



IFSTTAR

l'université
nantes
angers
le mans

PÔLE DE RECHERCHE ET D'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR



european
green
capital



GLIRGeC
Institut Ligérien de Recherche
en Génie Civil et Construction

BOMBARDIER
l'évolution de la mobilité

primove
true e-mobility

Systeme de recharge de vehicules electriques par induction integre dans la route

Mai Lan Nguyen, Sergio Pérez, Pierre Hornych, Jean-Pierre Kerzrého
1978-2013

Un parcours d'expériences inédites

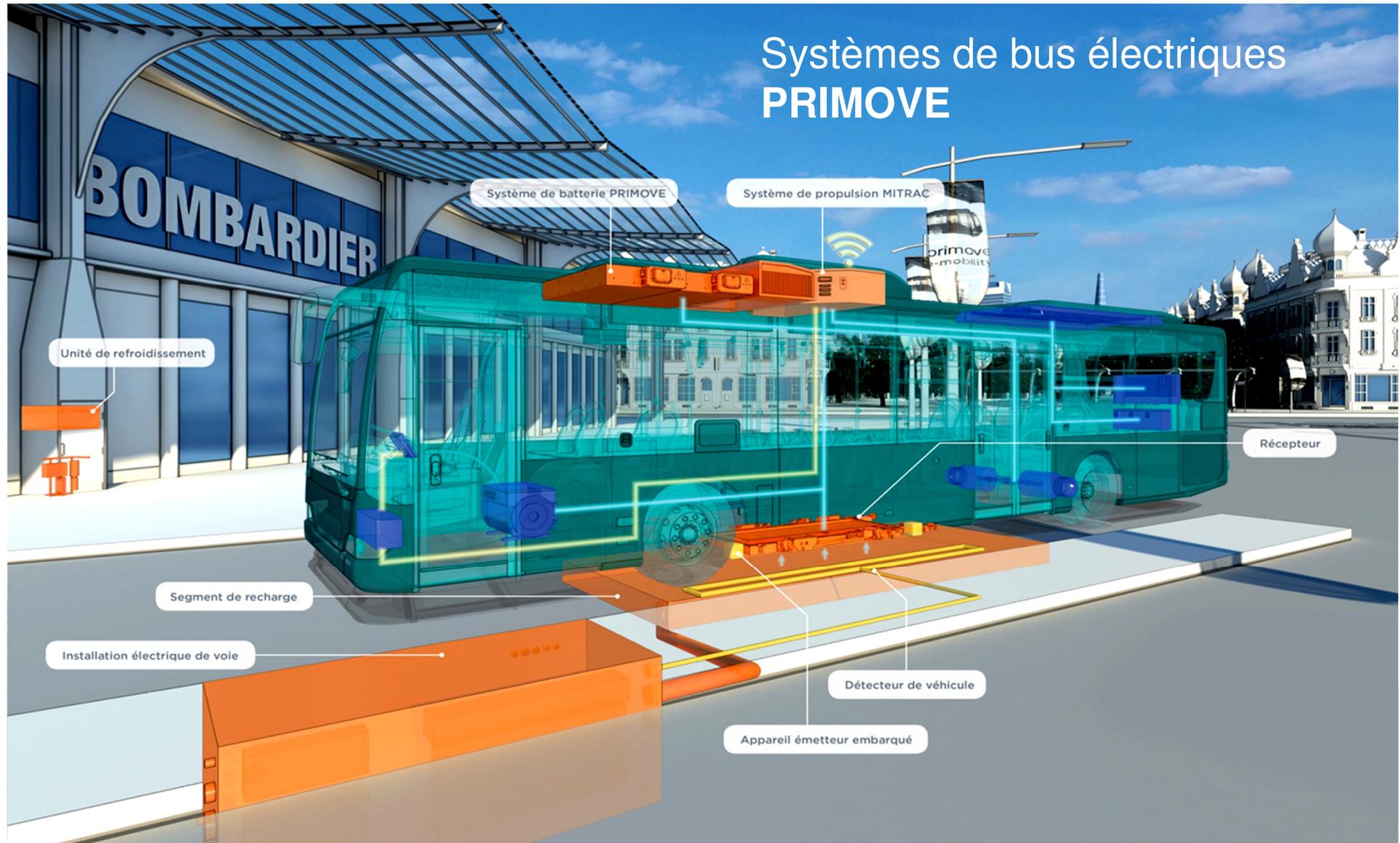


<http://35ans-manege.ifsttar.fr>

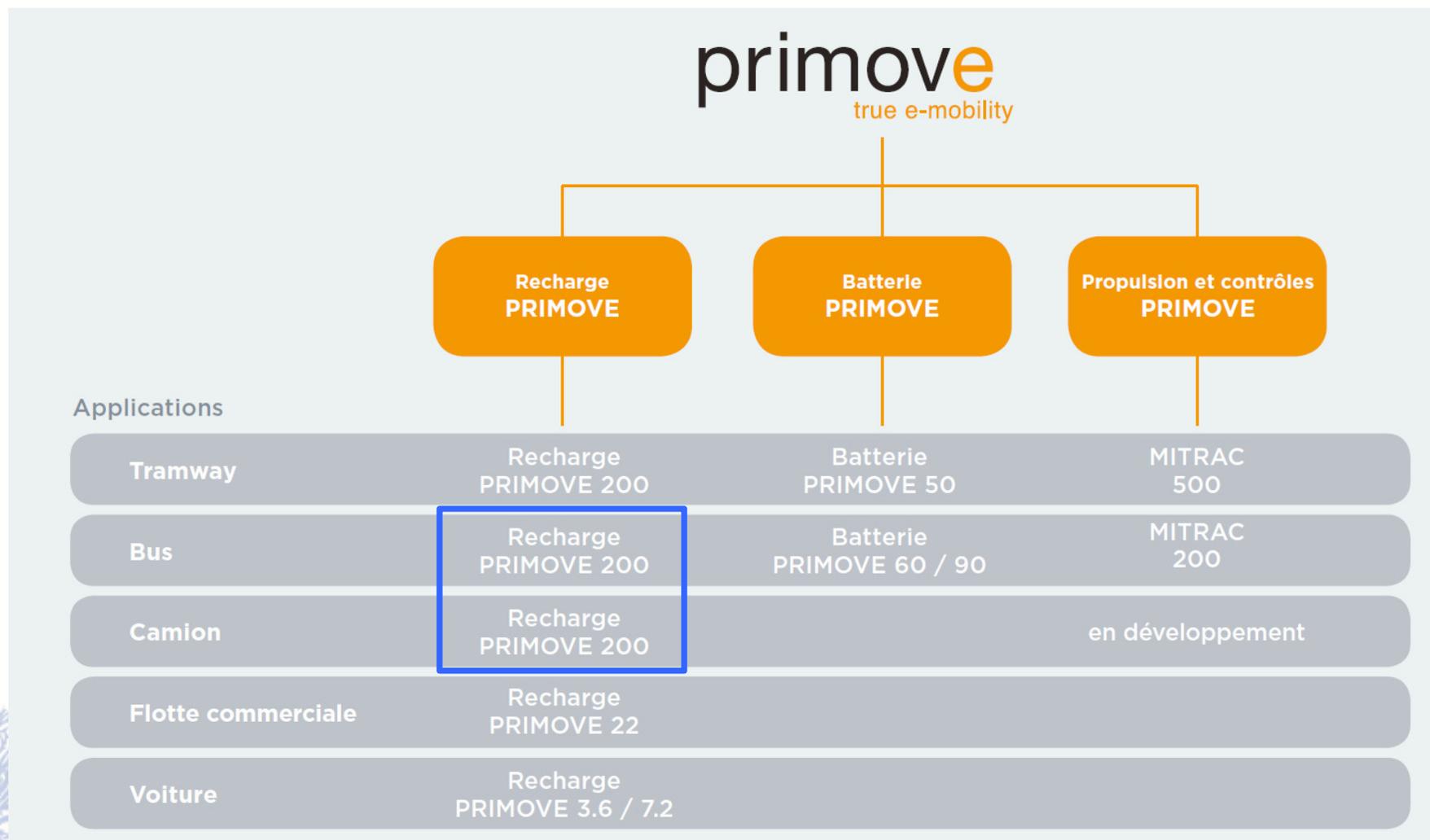
17-18 octobre 2013 : journées anniversaires des 35 ans du manège de fatigue des structures routières

1/17

Système de recharge de véhicules électriques par induction intégré dans la route (Mai Lan Nguyen et al.)

