

Portes ouvertes Cerema Centre-Est 2018

Activités Matériaux Composites

Département Laboratoire d'Autun (DLA)

Groupe OAGR / Unité MSCC

Pourquoi l'utilisation des matériaux composites dans le renforcement en Génie Civil ?

- Très bon rapport « résistance/poids » :
 - légèreté du système adhésif/carbone
 - résistance mécanique importante du système ;

- Relative facilité de mise en œuvre sur chantier ;

- Bonne tenue dans le temps, même si manque de recul sur la tenue à long terme in situ ;

- Développement de nouveaux concepts structuraux

Quel type de matériaux composites dans le renforcement en Génie Civil ?

→ 2 systèmes principaux existants :

- Tissus fibrés (uni-directionnels ou bi-directionnels) : tissage de fibres (de carbone majoritairement) ; produits malléables lors de l'application, compatible avec des supports non plans ;

- Plats pultrudés : produits fabriqués en usine par pultrusion ; fibres longitudinales (de carbone majoritairement) associées à une matrice polymère très performante ; produit rigide nécessitant des supports « plans »

→ Adhésifs (utilisés in situ) : résines (époxy généralement) thermodurcissables bi-composants

Quels sont les besoins identifiés par les Maîtres d'Ouvrages ?

→ Réparation :

- compensation d'un sous-dimensionnement initial anormal de l'ouvrage : erreurs de dimensionnement, oubli d'aciers passifs, ...
- réparation nécessaire en raison de la dégradation, du vieillissement d'un ouvrage (corrosion des armatures du béton armé, ...) afin de prolonger sa durée de vie

→ Renforcement :

- adaptation d'un ouvrage pour changement de service : élargissement des voies de circulation, ...
- renforcement para-sismique, ...

Dans quel cadre l'Équipe Ressource « Collage structural, Matériaux Composites » intervient-elle ?

- Contrôle extérieur (majoritairement)
- Assistance à maîtrise d'ouvrage
- Contrôle externe (très occasionnellement)

Quels sont les prestations réalisées par l'ER CMC dans le cadre du contrôle extérieur ? (1/2)

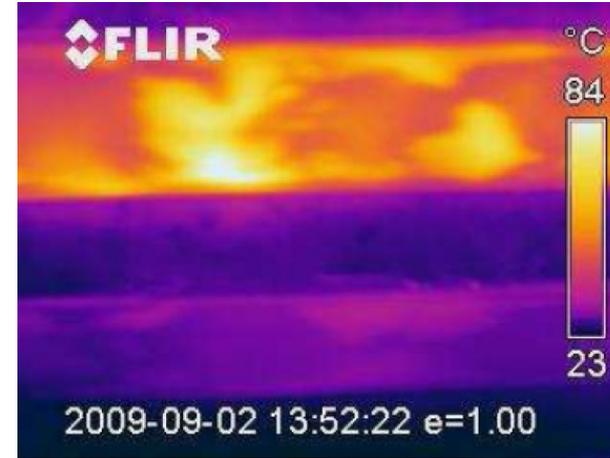
- Analyse documentaire : PAQ, procédures d'exécution, demandes d'agrément produits, fiches de non conformité, ...
- Participation à l'épreuve de convenance : permet de s'assurer de la capacité de l'entreprise à appliquer correctement le renforcement par composites collés dans les conditions du chantier



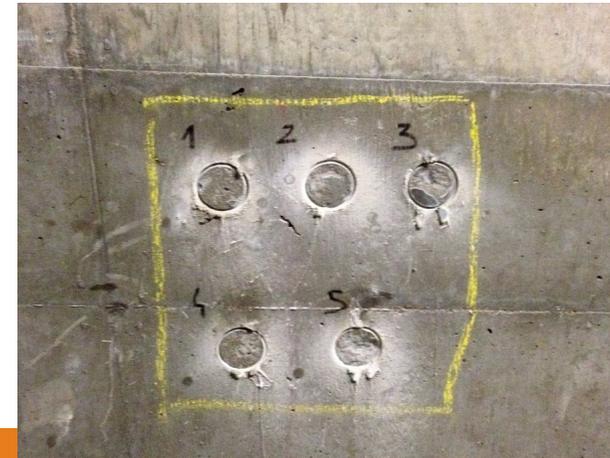
Portes ouvertes Cerema Centre-Est 2018

Quels sont les prestations réalisées par l'ER CMC dans le cadre du contrôle extérieur ? (2/2)

→ Contrôles dont contrôle thermographique IR active : relevés et cartographie des défauts pour éventuelles reprises de ces derniers



