

Un manège pour des chaussées urbaines démontables

Thierry Sedran, François de Larrard*, Jean-Maurice Balay, Jean-Pierre Kerzrého
IFSTTAR

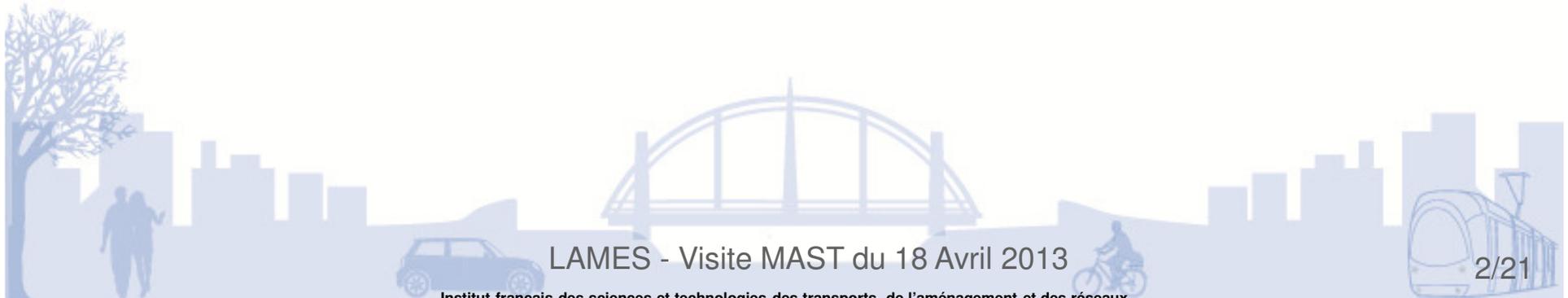
** depuis oct. 2011: Lafarge LCR*





Rappel de l'opération

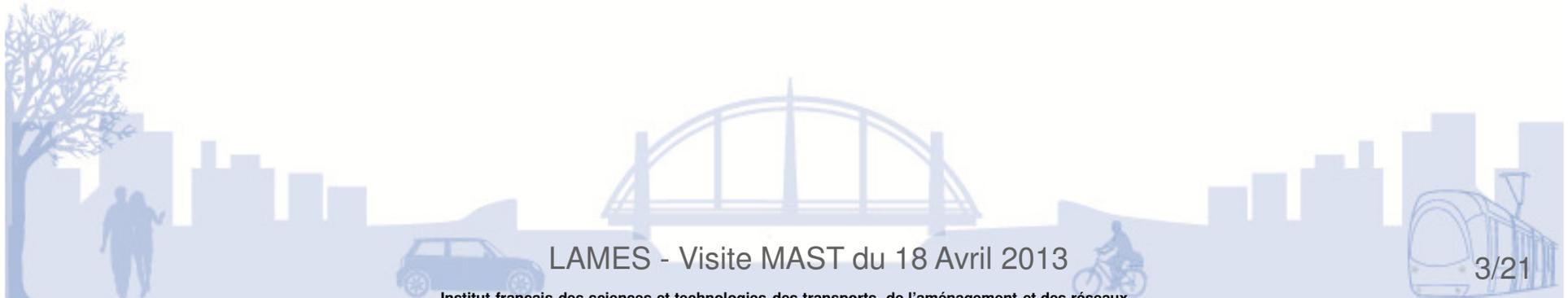
- Développer et valider une ou plusieurs techniques de chaussées conçues pour être facilement ouvertes et refermées, permettant ainsi l'accès facile aux réseaux





Enquête préalable (2003)

