studies

Repairs and Remediation

- Structural repair
- Strengthening

Débats de l'AFGC – 31 mai 2016 - Paris

Défaillances en Génie Civil Défaillances et réglementation REX et ingénierie forensique **Pratiques internationales** Bases de données Intérêt et besoins Quelques vœux



Cleveland State University
Fenn College of Engineering

Faculty Workshop on Failure Case Studies in the Civil Engineering Curriculum



Norbert Delatte, Ken Carper, Paul Bosela, Kevin Rens, Oswald Rendon-Herrero, Kevin Sutterer, Howard Greenspan, Mike Drerup

Workshop September 17, 2004 at Cleveland State University – funded by the American Society of Civil Engineers – materials developed through a grant from the National Science Foundation (DUE 0127419)

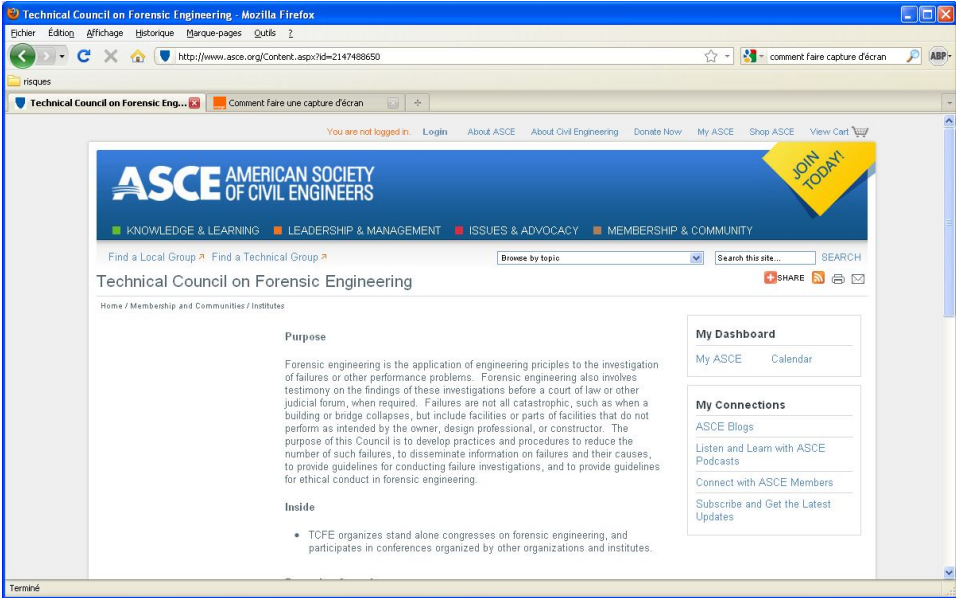


Depuis 1/2011 – revue de l' ICE



Débats de l'AFGC – 31 mai 2016 - Paris

Défaillances en Génie Civil Défaillances et réglementation REX et ingénierie forensique **Pratiques internationales** Bases de données Intérêt et besoins Quelques vœux



Technical Council on Forensic Engineering - Mozilla Firefox

http://www.asce.org/Content.aspx?id=2147488650

ASCE AMERICAN SOCIETY OF CIVIL ENGINEERS

KNOWLEDGE & LEARNING LEADERSHIP & MANAGEMENT ISSUES & ADVOCACY MEMBERSHIP & COMMUNITY

Find a Local Group Find a Technical Group Browse by topic Search this site... SEARCH

Technical Council on Forensic Engineering

Home / Membership and Communities / Institutes

Purpose

Forensic engineering is the application of engineering principles to the investigation of failures or other performance problems. Forensic engineering also involves testimony on the findings of these investigations before a court of law or other judicial forum, when required. Failures are not all catastrophic, such as when a building or bridge collapses, but include facilities or parts of facilities that do not perform as intended by the owner, design professional, or constructor. The purpose of this Council is to develop practices and procedures to reduce the number of such failures, to disseminate information on failures and their causes, to provide guidelines for conducting failure investigations, and to provide guidelines for ethical conduct in forensic engineering.

Inside

- TCFE organizes stand alone congresses on forensic engineering, and participates in conferences organized by other organizations and institutes.