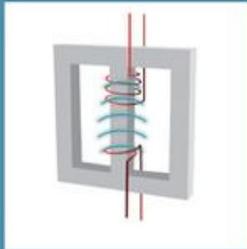


Gamme de mobilité électrique Primove

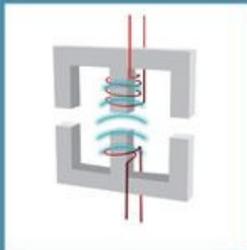


Recharge Primove 200

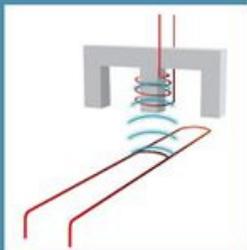
➤ Technologie derrière Primove



Le courant électrique présent dans une bobine primaire crée un champ magnétique qui génère un courant dans une bobine secondaire.



La transmission d'énergie s'effectue malgré la présence d'un écart dans le noyau métallique, ce qui permet au processus d'être sans contact.



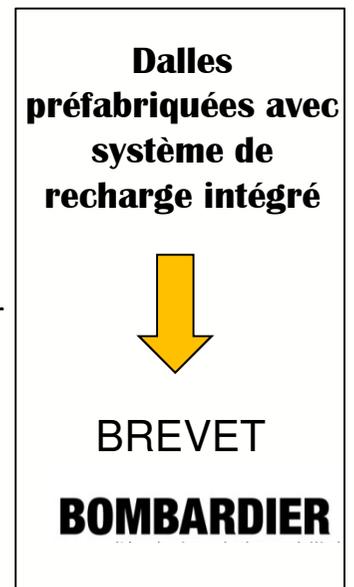
Si la bobine primaire est étirée en boucle, la bobine secondaire peut recevoir l'énergie à n'importe quel endroit le long de cette boucle.