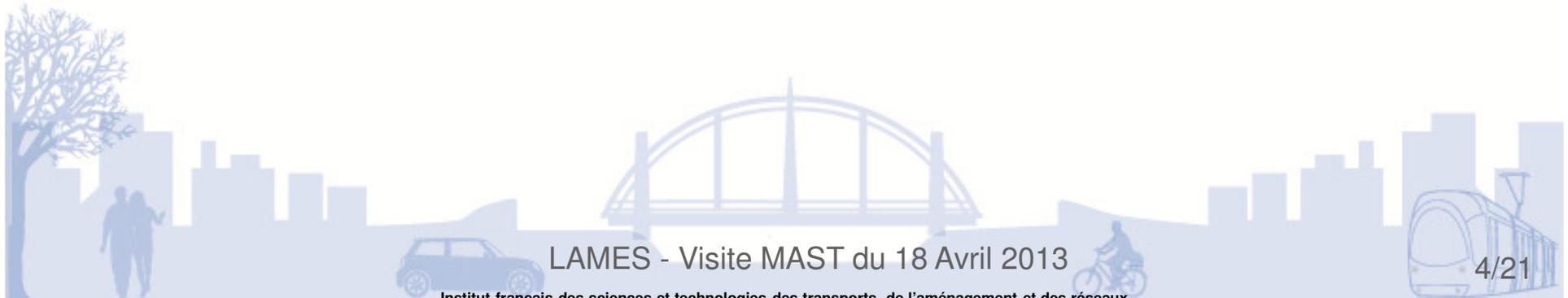
- Intérêt des maîtrises d'ouvrage urbaines
- Avantages recherchés:
 - ✓ **Réduction de la gêne à l'utilisateur**
 - ✓ **Accès facile aux réseaux souterrains**
 - ✓ **Gestion durable de l'infrastructure**
 - ✓ ...





Marché potentiel

- Rues de centre-ville
- Boulevards péri-urbains
- Lotissements
- Tramway





La démarche de l'opération

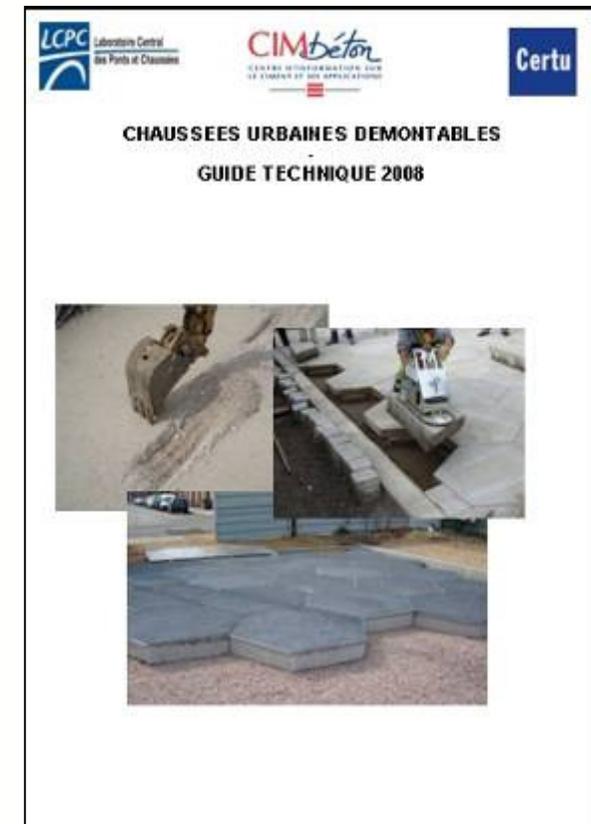
- Motiver un maître d'ouvrage pour lancer une expérimentation
- Ecrire un cahier des charges « local »
- Concevoir et expérimenter une CUD
- Lancer un appel d'offre
- Accompagner le chantier et en tirer tous les enseignements



