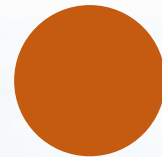


Expertise de l'incendie du pont mixte du Danube à Strasbourg

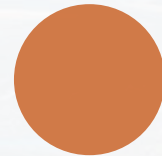


Cerema DTerEst : A. EL ZOHBY, L. FRAMONT-TERRASSE, M. BOURQUENCIER

Sommaire



**Contexte de la mission et inspection
exceptionnelle**



Expertise chimique du béton armé



Expertise métal

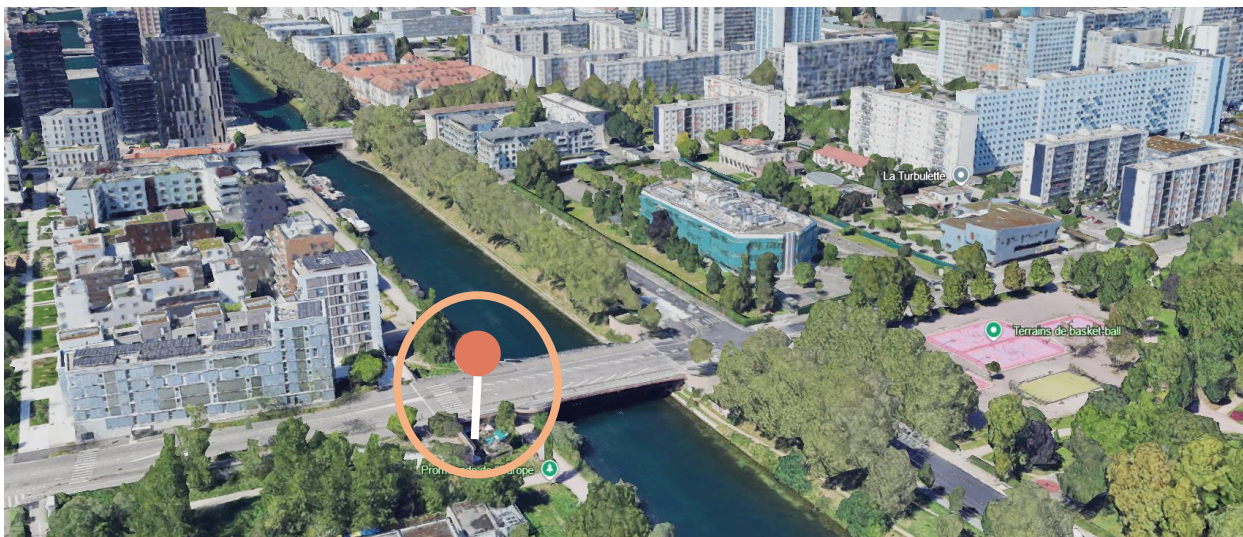


Préconisations et Conclusions

- Le **pont du Danube** constitue un axe important de la ville, notamment pour le **trafic routier** et les **transports en commun**.
- Le 15 mars 2025, un incendie s'est déclaré sous le pont du Danube, à Strasbourg.
→ L'incendie a donc immédiatement posé des questions de sécurité et de mobilité.
- **L'Eurométropole de Strasbourg** (EMS) a sollicité le **Cerema** en urgence (inspection & diagnostic).
→ Le Cerema a réagi **rapidement** : sous 24 heures, une première équipe était sur place.
- L'**objectif** de cette mission d'urgence était double :
 - **Évaluer** les dégâts causés par l'incendie sur le pont.
 - **Garantir** la sécurité des usagers.



- Le **pont du Danube** constitue un axe important de la ville, notamment pour le **trafic routier** et les **transports en commun**.
- Le 15 mars 2025, un **incendie** s'est déclaré sous le pont du Danube, à Strasbourg.
→ L'incendie a donc immédiatement posé des **questions de sécurité** et de **mobilité**.
- **L'Eurométropole de Strasbourg** (EMS) a sollicité le **Cerema** en urgence (inspection & diagnostic).
→ Le Cerema a réagi **rapidement** : sous 24 heures, une première équipe était sur place.
- L'**objectif** de cette mission d'urgence était double :
 - **Évaluer** les dégâts causés par l'incendie sur le pont.
 - **Garantir** la sécurité des usagers.



- Le **pont du Danube** constitue un axe important de la ville, notamment pour le **trafic routier** et les **transports en commun**.
- Le 15 mars 2025, un **incendie** s'est déclaré sous le pont du Danube, à Strasbourg.
→ L'incendie a donc immédiatement posé des **questions de sécurité** et de **mobilité**.
- **L'Eurométropole de Strasbourg** (EMS) a sollicité le **Cerema** en urgence (inspection & diagnostic).
→ Le Cerema a réagi **rapidement** : sous 24 heures, une première équipe était sur place.
- L'**objectif** de cette mission d'urgence était double :
 - **Évaluer** les dégâts causés par l'incendie sur le pont.
 - **Garantir** la sécurité des usagers.

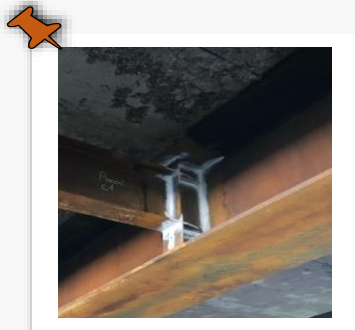


Agence de Nancy

- **Activité chimie des matériaux** : Analyses des matériaux (béton armé) du pont pour détecter toute altération chimique due à l'incendie.



- **Activité métal** : Essais et mesures sur la charpente métallique et les armatures en acier du BA.

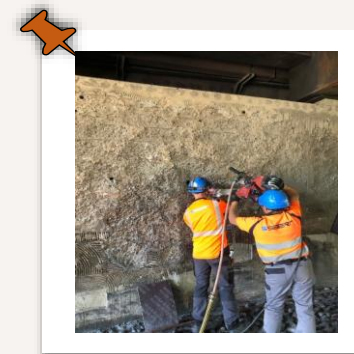


Agence de Strasbourg

- **Inspection exceptionnelle de l'ouvrage** les 10, 11 et 16 avril 2025
→ **Repérer** les zones endommagées et **planifier** les interventions d'investigations à réaliser.