Recharge Primove 200

➤ Exigences de mise en œuvre d'une chaussée hors du commun

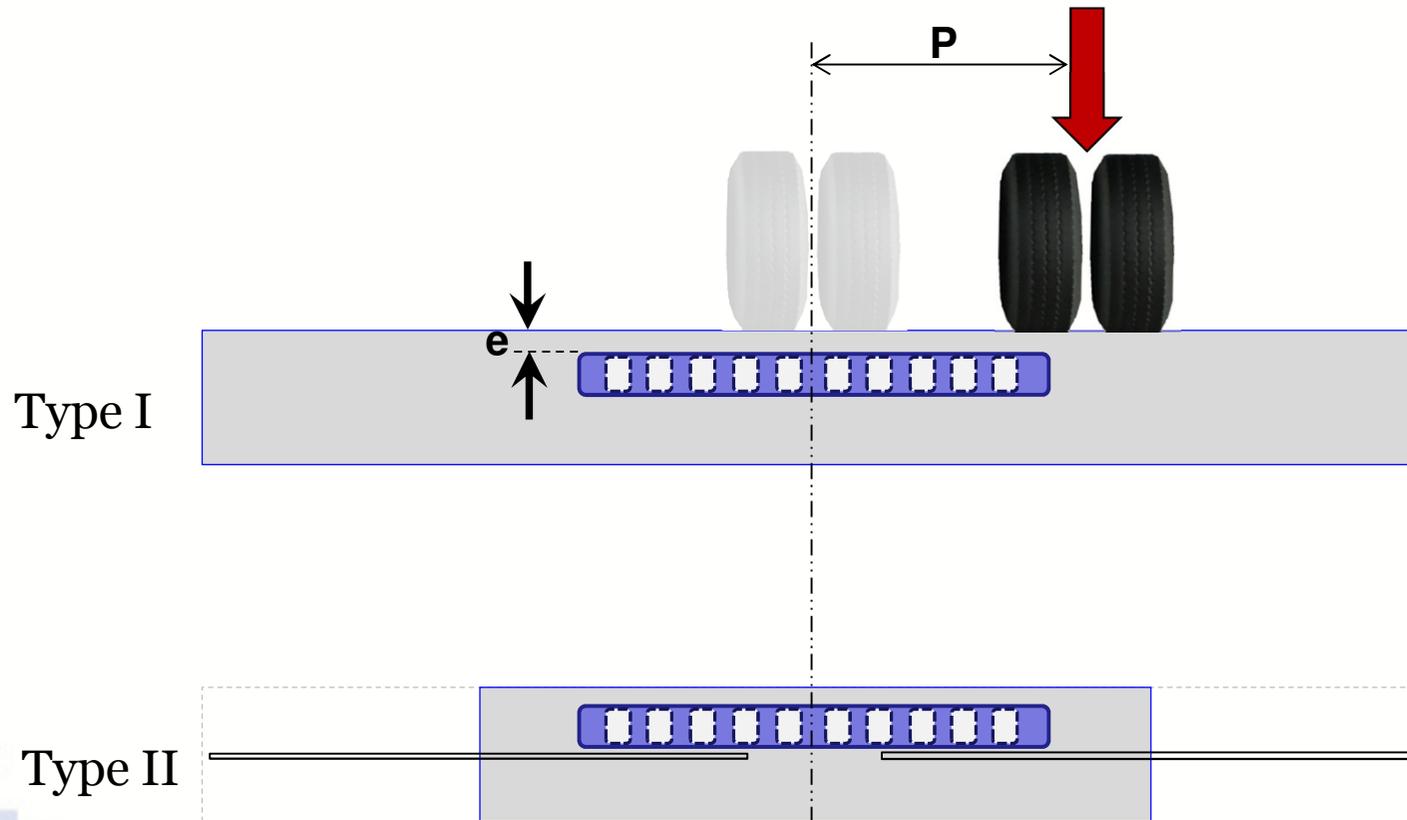
- ✓ *Géométrie complexe à tolérances serrées de haute qualité*
- ✓ *Quantité importante de matériaux propres au système d'induction:*
 - *Ferrites (horizontales et verticales ~ 3 m²)*
 - *Câbles (60 mètres en sinusoïdes) Ø 22 mm*
 - *Barrières en aluminium (horizontales et verticales)*
 - *Antenne de communications*
- ✓ *Aucun métal*
 - *Barres de renfort en fibre de verre (GFRP)*
 - *Goujons en fibre de verre (GFRP)*
- ✓ *Support en plastique pour assurer la géométrie des câbles (entre autres)*

Solution?