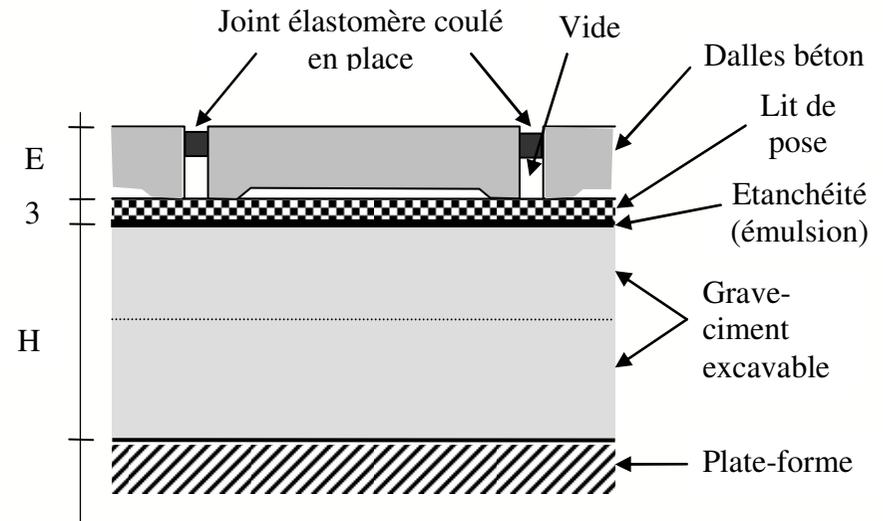


Les principaux produits

- Deux technologies génériques et validées par l'expérience:
 - ✓ Dalles indépendantes (trafic faible): chantier de St Aubin-lès-Elbeuf (Seine Maritime)
 - ✓ Dalles emboîtées (trafic plus important): chantier de Nantes (Loire Atlantique)
- Un guide technique pour la spécification et la mise en œuvre de CUD
- Un ouvrage de synthèse:
DE LARRARD F. et al., « Expérimentations sur les chaussées urbaines démontables », Etudes et recherches des LPC, EG 22, 138 p., Juin, 2009.



ST AUBIN LES ELBEUF



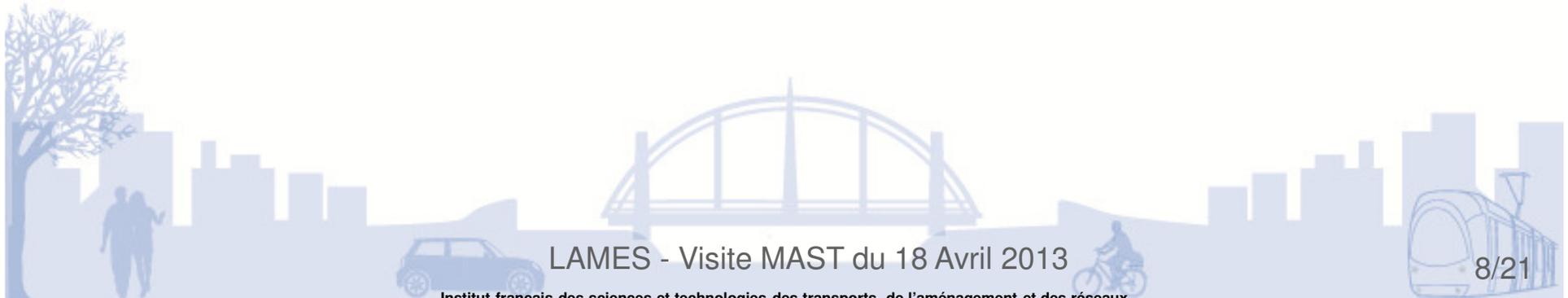
NANTES





Les essais CUD sur le manège de fatigue

Mai 2005 – Mai 2006
Financement DRAST (50 k€) et LCPC



LAMES - Visite MAST du 18 Avril 2013

Institut français des sciences et technologies des transports, de l'aménagement et des réseaux

8/21



Structure CUD testée sur le manège



Début des tests



Fin des tests

Dimensionnement initial (Saint-Aubin): plate-forme PF2 (50 MPa)