My Dashboard

My ASCE Calendar

My Connections

ASCE Blogs

Listen and Learn with ASCE Podcasts

Connect with ASCE Members

Subscribe and Get the Latest Updates

Terminé

Débats de l'AFGC – 31 mai 2016 - Paris

Défaillances en Génie Civil	Défaillances et réglementation	REX et ingénierie forensique	Pratiques internationales	Bases de données Intérêt et besoins	Quelques voeux
<p>[A] Brueckenweb: http://www.brueckenweb.de/2content/datenbank/katastrophen/katastrophen.php</p> <p>[B] Bridge Forum: http://www.bridgeforum.org/dir/collapse/year/0000-3000.html</p> <p>[C] Eilon : http://www.eilon-engineering.com/code/accidents.html</p> <p>[D] Delatte N., 2009: http://matdl.org/failurecases/Main_Page</p> <p>[E] MRGenCi, 2009 : http://www.unit.eu/cours/cyberisques/base_de_donnees/co/Base_de_donnees_defaillance_web.html</p> <p>[F] GenDisasters: http://www3.gendisasters.com/taxonomy_menu/3/72</p> <p>[G] Engineer's aspect: http://anengineersaspect.blogspot.fr/search/label/Structural%20Failures</p> <p>[H] Engineering failures: http://www.library.ubc.ca/scieng/engineeringfailure/EngFailures.htm</p> <p>[I] Hatamura : http://www.sozogaku.com/fkd/en/index.html</p> <p>[J] SCOSS-CROSS: http://www.structural-safety.org/reports/</p> <p>[K] Failures Wiki: http://failures.wikispaces.com</p> <p>[L] TerritorioScuola: http://www.territorioscuola.com/wikipedia/en.wikipedia.php?title=Wikipedia:WikiProject_Disaster_management</p> <p>[M] NIST: http://wtcdata.nist.gov/</p>					
Débats de l'AFGC – 31 mai 2016 - Paris					

Défaillances en Génie Civil	Défaillances et réglementation	REX et ingénierie forensique	Pratiques internationales	Bases de données Intérêt et besoins	Quelques voeux
<p>En Grande-Bretagne</p> <p>www.scoss.org.uk/cross</p> <p>Le SCOSS (Standing Committee on Structural Safety) professionnels + pouvoirs publics</p> <p>Le CROSS (confidential reporting on structural safety) depuis 2005</p> <p>Pour :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Détecter des tendances qui pourraient provoquer des défaillances • Encourager l'apprentissage à partir des expériences des autres • Promouvoir les bonnes pratiques • Influencer des actions correctrices de la part des industriels 					
Débats de l'AFGC – 31 mai 2016 - Paris					

Défaillances en Génie Civil Défaillances et réglementation REX et ingénierie forensique **Pratiques internationales** Bases de données Intérêt et besoins Quelques voeux

Structural Safety :: Confidential Reporting on Structural Safety


www.structural-safety.org Lecteur

ScienceDirect Scopus ISI Web ENT Univers...e Bordeaux BROZER Université de Bordeaux Informations

Structural-Safety
Incorporating CROSS and SCOSS

The Institution of Structural Engineers ice HSE

Home Confidential Reporting Search Database Publications International



Quick Search

Keyword(s)

Classification
- None Selected -

Search

Recent Reports

505 Precast Concrete Cover Slab to Circular Shaft
The cover slab for a storage shaft was designed as an interlocking arrangement of seven precast concrete slabs with half joints between the individual units. When the slabs arrived on site they were lifted into place but approximately 10 minutes after the last slab had been placed, five of them collapsed into the shaft.

[View Report](#)

Structural-Safety

January 2015 CROSS Newsletter No 37 published

CIRIA - Structural Stability during Refurbishment

This project is supported by Structural-Safety and there will be Workshop events in: London on 22 April and Northampton on 13 May.

Register

Keep up to date with the latest Newsletters and publications.

Name

Email

Newsletter


Register

Débats de l'AFGC – 31 mai 2016 - Paris

Défaillances en Génie Civil Défaillances et réglementation REX et ingénierie forensique **Pratiques internationales** Bases de données Intérêt et besoins Quelques voeux

Home Confidential Reporting Search Database Publications International

Engineers ice HSE



Quick Search

Keyword(s)

Classification
- None Selected -

Search

Recent Reports

505 Precast Concrete Cover Slab to Circular Shaft
The cover slab for a storage shaft was designed as an interlocking arrangement of seven precast concrete slabs with half joints between the individual units. When the slabs arrived on site they were lifted into place but approximately 10 minutes after the last slab had been placed, five of them collapsed into the shaft.