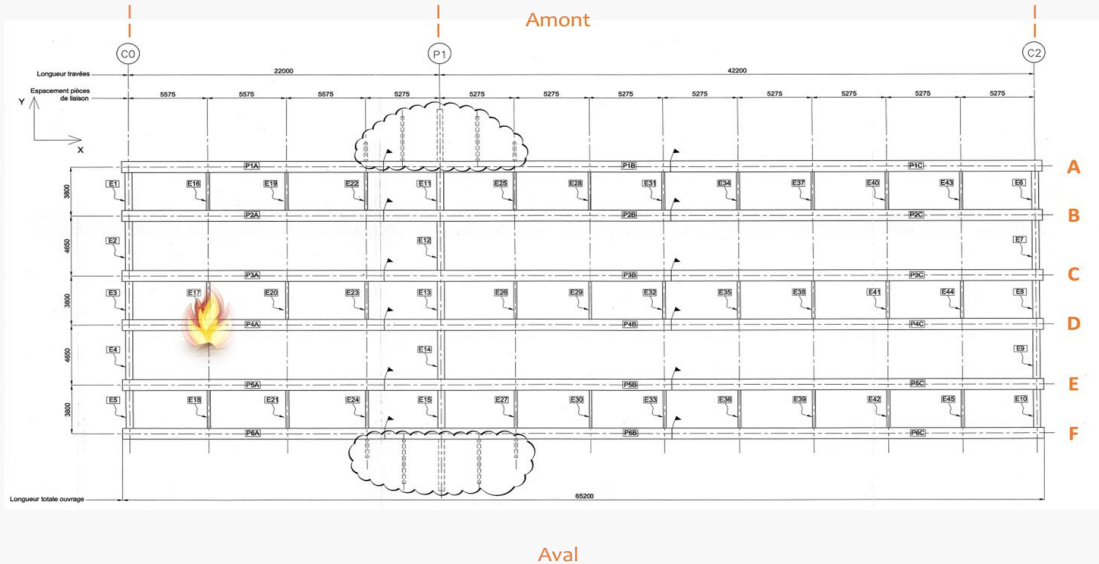
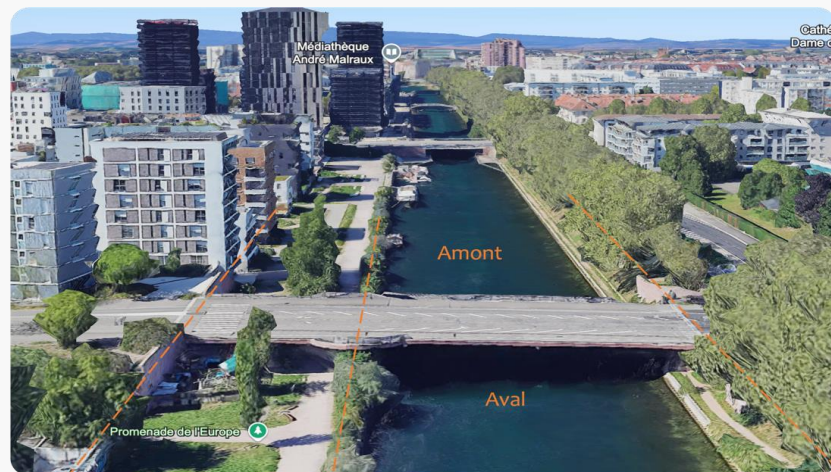
- **Activité béton** : Réalisation de prélèvements de béton sur l'ouvrage et essais de résistance en laboratoire.



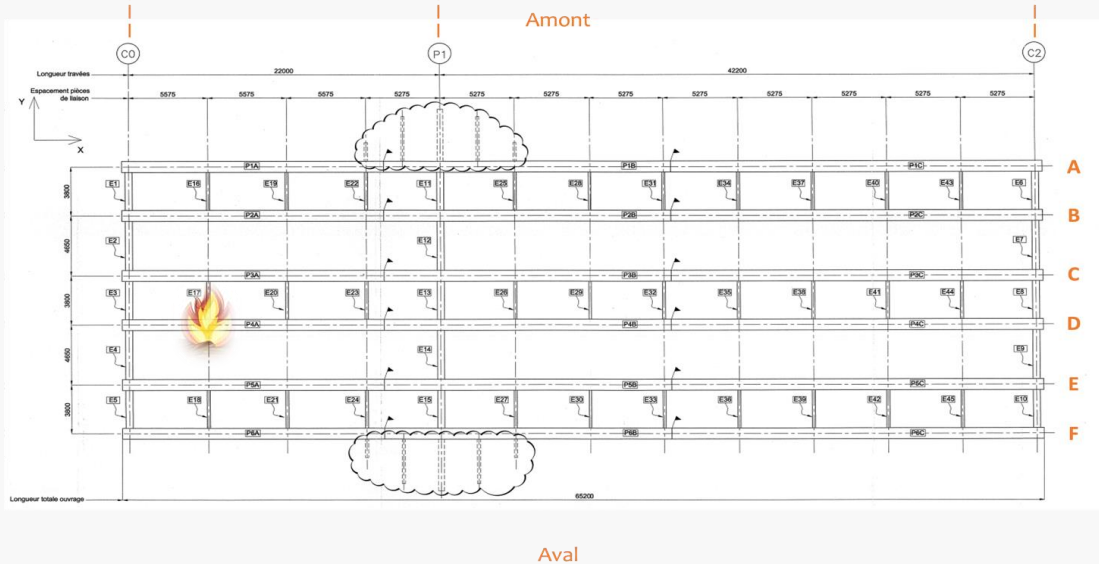
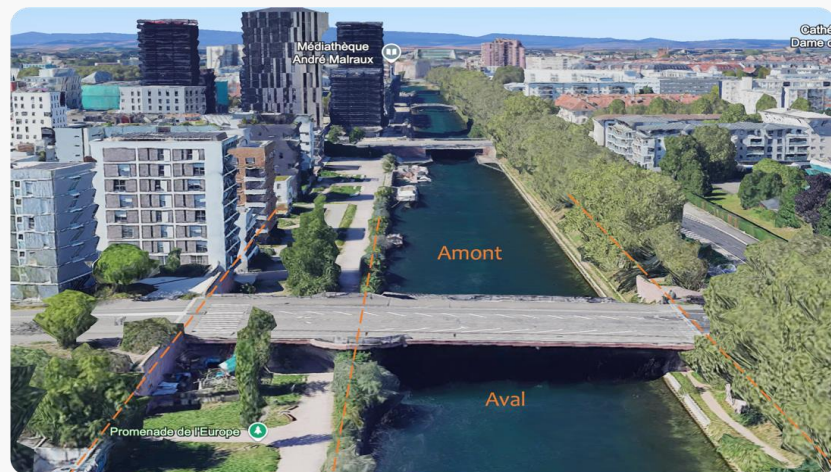
DTMI, à Metz