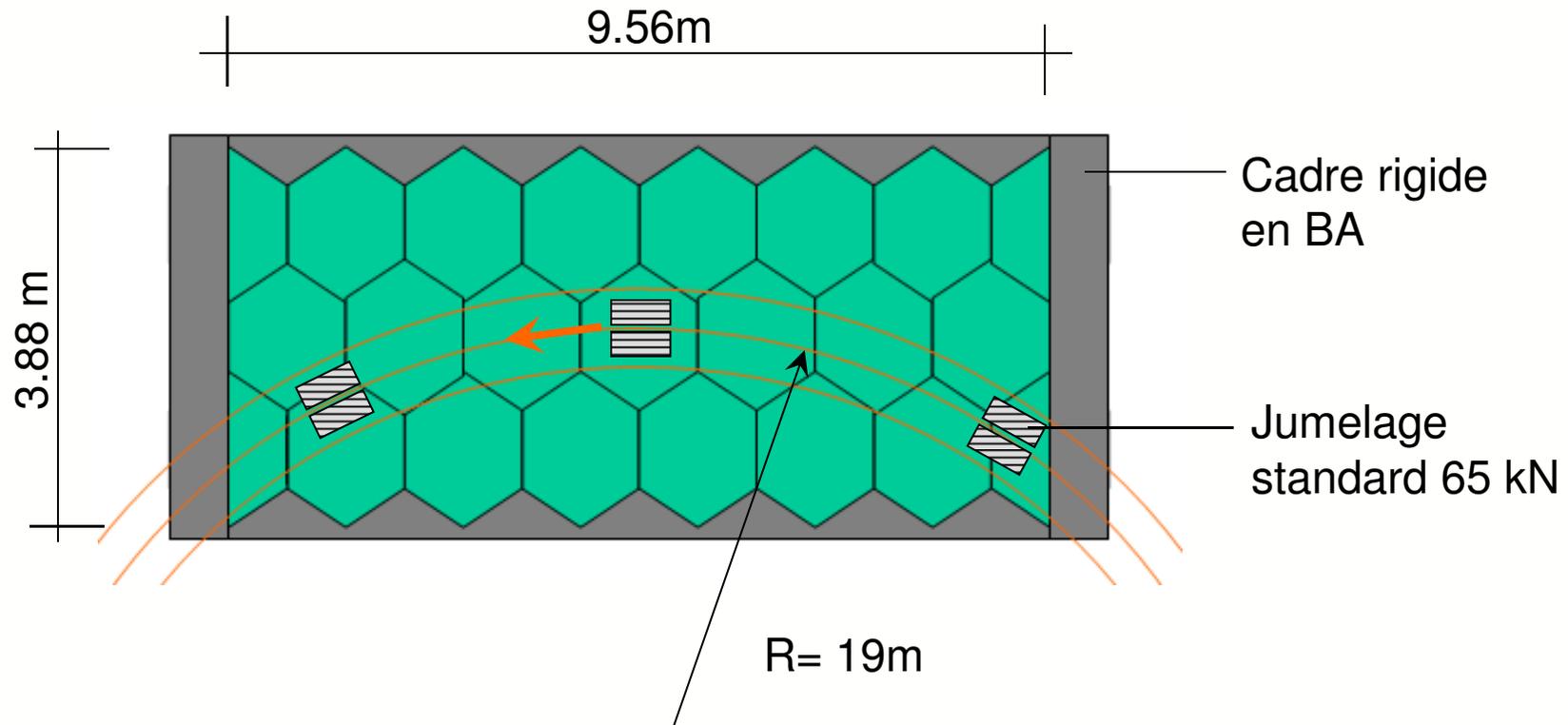
→ Grave ciment réexcavable ép= 57 cm

Manège de fatigue: plate-forme PF2+ (105 MPa)

→ Grave-ciment réexcavable ép= 38 cm



Paramètres d'essais



- Rotations du manège: mai 2005 à mars 2006 par intermittence
- Charges roulantes: jumelage standard 65 kN
- Vitesse 32 km/h (4.5 tours/mn)
- Balayage transversal standard ± 50 cm



Vues du chantier de construction (1/2)

Travaux réalisés par l'Entreprise SAUVESTRE (44)



Massif: sable argileux de Missillac



Réglage de la plateforme



Mise en œuvre de la GC

LAMES - Visite MAST du 18 Avril 2013



Vues du chantier de construction (2/2)



Pose des dalles sur gravillons 2/4 mm



Mise au point du système

Problèmes rencontrés

- Défaut de planéité en sous-face des dalles
- Lit de pose initial: gravillons 2/4 mm ép=5 à 7 cm mal adapté:
 - Pose initiale et réglage très fastidieux
 - Uni initial très médiocre, se dégradant rapidement sous trafic
 - Instabilité sous trafic dès le début des rotations: battements maxi \gg 5 mm
 - Arrachement des joints caoutchouc préformés
 - Drainage peu efficace
 - Tentative de "Post-compactage" au compacteur vibrant lourd: sans effets.