[View Report](#)

499 Failure of high strength studs
A reporter's firm specified the use of M12 grade 8.8

Confidential Reporting

Confidential reporting was developed as ASRS (Aviation Safety Reporting System) by NASA for the Federal Aviation Authority in the USA. This has been operating for over 30 years and as a result of its success similar schemes have been developed in a number of other countries. In the UK this is CHIRP the Confidential Reporting Programme for Aviation and Maritime.

CROSS is the first confidential reporting scheme to deal with structures.

[Click for How to report](#)

[Click for What to report](#)

[Click for Submit report](#)

Register

Keep up to date with the latest Newsletters and publications.

Name

Email

Newsletter

Register

Débats de l'AFGC – 31 mai 2016 - Paris

Structural-Safety

Incorporating CROSS and SCOSS



Home Confidential Reporting Search Database Publications International



Quick Search

Keyword(s)

Classification

- None Selected -

Search

How To Report

Who can report

Anyone involved in the building and civil engineering professions including Structural Engineers and Civil Engineers who are, or who work for, owners, consulting firms, contractors, statutory authorities, government, local authorities and further education establishments. Reports will also be welcome from others who are not engineers but have an interest in structural safety.

Confidentiality

Any report submitted to CROSS shall be treated as confidential unless otherwise stated by the reporter.

Anonymous reports

Anonymous reports will not be accepted because the contents cannot be verified.

Register

Keep up to date with the latest Newsletters and publications.

Name

Email

Newsletter

Register

Débats de l'AFGC – 31 mai 2016 - Paris

Procédure du CROSS

Formulaire téléchargeable
Rapports confidentiels
Analysés par un panel d'experts SCOSS
Commentaires des experts
Newsletters trimestrielles en ligne
Veille active des tendances par le SCOSS

130 rapports 2005-2008

CROSS REPORT FORM

Name:									1. Your personal details are required only to enable us to contact you for further details about any part of your report. 2. You will receive an acknowledgement. 3. The original report will be returned to you.
Address:									
Home Tel:									
Date of report:		Approximate date concern was noticed:							NO RECORD OF YOUR NAME, ADDRESS, OR TELEPHONE NUMBER WILL BE KEPT
Institution	STRUCTE	ICE	grade	none	Graduate	Technician	Associate	Member	
check			check						
Location	England	Wales	Scotland	N. Ireland	elsewhere				
Your job title:	Area of Concern		Construction						
Organisation - check	Project stage - check		Age of structure			Material - check			
client	appointment		domestic building			masonry			
consulting firm	design process		building structure			steelwork			
contractor	construction		bridge			composite			
project management	temporary works		highway			reinforced concrete			
planning supervisor	operation		tunnel			pre-stressed			
local authority	maintenance		marine			timber			
utility company	de-commissioning		water related			other			
government	demolition		other			where 'other' boxes are checked please describe in text			
supplier	other								
other									

Description of the reason for concern - use additional sheets if necessary

Post your report to: CROSS, PO Box 174, Miral CH29 9AJ marked 'For the personal attention of the Director'. Complete confidentiality will be maintained and the technical content, without identification, will be given to SCOSS for analysis.

Débats de l'AFGC – 31 mai 2016 - Paris

Défaillances en Génie Civil Défaillances et réglementation REX et ingénierie forensique **Pratiques internationales** Bases de données Intérêt et besoins Quelques voeux

Highway Accident Report HAR-08-03

www.nts.gov/investigations/AccidentReports/Pages/HAR0803.aspx

ScienceDirect Scopus ISI Web ENT Univers...e Bordeaux BROZER Université de Bordeaux Informations

NATIONAL TRANSPORTATION SAFETY BOARD

Search this site... Search Site
Advanced Search

HOME NEWS & EVENTS SAFETY ADVOCACY INVESTIGATIONS DISASTER ASSISTANCE LEGAL ABOUT PUBLICATIONS

Home > INVESTIGATIONS > Accident Reports > Accident Report Detail

Collapse of I-35W Highway Bridge

Executive Summary

About 6:05 p.m. central daylight time on Wednesday, August 1, 2007, the eight-lane, 1,907-foot-long I-35W highway bridge over the Mississippi River in Minneapolis, Minnesota, experienced a catastrophic failure in the main span of the deck truss. As a result, 1,000 feet of the deck truss collapsed, with about 456 feet of the main span falling 108 feet into the 15-foot-deep river. A total of 111 vehicles were on the portion of the bridge that collapsed. Of these, 17 were recovered from the water. As a result of the bridge collapse, 13 people died, and 145 people were injured.