- **Étude de structure** : Analyse structurelle globale pour mieux cibler les interventions.

Vue en plan de l'ouvrage :



Vue en plan de l'ouvrage :



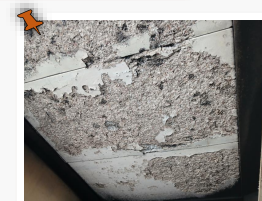
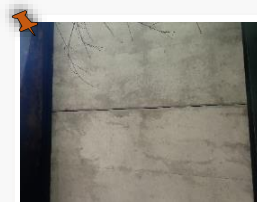
Constatations : Hourdis – Intrados (prédalles) :

1 **Béton épargné par l'incendie**

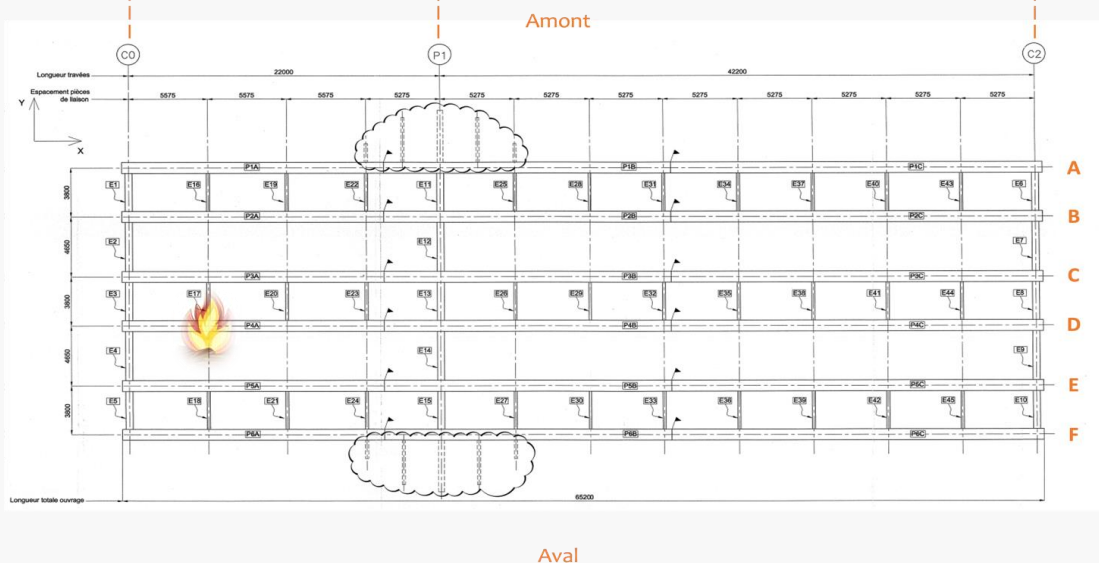
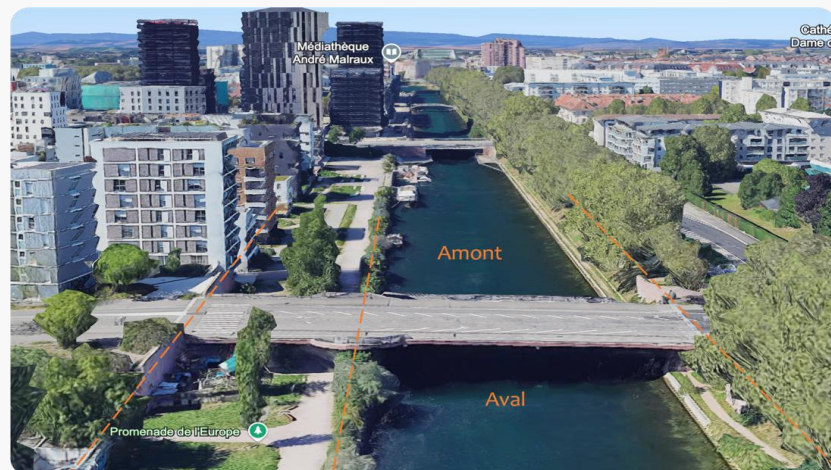
3 **Béton dégradé**