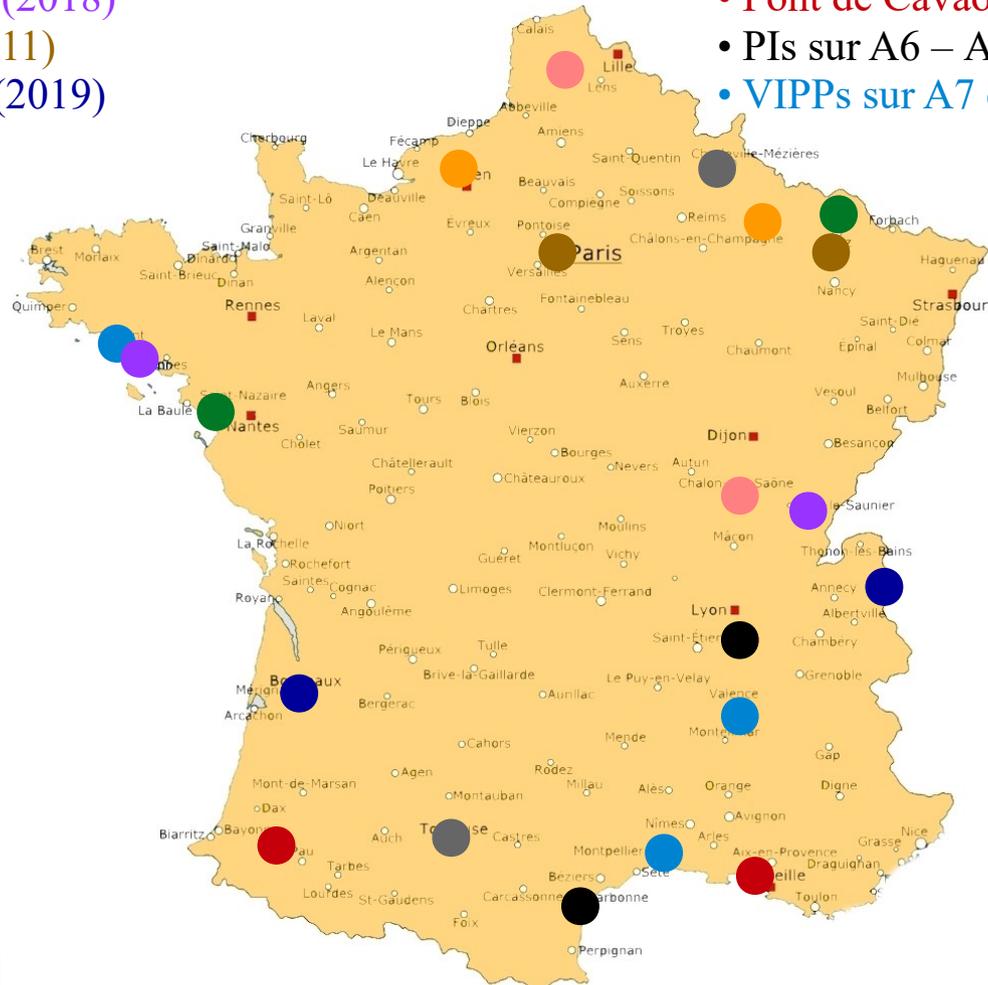
→ Essais sur les matériaux : essais de cohésion superficielle, mesure de dureté Shore D, mesure de température de transition vitreuse



Exemples de quelques interventions de l'ER CMC

- Pont sur le Scorff – DIR Ouest (2011)
- VIPPs sur A9 à Narbonne – ASF (2012)
- **VIPP 607 sur A64 – ASF (2016)**
- Pont de Montsaunes – CD Haute-Garonne (2012)
- **PS79 sur A26 – SANEF (2013)**
- **Pont de Brotonne – CD Seine-Maritime (2010-2014, 2019)**
- **Pont de Saint-Nazaire – CD Loire-Atlantique (2012-2014)**
- **Pont Lorois – CD Morbihan (2018)**
- **PI1 sur A15 – DRIEA IF (2011)**
- **VIPP du Lac – DREAL NA (2019)**

- **PI 1 – ATMB (2018)**
- **VIPP MA10 – CD Moselle (2017)**
- **VIPP sur la Seille – CD Jura (2018)**
- **AU57 sur A31 – DIR Est (2018)**
- **Pont sur la Meuse sur A4 – SANEF (2015)**
- **OA – Le Grand Chalon (2018)**
- Pont du Dancourt – DIR Nord (2010)
- **Pont de Cavaou – DIR Med (2016)**
- **PIs sur A6 – APRR (2018)**
- **VIPPs sur A7 et A9 – ASF (2018)**



Quels sont les thèmes de recherche abordés ? Pour et avec qui ?

→ 2 thèmes principaux abordés :