On the day of the collapse, roadway work was underway on the I-35W bridge, and four of the eight travel lanes (two outside lanes northbound and two inside lanes southbound) were closed to traffic. In the early afternoon, construction equipment and construction aggregates (sand and gravel for making concrete) were delivered and positioned in the two closed inside southbound lanes. The equipment and aggregates, which were being staged for a concrete pour of the southbound lanes that was to begin about 7:00 p.m., were positioned toward the south end of the center section of the deck truss portion of the bridge and were in place by about 2:30 p.m.

About 6:05 p.m., a motion-activated surveillance video camera at the Lower St. Anthony Falls Lock and Dam, just west of the I-35W bridge, recorded a portion of the collapse sequence. The video showed the bridge center span separating from the rest of the bridge and falling into the river.

Before determining that the collapse of the I-35W bridge initiated with failure of the gusset plates at the U10 nodes, the Safety Board considered a number of potential explanations. The following factors were considered, but excluded, as being causal to the collapse: corrosion damage in gusset plates at the L11 nodes, fracture of a floor

Accident Location: Minneapolis, MN
Accident Date: 8/1/2007
Accident ID: HWY07MH024

Date Adopted: 11/14/2008
NTSB Number: HAR-08-03
NTIS Number: PB2008-916203

Related Report

HAR-08-03

Related Recommendations

H-08-001
H-08-017
H-08-018
H-08-019
H-08-020
H-08-021
H-08-022
H-08-023
H-08-024
H-08-025

Related Press Releases

August 22, 2007
Update on the I-35W Bridge Collapse in Minneapolis, Minnesota

Débats de l'AFGC – 31 mai 2016 - Paris

Défaillances en Génie Civil Défaillances et réglementation REX et ingénierie forensique Pratiques internationales **Bases de données Intérêt et besoins** Quelques voeux

Une initiative notable mais déjà ancienne...

Failure Knowledge Database to Learn Lessons from Past Experience
Pr. Yotaro HATAMURA, Oct. 24, 2007 – et du site Web FKD

Base de données de cas de défaillances, dans divers secteurs industriels, dont celui de la construction

+ analyse des défaillances pour élaborer une approche systémique, pouvant servir de base à l'apprentissage

Débats de l'AFGC – 31 mai 2016 - Paris

[Défaillances en Génie Civil](#)
[Défaillances et réglementation](#)
[REX et ingénierie forensique](#)
[Pratiques internationales](#)
[Bases de données Intérêt et besoins](#)
[Quelques voeux](#)

[3D Diagram]

[Description]

These "Combinations" are called the "Scenario".

Débats de l'AFGC – 31 mai 2016 - Paris

[Défaillances en Génie Civil](#)
[Défaillances et réglementation](#)
[REX et ingénierie forensique](#)
[Pratiques internationales](#)
[Bases de données Intérêt et besoins](#)
[Quelques voeux](#)

La base de données : Mode de recherche de Cas de Défaillances 2005 → 2010 (plus accessible en anglais depuis)

*** Search by Keyword**
You can use keywords to search for failure case studies.

Mot-clé AND OR


*** Search by Category** [All Categories](#)

You can search for failure case studies using categories selected from the category list as search criteria.

Machinery(7)	Chemistry(163)	Oil(82)	Petrochemistry(26)
Construction(145)	Electrical, Electronic, and IT(19)	Electric Power and Gas(23)	Nuclear Power(13)
Aerospace(16)	Motor Vehicles(20)	Railways(12)	Shipping and Maritime(11)
Metals(17)	Food(9)	Natural Disasters(12)	Miscellaneous(24)

*** Search by Failure Mandala** [About Failure Mandalas](#)

Failure case studies can be retrieved by searching the Failure Mandalas. There is one mandala for each of Cause, Action, and Result.