2 **Béton légèrement dégradé**

4 **Béton fortement dégradé**



Vue en plan de l'ouvrage



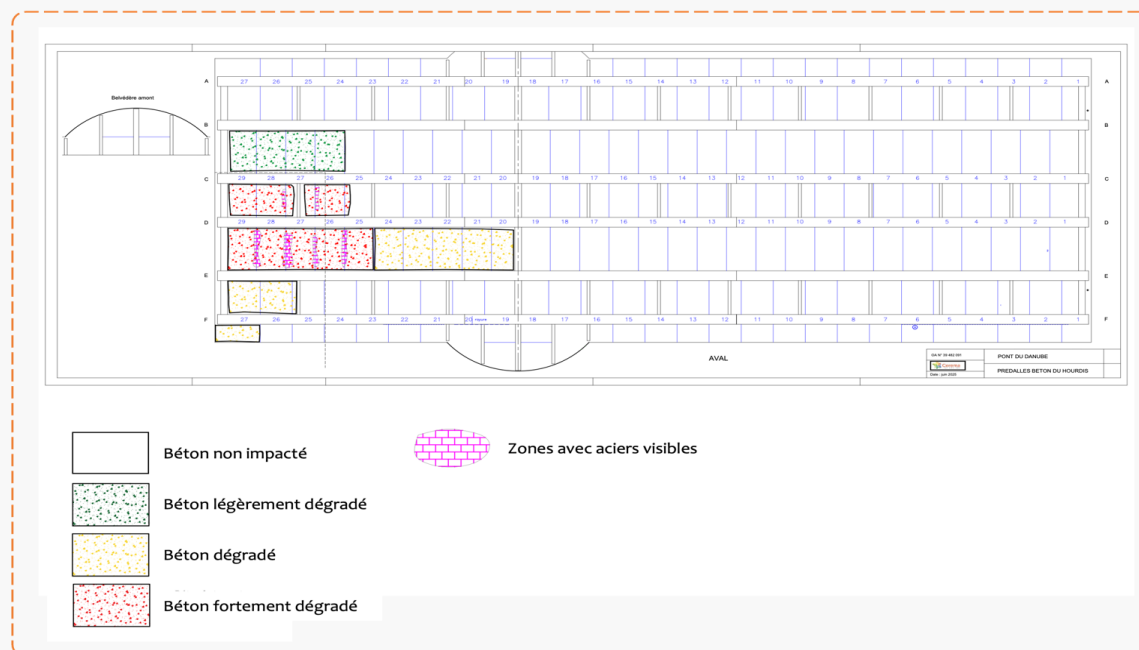
Constatations : Hourdis – Intrados (prédalles) :

1 **Béton épargné par l'incendie**

3 **Béton dégradé**

2 **Béton légèrement dégradé**

4 **Béton fortement dégradé**



- Les prédalles sont participantes!
- Le béton de la culée est également endommagé

Constatations consécutives à l'incendie : Ossatures métalliques

➤ L'analyse visuelle des poutres métalliques :



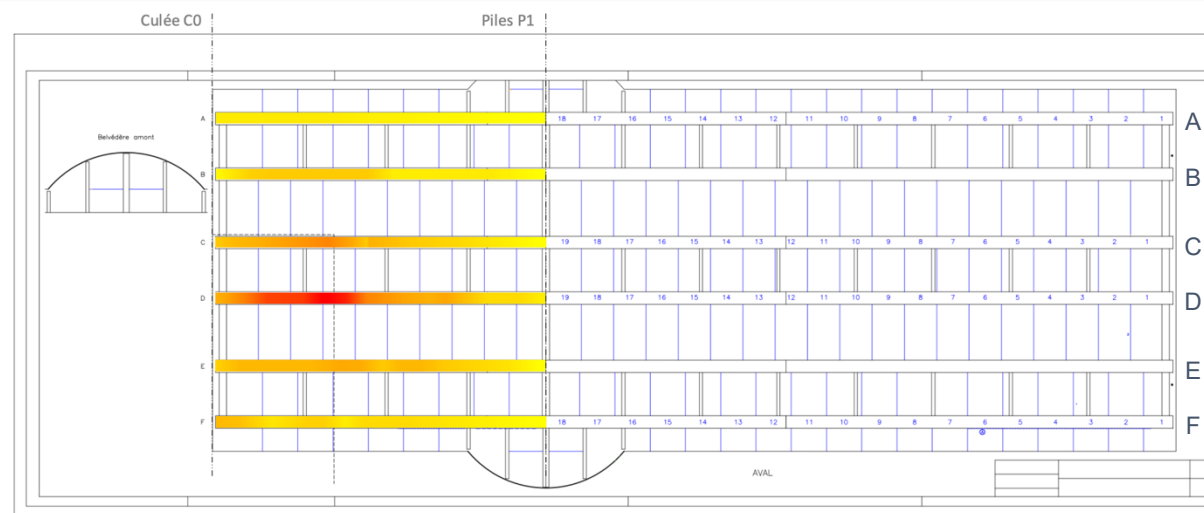
 La poutre **A**
→ semble relativement **préservée**.

 Les poutres **B** et **F**
→ **déformations** plus **modérées**.

 Les poutres **C**, **D** et **E**
→ **les plus affectées (voilement)**.

 Pertes d'alignement et **voilement**.
→ Une altération des propriétés mécaniques de l'acier ?

 Une **exposition** **thermique**
compatible avec quelle température ?



Échelle (profondeur de déformation des
âmes des poutres)

Déf (< 1 cm)

Déf (1-2,5 cm)

Déf (> 2,5 cm)

 Des **essais** **spécifiques** seront **nécessaires**.

→ telles que des mesures de dureté, analyses métallographiques, etc.

 Une **montée** en **température** **suffisante** pour entraîner des modifications internes irréversibles de sa structure ?

Constatations consécutives à l'incendie : Ossatures métalliques

➤ L'analyse visuelle des poutres métalliques :



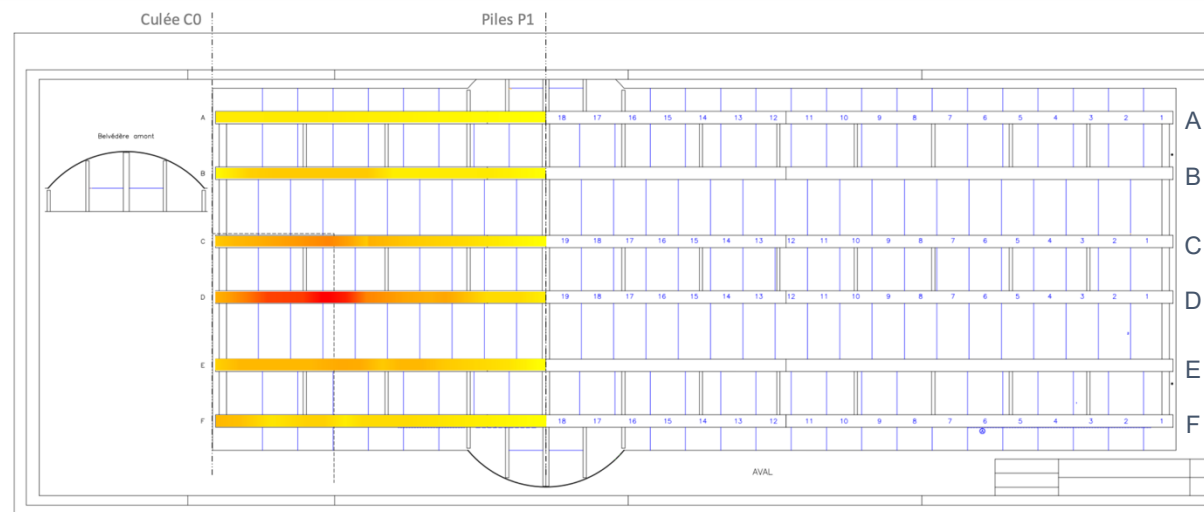
 La poutre **A**
→ semble relativement **préservée**.