Nouvelles dispositions

- **Lit de pose: nouvelle granulométrie**
 - gravillons 6/10, épaisseur 2 à 3 cm
- **Evidement de la sous-face des dalles**
 - Rabottage ép= 1 à 1.5 cm
 - Appui périphérique largeur 15 cm
- **Nouveau joint entre dalles:**
 - Polyuréthane moulé à la pompe





Deux phases de tests (1/2)

▪ Phase 1:

- Mai à Octobre 2005
- 120 000 chargements lourds (jumelage 65kN) dont 6 000 sous arrosage
- Grave ciment "ré-excavable" type A: en fait difficilement ré-excavable
- Comportement sous trafic satisfaisant, moyennant les nouvelles dispositions (lit de pose, évidemment en sous face, joint polyuréthane moulé):
 - ✓ Décalage maxi entre dalles: 6 mm
 - ✓ Battement maxi: 40 mm/100





Deux phases de tests (2/2)

■ Phase 2:

- Mars à Mai 2006
- 120 000 chargements lourds
- Grave ciment "ré-excavable" type B ("GC1"): ré-excavabilité démontrée
 - ✓ $f_c = 2.2 \text{ MPa}$
 - ✓ $f_t = 0.18 \text{ MPa}$
 - ✓ $E_{28j} = 4\,800 \text{ MPa}$
- Comportement sous trafic satisfaisant.
 - ✓ Décalage final maxi entre dalles: 8 mm
 - ✓ Battement maxi: 50 mm/100
 - ✓ Pas d'altération des joints





Chantier de construction – phase 2



Excavation sur une largeur 2.20 m



Compactage de la nouvelle GC



Remontage des dalles centrales



Achèvement de la phase 2



Dalle endommagée: efforts excessifs de manutention ou effet du trafic ?



Essai de ré-excavabilité

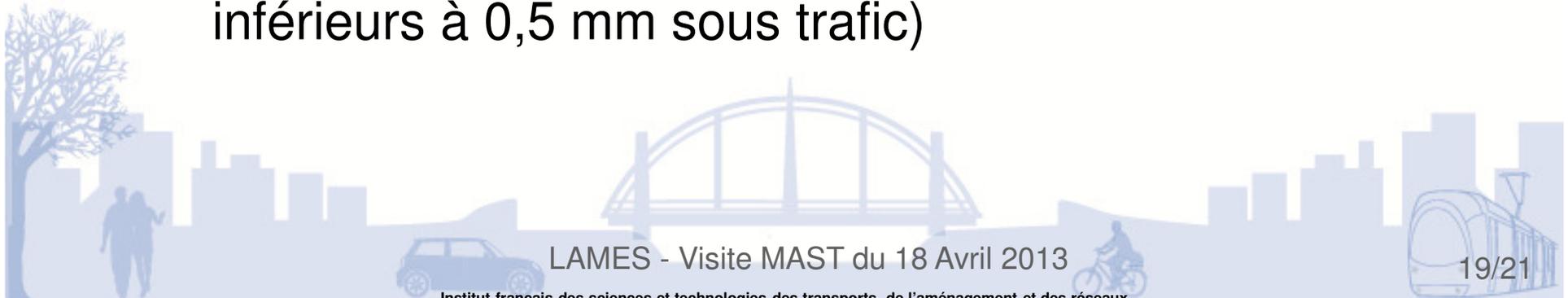


Absence de dégradation de la GC après 120 000 chargements lourds



Conclusion: apport des essais manège

- Validation du matériau d'assise: grave-ciment excavable, en terme de tenue sous trafic et ré-excavabilité
- Abandon du joint préfabriqué et validation du joint polyuréthane moulé à la pompe
- Sélection du lit de pose: gravillon anguleux 6/10
- Forme concave des dalles en face inférieure
- Stabilité du montage (déplacements des dalles inférieurs à 0,5 mm sous trafic)





Au final

- Une technologie innovante développée grâce au manège
- Des résultats pleinement confirmés par le chantier expérimental de St Aubin-lès-Elbeuf





pour en savoir plus:

<http://heberge.lcpc.fr/cud>

contact:

thierry.sedran@ifsttar.fr