[Cause Mandala](#)



[Action Mandala](#)



[Result Mandala](#)

Scénario

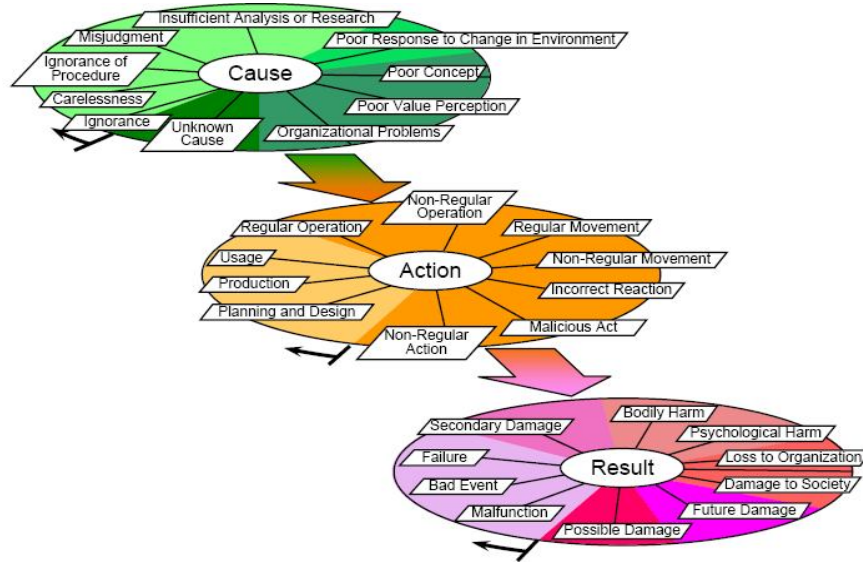
Terms Selected

- Cause
- Action
- Result

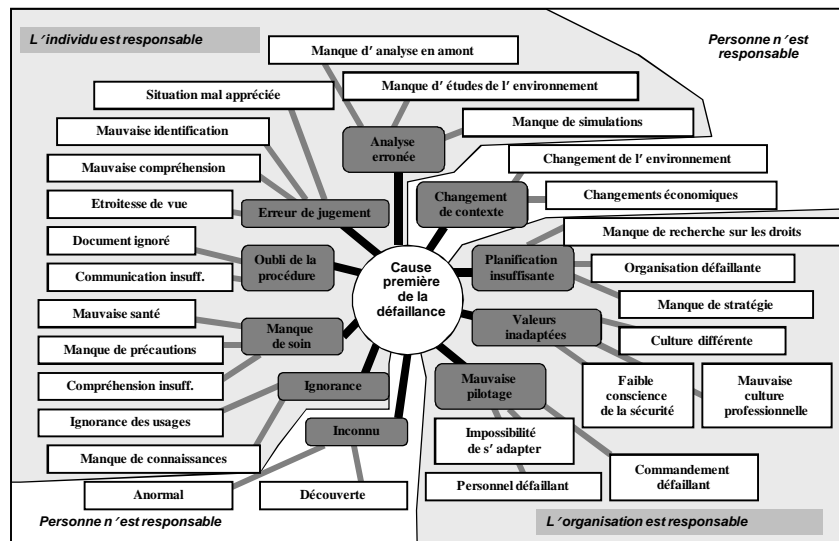
Illustration

Débats de l'AFGC – 31 mai 2016 - Paris

Expressions schématiques de Scénario de Défaillances



Le mandala des causes (Hatamura)



Défaillances en Génie Civil Défaillances et réglementation REX et ingénierie forensique Pratiques internationales **Bases de données Intérêt et besoins** Quelques voeux

Base de données défaillance

Défaillances de ponts

- ☆ Objectifs
- ① Introduction
- > Généralités – REX.
- ▼ Défaillances de ponts
 - > Tay bridge, estuaire, Ecosse, Grande-Bretagne - 28 décembre 1879.
 - > Hyatt Regency Walkway, Kansas City, Missouri, Etats-Unis - 17 juillet 1981.
 - > Hintze Ribeiro, sur le Douro, Portugal, "Pont de fer", entre Entre-Os-Rios et Castelo de Paiva - 4 mars 2001.
 - > Viaduc de la Concorde, à Laval (Canada) - 30 septembre 2006.
 - > I 35W Minneapolis (EU) - 1er aout 2007.
- > Défaillances de tunnels
- > Défaillances de bâtiments
- > Défaillance de barrages, digues et retenues
- ② Conclusion

Défaillances de ponts

- Tay bridge, estuaire, Ecosse, Grande-Bretagne - 28 décembre 1879.
- Hyatt Regency Walkway, Kansas City, Missouri, Etats-Unis - 17 juillet 1981.
- Hintze Ribeiro, sur le Douro, Portugal, "Pont de fer", entre Entre-Os-Rios et Castelo de Paiva - 4 mars 2001.
- Viaduc de la Concorde, à Laval (Canada) - 30 septembre 2006.
- I 35W Minneapolis (EU) - 1er aout 2007.