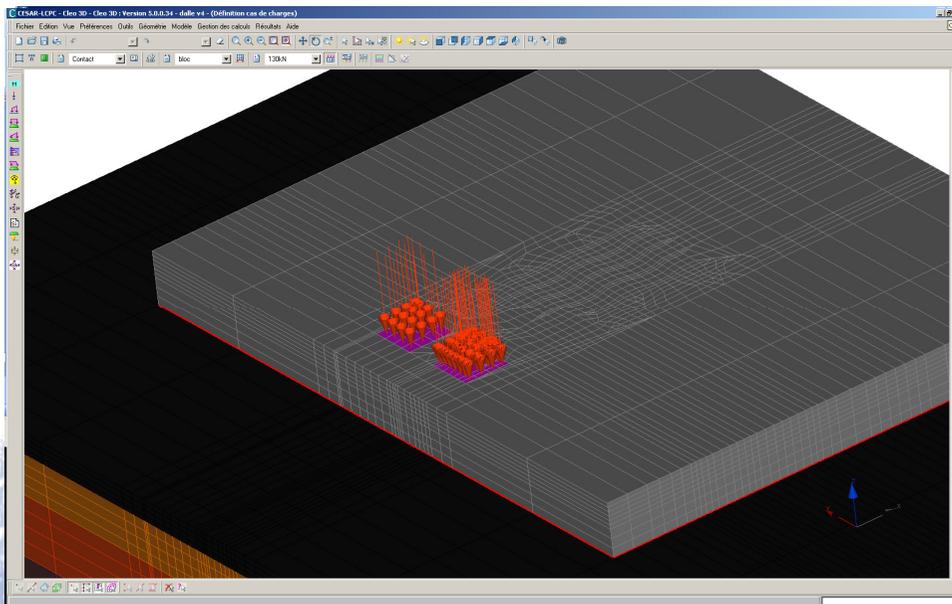
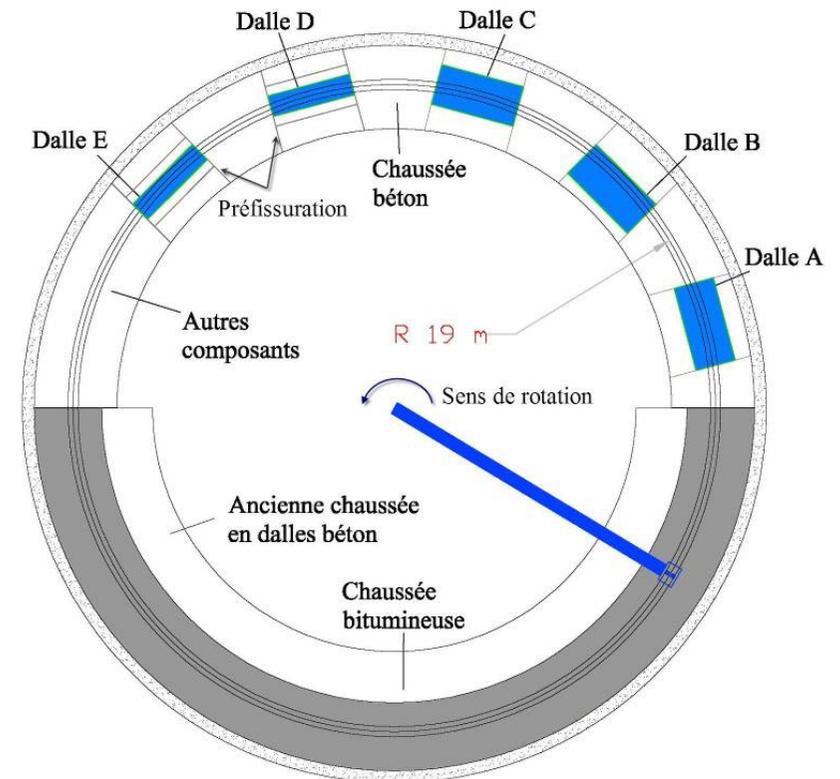
Dalle préfabriquée en béton

➤ Types de dalles et paramètres à l'étude



Dalle préfabriquée en béton

Dalle	Dimensions [m]	Position de la charge	Épaisseur e béton en surface [cm]
A	5 x 2.4 x 0.25	milieu	5.0
B	5 x 2.4 x 0.25	bord	5.0
C	5 x 2.4 x 0.25	milieu	4.0
D	5 x 1.25 x 0.25	milieu	3.5
E	5 x 1.25 x 0.25	bord	4.0