 Les poutres **B** et **F**
→ **déformations** plus **modérées**.

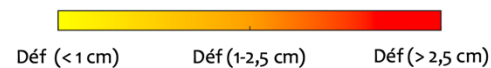
 Les poutres **C**, **D** et **E**
→ **les plus affectées (voilement)**.

 Pertes d'**alignement** et **voilement**.
→ Une altération des propriétés mécaniques de l'acier ?

 Une **exposition thermique**
compatible avec quelle température ?



Échelle (profondeur de déformation des
âmes des poutres)



 Des **essais spécifiques** seront **nécessaires**.
→ telles que des mesures de dureté, analyses métallographiques, etc.

 Une **montée en température suffisante** pour entraîner des modifications internes irréversibles de sa structure ?

Constatations consécutives à l'incendie : Ossatures métalliques

➤ L'analyse visuelle des poutres métalliques :



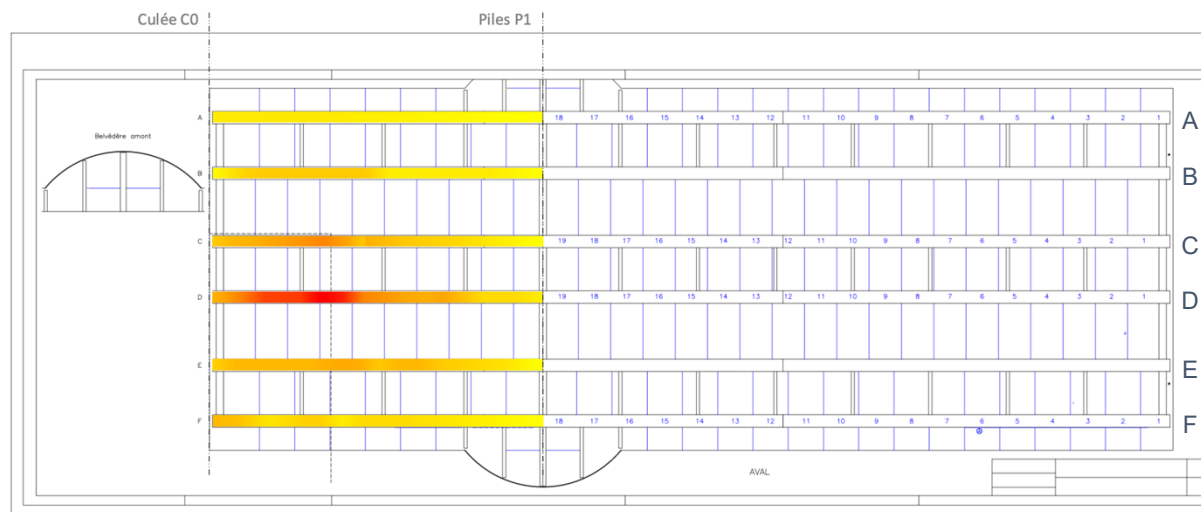
 La poutre **A**
→ semble relativement **préservée**.

 Les poutres **B** et **F**
→ **déformations** plus **modérées**.

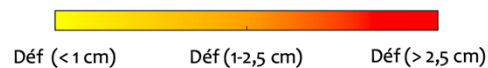
 Les poutres **C**, **D** et **E**
→ **les plus affectées (voilement)**.

 Pertes d'**alignement** et **voilement**.
→ Une altération des propriétés mécaniques de l'acier ?

 Une **exposition thermique**
compatible avec quelle température ?



Échelle (profondeur de déformation des
âmes des poutres)

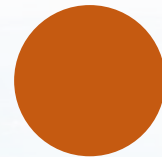


 Des **essais spécifiques** seront **nécessaires**.
→ telles que des mesures de dureté, analyses métallographiques, etc.

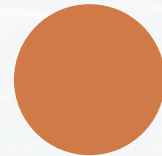
 Une **montée en température suffisante** pour entraîner des modifications internes irréversibles de sa structure ?

Cibler les investigations

Sommaire



Contexte de la mission et inspection
exceptionnelle



Expertise chimique du béton armé



Expertise métal



Préconisations et Conclusions

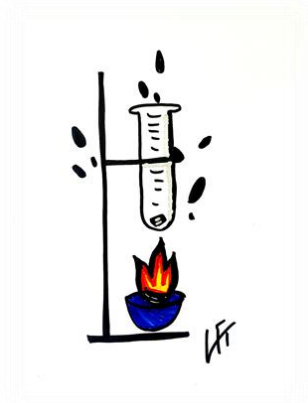
Expertise du béton armé par analyse thermique

Objectifs

- Connaitre la température maximale atteinte par le béton
- Evaluer la profondeur

Pourquoi ?