- Performance des renforts composites en génie civil

et

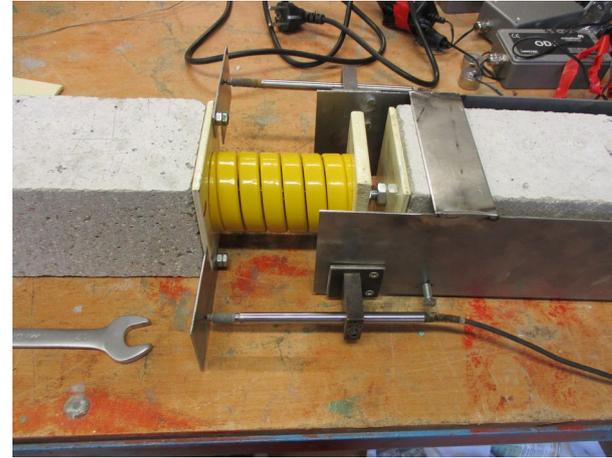
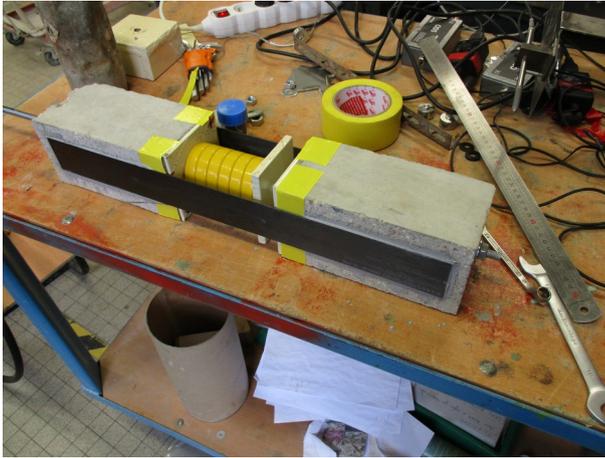
- Durabilité des matériaux composites

→ Commanditaires : DGITM et/ou clients « privés » (entreprises, EDF...)

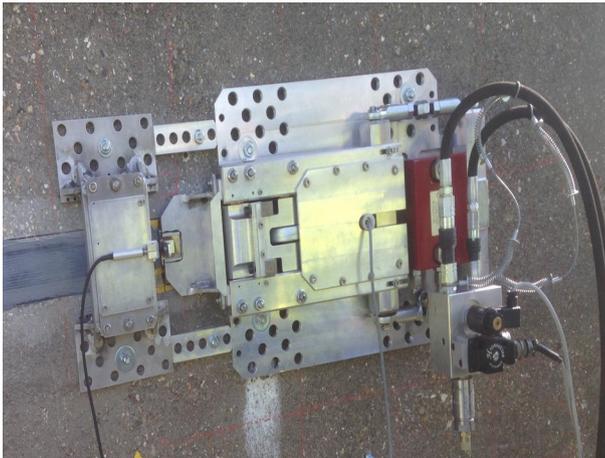
→ Partenaires : Ifsttar, ENPC-Navier, autres DTer, autres établissements

Quels sont les travaux de recherche et d'innovation sur lesquels travaille le DLA ?

- Étude de l'impact du fluage sur la durabilité et la performance des renforts composites (Ifsttar + DLA)



- Développement d'une Machine portable de Cisaillement de COMposites collés « MACICO » (DLA + CECP Rouen + Ifsttar)



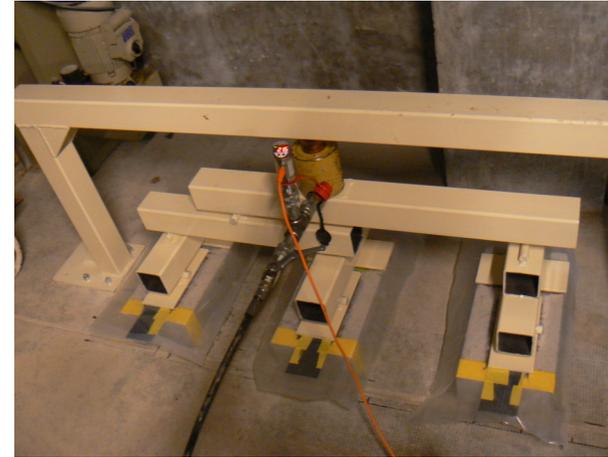
Quels sont les travaux de recherche et d'innovation sur lesquels travaille le DLA ?

- Étude du vieillissement en milieu acide des matériaux composites dans les réseaux d'assainissement (Ifsttar + DLA)
- Étude de l'impact des défauts de collage sur la performance des renforts par composites collés (DLA)
- Étude de la performance des composites collés sur une poutre de béton précontraint endommagée (poutre du VIPP de Clerval, financement ASFA, association DTer CE + DTer Méd + DTer NP + DTer Est + DTec ITM + Ifsttar) :
 - Étude vis-à-vis de la flexion (2014)
 - Étude vis-à-vis de l'effort tranchant (2016)



Quels sont les travaux de recherche et d'innovation sur lesquels travaille le DLA ?

- Étude de l'influence de la pression de collage sur l'efficacité du renfort composite (financement EDF, Ifsttar + DLA)



- Optimisation d'un assemblage mixte bois/béton collé (DLA + ENSAM Cluny + DTer Est + UNILIM + Ifsttar)



Merci de votre attention

Christophe AUBAGNAC
christophe.aubagnac@cerema.fr
03.85.86.67.02

Arnaud GAGNON
arnaud.gagnon@cerema.fr
03.85.86.67.43

Corentin Le ROY
corentin.le-roy@cerema.fr
03.85.86.67.41

Jérémy ROTH
jeremy.roth@cerema.fr
03.85.86.67.25