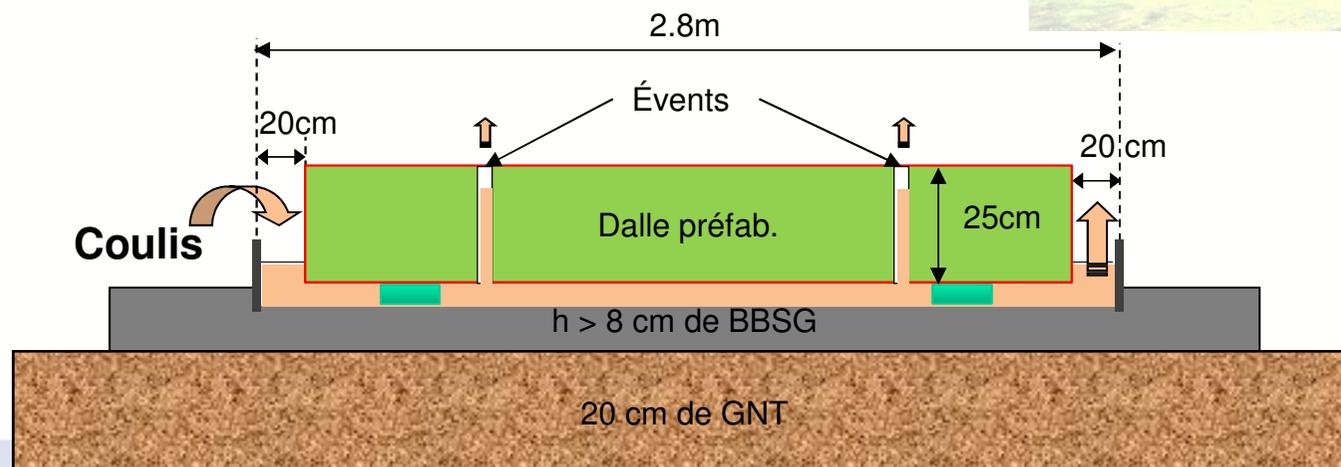
Objectifs du test

- Validation de l'approche utilisée
- Confirmation de vie utile > 10 ans

Mise en œuvre

➤ Principe Méthode 1

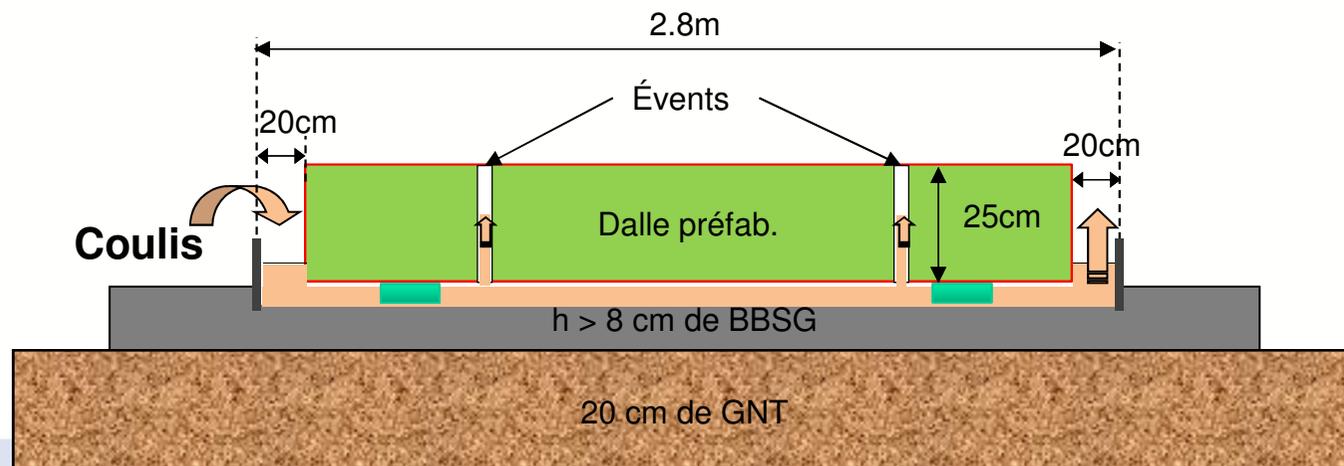
1. Mise en forme de la GNT (nivellement et portance)
2. Mise en œuvre d'une couche de BBSG de 10 cm
3. Fraisage de la couche BBSG sur 2 cm
4. Pose des supports (nivellement)
5. Pose de coffrage autour de la dalle
6. Versement du coulis selon le cas
7. Pose de la dalle préfabriquée (vérification du nivellement)