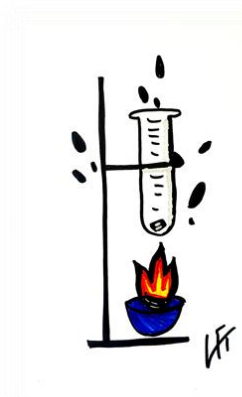
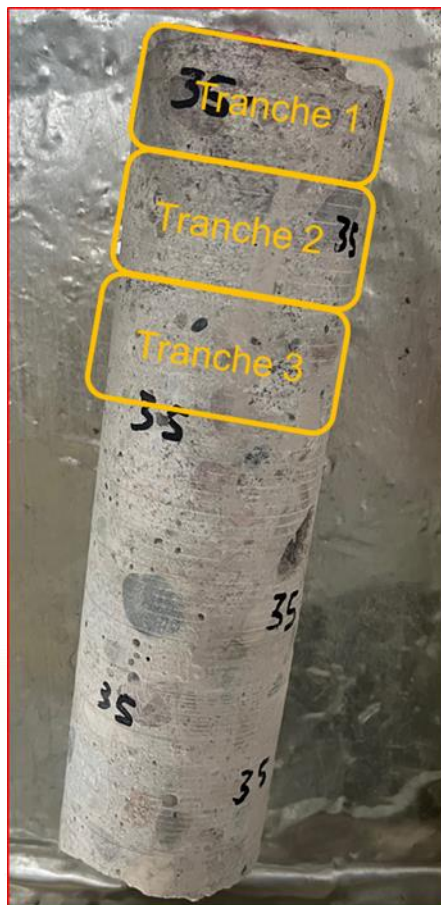
- Evaluer les atteintes potentielles sur le béton (perte d'intégrité, diminution des caractéristiques mécaniques)
- Evaluer la température atteinte par les aciers



Expertise du béton par analyse thermique

Définition :

Méthode qui consiste à étudier les réactions chimiques dans un matériau lorsque celui-ci est soumis à une montée en température.

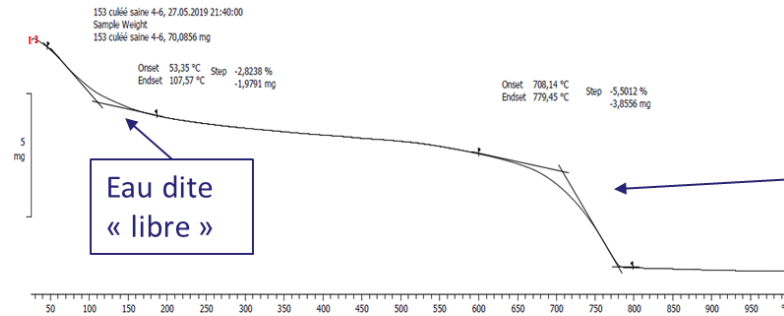


* Source : Méthode LCPC 62

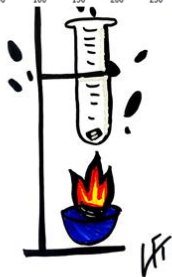
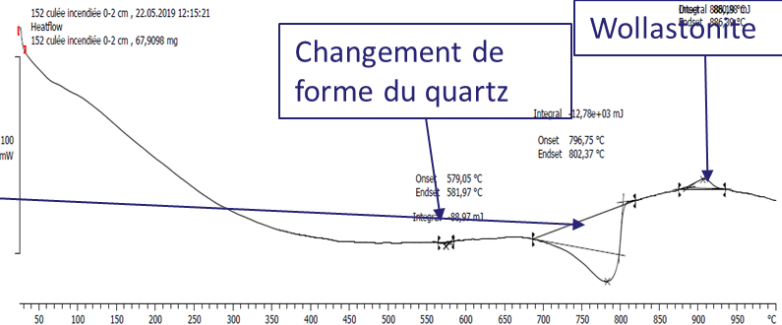
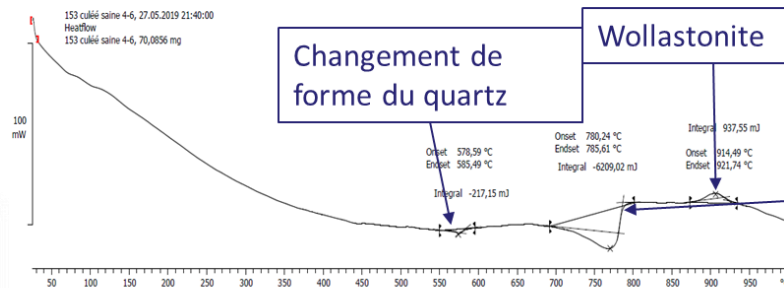
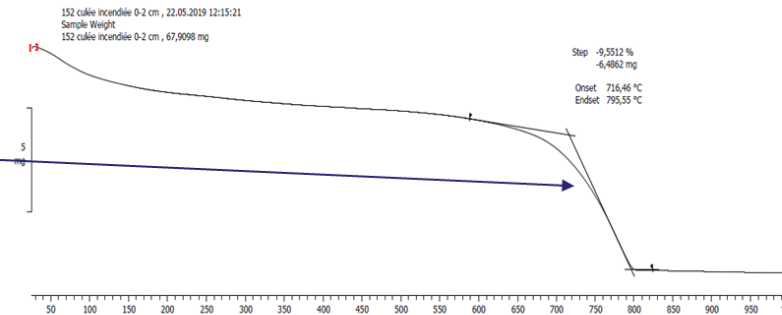