UNIT Cyber-risques

Défaillances en Génie Civil Défaillances et réglementation REX et ingénierie forensique Pratiques internationales **Bases de données Intérêt et besoins** Quelques voeux

	Pays	Spécificité GC	Détails		Enseignement / recherche	exhaustivité	En activité ?	
			techniques	not failure specific				
[A] Brueckenweb	Allemagne			not failure specific			2009	
[B] Bridge Forum				not failure specific				
	UK						2009	
[D] Delatte N.	USA					few cases	2010	
[E] MRGenCi	France					few cases	2010	
[F] GenDisasters	USA			historical				
[G] Engineer's aspect	USA			historical				
[I] Hatamura	Japan						2003	
[J] SCOSS-CROSS	UK							
[K] Failures Wiki	USA							Wiki
[L] TerritorioScuola	Italy					few cases		Wiki

Débats de l'AFGC – 31 mai 2016 - Paris

Utah State University
DigitalCommons@USU

All Graduate Theses and Dissertations

Graduate Studies, School of

5-1-2014

Bridge Failure Rates, Consequences, and Predictive Trends

Wesley Cook
Utah State University

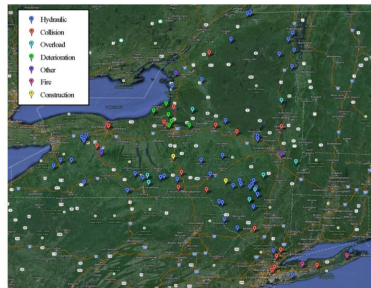


Figure 7 Total and partial collapsed bridges in New York from 1987-2011 (Google Maps, 2014).

Table 2 Percentages of cause of bridge failures

Cause of Failure	Partial Collapse	Total Collapse	Total Count	Percentage of Total
Hydraulic Total	21	27	48	52.17%
Hydraulic	-	2	2	2.17%
Flood	8	18	26	28.26%
Scour	12	7	19	20.65%
Ice	1	-	1	1.09%
Collision Total	17	1	18	19.57%
Collision	14	1	15	16.30%
Auto/Truck	3	-	3	3.26%
Overload	3	8	11	11.96%
Deterioration Total	4	2	6	6.52%
Deterioration	-	1	1	1.09%
Steel deterioration	2	1	3	3.26%
Concrete deterioration	2	-	2	2.17%
Fire	3	-	3	3.26%
Construction	1	1	2	2.17%
Fatigue-steel	1	-	1	1.09%
Bearing	-	1	1	1.09%
Soil	1	-	1	1.09%
Miscellaneous	1	-	1	1.09%
Total	52	40	92	100.00%

Débats de l'AFGC – 31 mai 2016 - Paris

PhD de K. TERWEL aux Pays-Bas,
sur l'amélioration de la qualité et l'analyse des défaillances :

« Structural safety. Study into critical factors in the design and construction process » (2014 TU Delft)

Un travail de doctorat (Quynh Anh)

« analyse des défaillances d'ouvrages, ontologie et retour d'expérience » a début en mars 2016 à l'Université de Bordeaux...
sur financements propres

Débats de l'AFGC – 31 mai 2016 - Paris

Défi : sur la base du REX, développer

- une base de données partagée (**information**)
- et une **connaissance** commune valorisable

Pour répondre à quelles demandes ?

à quels besoins ?

Demande (à préciser) :

- amélioration des pratiques
Profession ? Pouvoirs publics ? Quelques acteurs ?
Un domaine particulier du BTP ?
- mise à disposition / diffusion d'informations
- production de connaissances
- amélioration des savoirs / de la formation (initiale / continuée)

Questions multiples :

- Quel type d'information ?
- Quelle procédure de recueil et de validation ?
 - Comment élaborer de la connaissance ?
- Comment l'exploiter et la diffuser (*logique Wiki ?*)
 - *Quels financements ? Quelle pérennité ?*

Les difficultés sont multiples :

- Verrous psychologiques et économiques
- Verrous techniques (recueil, formalisation),
problèmes de qualité et représentativité
- Verrous scientifiques : systèmes complexes
Comment représenter cette connaissance
 - sur les ouvrages
 - sur les défaillances
- Verrous culturels : quelles utilisations pour la formation ?
- Comment assurer la pérennité de l'entreprise ?

J'espère avoir suscité votre intérêt,
et peut-être vous avoir donné envie d'aller plus loin...

Je vous remercie.