Mise en œuvre

➤ Principe Méthode 2 → Fressynet

1. Mise en forme de la GNT (nivellement et portance)
2. Mise en œuvre d'une couche de BBSG de 10 cm
3. Fraisage de la couche BBSG sur 2 cm
4. Pose des supports (nivellement)
5. Pose de la dalle préfabriquée (vérification du nivellement)
6. Pose de coffrage autour de la dalle
7. Injection ou versement du coulis selon le cas



Mise en œuvre



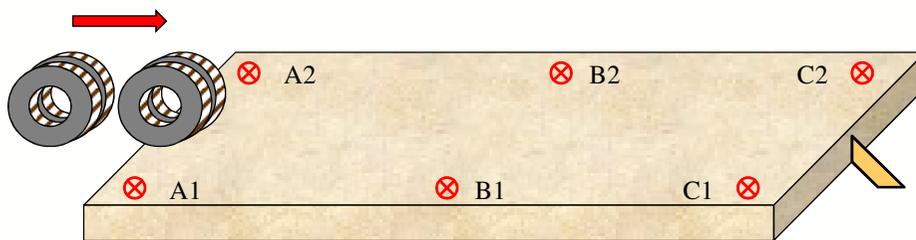
Mise en œuvre



Test de vérification

➤ Vérification de la solution adoptée pour la stabilisation des dalles

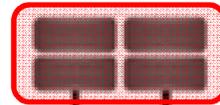
- 6 points de mesure



- 3 types de charges (6.6t ; 7.6t et 9.6t)



Charge 2 = 7.6t
3.9t 3.7t



Charge 3 = 9.6t

4.8t 4.8t



Déflexions vérifiées à l'aide d'ALIZE

Déflexion max mesurée 16/100 mm
[charge 9.6 t, point B1]

Mise en œuvre



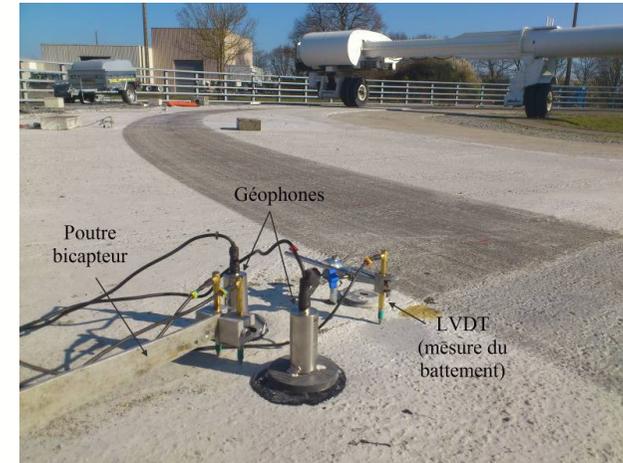
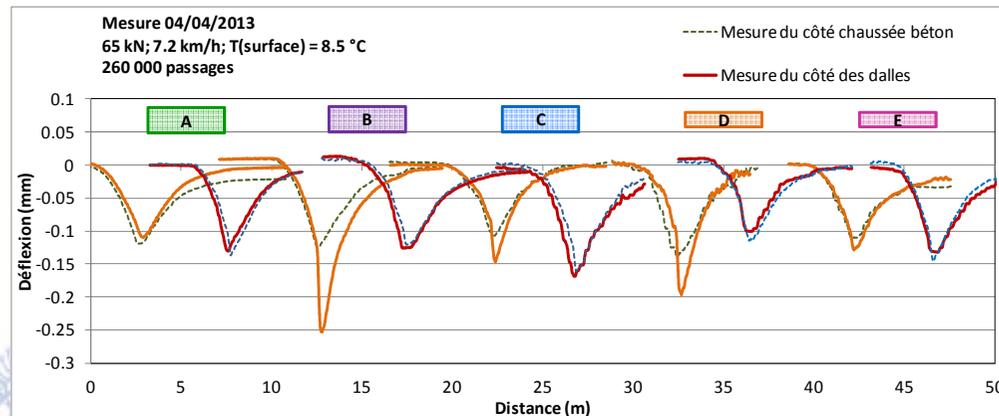
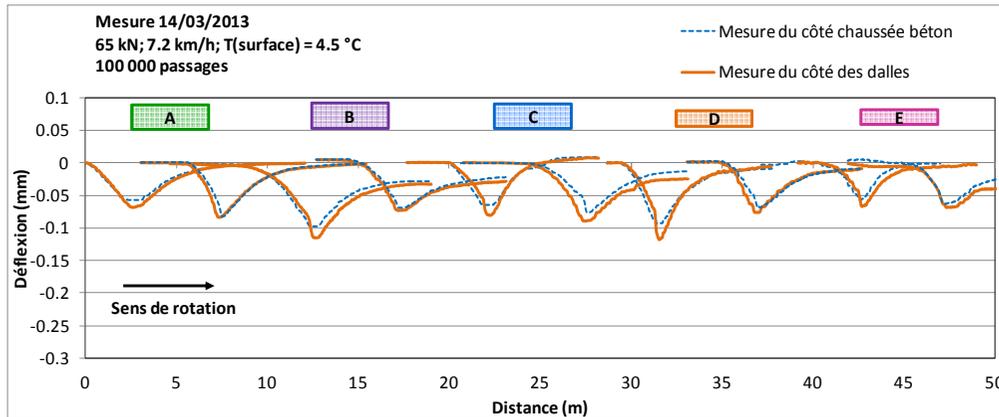
Mise en œuvre