Expertise du béton par analyse thermique

Zone saine comprise entre 5,75 cm et 7,75 cm



Zone incendiée comprise entre 2,5 cm et 4,5 cm



Exemple de résultats

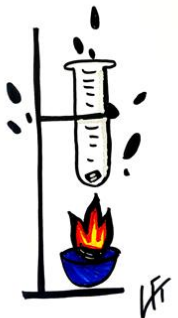
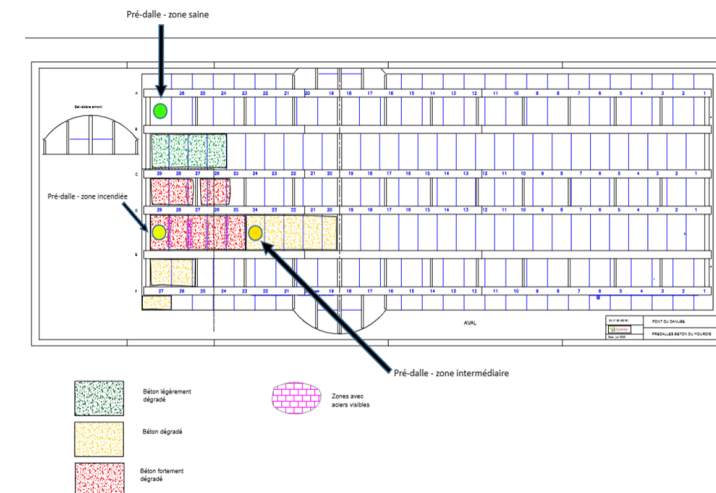
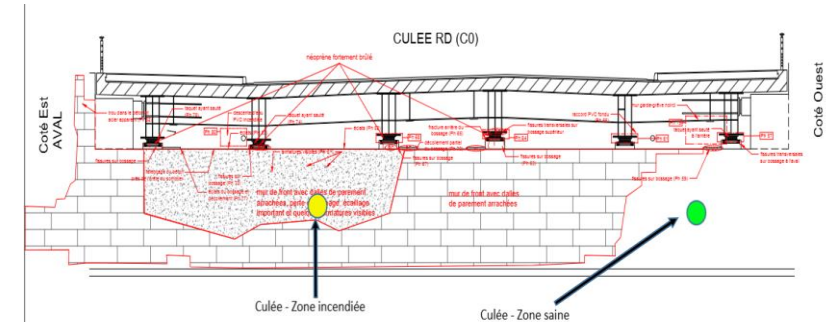
* Source : Méthode LCPC 62

Expertise du béton par analyse thermique

Conclusions

Culée

- **A une profondeur de 0 à 2 cm, a subi une température pouvant être au-delà de 130°C mais très inférieure à 700°C.**
- **PAS de marqueurs de température entre 130°C et 700°C**
- A partir de 2 cm de profondeur, la température maximum atteinte est aux alentours de 100°C
- **EN BREF : le béton sain se trouve à partir de 45 mm de profondeur mesuré par rapport à la surface initiale du mur.**



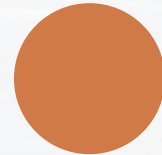
Pré-dalle

- **EN BREF : le béton sain se trouve à partir de 40 mm mesuré par rapport à la surface de la carotte étudiée.**

Sommaire



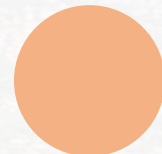
Contexte de la mission et inspection
exceptionnelle



Expertise chimique du béton armé



Expertise métal



Préconisations et Conclusions

Expertise du métal : ossature et aciers passifs

Que risque le métal ?

1/ Déformations

Instabilités géométriques, modifications rendant l'ouvrage impropre à la circulation, fissures...

Que faire : comment juger de l'acceptabilité ?

→ Examen visuel, mesures à la règle, levé topo si besoin



Figure 78 : Pont routier en Alabama USA - 5 janvier 2002 - incendie d'une citerne d'hydrocarbures (document Internet).

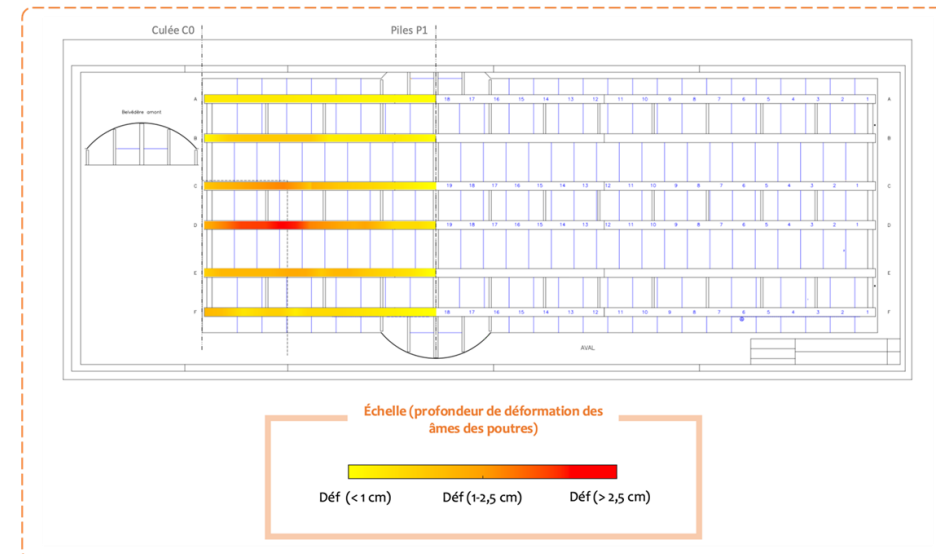
 La poutre **A**
→ semble relativement **préservée**.

 Les poutres **B et F**
→ **déformations** plus **modérées**.

 Les poutres **C, D et E**
→ **les plus affectées**.

 Pertes **d'alignement** et **voilement**.
→ Une altération des propriétés mécaniques de l'acier ?

 Une **exposition thermique** compatible avec quelle température ?



Expertise du métal : ossature et aciers passifs

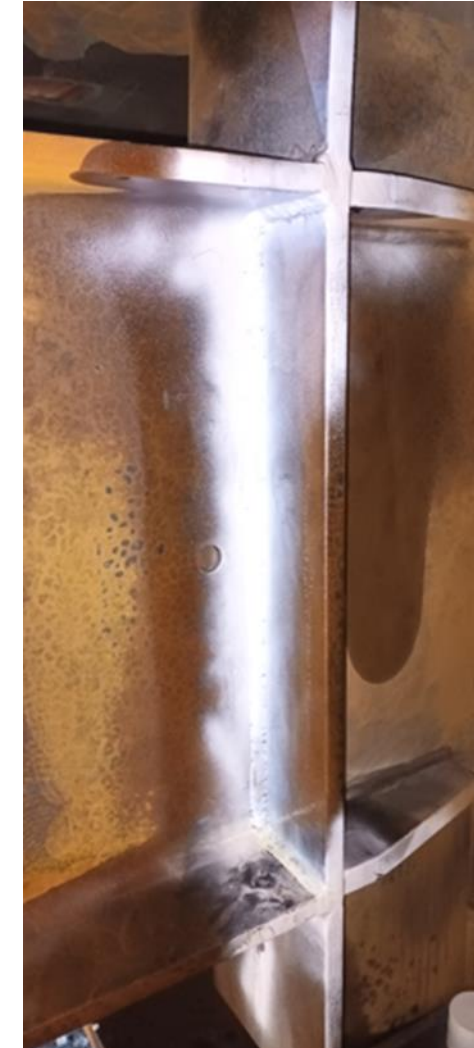
Que risque le métal ?