Méthode 2



Mesures après 250.000 passages

➤ Tests à 250.000 cycles



Les déflexions sont comprises entre **10 mm/100** et **16 mm/100**.

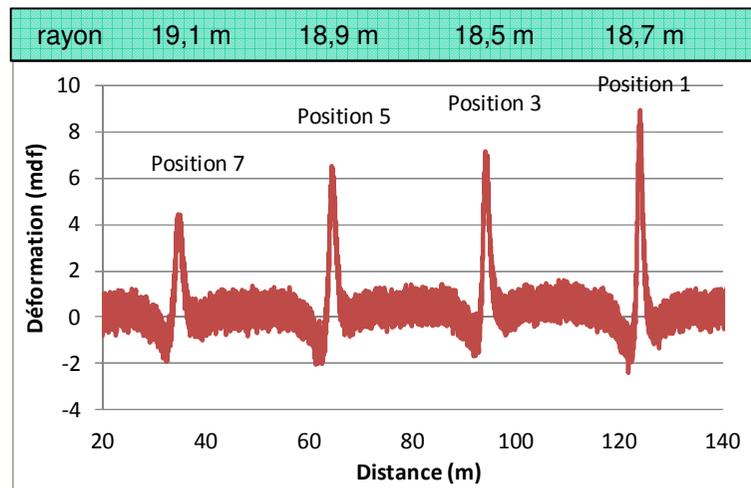
Seuls les joints amont des dalles B et D atteignent **25 mm/100** pour la dalle **B** et **20 mm/100** pour la dalle **D** (probablement à cause des défauts d'uni au joint).

17-18 octobre 2013 : journées anniversaires des 35 ans du manège de fatigue des structures routières

Mesures après 250.000 passages

➤ Tests à 250.000 cycles

Déformation de jauge collée sous la dalle A au passage du jumelage de 65 kN à une vitesse de 35,8 km/h,



➤ Tests à 500.000 cycles → 10 ans de vie utile

Rapport des mesures en cours :

- Les déflexions sont toujours sous des seuils acceptables
→ battements faibles
- Aucun défaut structurel

Merci pour votre attention



Bombardier Transport
Schöneberger Ufer 1
10785 Berlin, Allemagne

Tel +49 30 986 07 0
Fax +49 30 986 07 2000

www.primove.com



17-18 octobre 2013 : journées anniversaires des 35 ans du manège de fatigue des structures routières