→ Déformations

Instabilités géométriques, modifications rendant l'ouvrage impropre à la circulation, fissures...

Que faire : comment juger de l'acceptabilité ?

→ Contrôles non destructifs par magnétoscopie des zones bridées lors de la dilatation du métal



Expertise du métal : ossature et aciers passifs

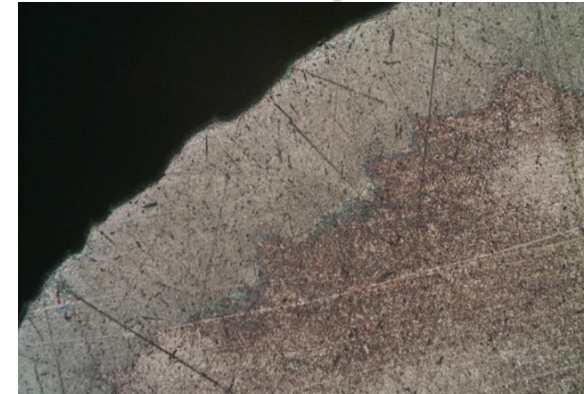
Que risque le métal ?

→ 2/ Diminution des caractéristiques mécaniques, sans corrélation avec les déformations

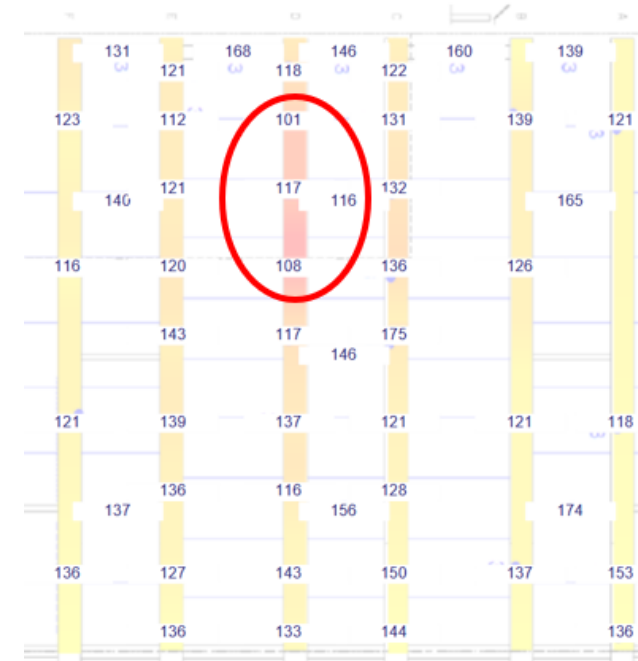
Diminution de la limite d'élasticité, de la limite à la rupture, fragilisation

Que faire : comment juger de l'acceptabilité ?

- Aciers passifs : prélever car facilement réparable. Essais de traction et examen au microscope (métallographie).
- Ossature : favoriser les contrôles non ou peu destructifs, ici des mesures de dureté. **En dernier recours**, prélever.



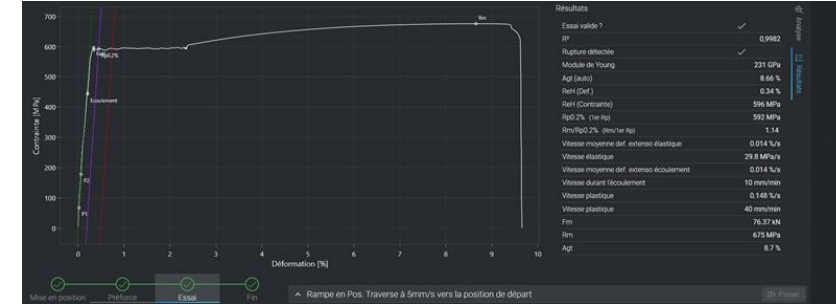
Dureté mesurée en âme (HV)



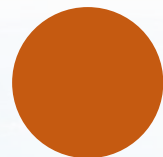
Expertise du métal : ossature et aciers passifs

Conclusions

- Les aciers passifs sont préservés.
- L'ossature n'est pas fissurée.
- Mais elle est déformée au plus près du foyer.
- Localement, il y a un affaiblissement des caractéristiques mécaniques en âme de poutre et sur une entretoise.



Sommaire



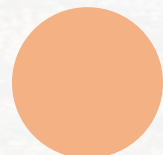
Contexte de la mission et inspection
exceptionnelle



Expertise chimique du béton armé



Expertise métal



Préconisations et Conclusions

Prédalles et culée



Béton écaillé (présence d'aciers apparents) avec une altération des propriétés chimiques

Poutres métalliques

Voilement et caractéristiques de l'ossature localement diminué :

Le recalcul de l'ouvrage conclut que cet affaiblissement est acceptable.

Protection anti-corrosion



Atteinte du système de protection anticorrosion sur l'ensemble des parties métalliques incendiées



Appareils d'appui



Partiellement dégradés & glissements relatifs



Note structurelle (IQA)



3U (urgente) attribuée à l'intrados (prédalles + ossature métallique)

Limitation de tonnage

Maintien de la limitation de tonnage à 3,5 t en attente des réparations des prédalles

Travaux prioritaires engagés par l'EMS en 2026

- 1 Hydrodémolition du béton endommagé (prédalles et culée)
- 2 Projection du béton (prédalles et culée)

→ Limitation de tonnage levée



- 3 Travaux futurs (A moyen terme)
 - Remplacement des Appareils d'appui
 - Remise en peinture anticorrosion

Merci de votre attention



Contacts équipe projet - Cerema DTerEst:

mohamed.bradaï@cerema.fr

abdel-razzak.el-zohby@cerema.fr

arnaud.campaner@cerema.fr

faycal.oulabas@cerema.fr

laurent.loutte@cerema.fr

lucie.framont-terrasse@cerema.fr

marjorie.bourquencier@cerema.fr