

# Implantation et résumé de l'utilisation du manège

JP. Kerzrého

1975-2013

Un parcours d'expériences inédites



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

## Depuis sa conception jusqu'à 2013

I- L'installation à son début et son évolution

II- Le suivi des structures routières

III- Quelques enseignements retirés parmi certaines études réalisées



# Compromis entre le souhaitable et le possible

**A la fin de l'année 1975 le coup d'envoi a été le bon**  
( manège circulaire)

CPS du Manège (Cahier des Prescriptions Spéciales): 1976

- Machine déplaçable sur plusieurs sites
- Pistes expérimentales de 6 m de large au rayon moyen de 17.50 m
- Charges applicables à la chaussée comprises entre 65 et 130 Kn
- Vitesse de 100 km/h pour 4 bras lestés à 65 Kn
- Vitesse de 50 km/h pour 4 bras lestés à 130 Kn
- Fonctionnement du manège sans perturbations avec :  
des relèvements localisés de 20 cm (avec pente de 5%)  
la présence de nids de poules de 8 cm de profondeur.

Epreuve: a)-75 000 tours avec 4 bras lestés à 65 Kn à une vitesse de 100 km/h  
b)- 37500 tours avec 4 bras lestés à 130 Kn à une vitesse de 50km/h

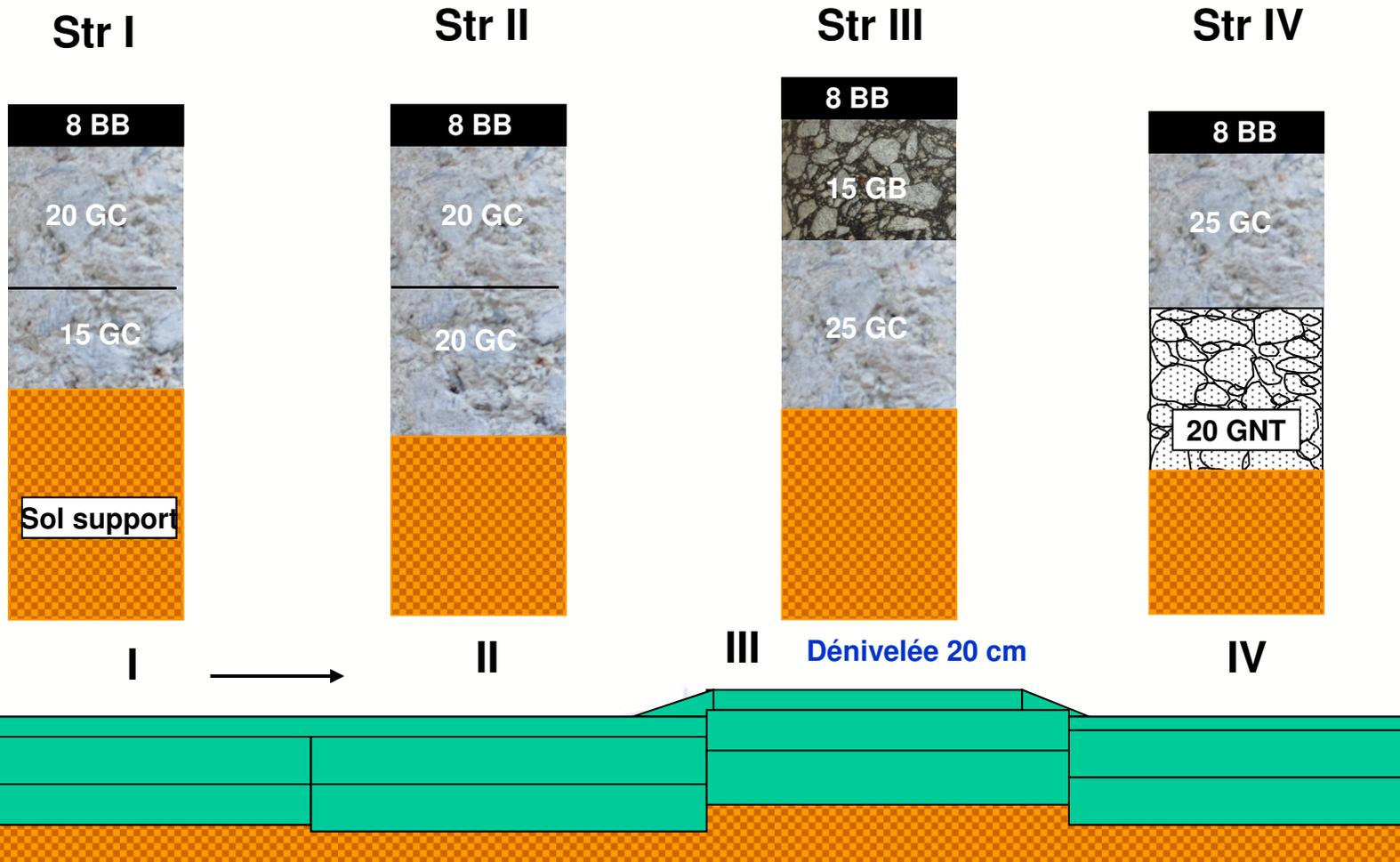
**Montage des bras  
dans le bâtiment métaux**



## De 1978 à 1982

Premières structures ayant servi à l'épreuve pour la réception du Manège (dénivelée sur la planche III de l'anneau)

2,5 10<sup>6</sup> essieux 130 kN  
sans dégradations

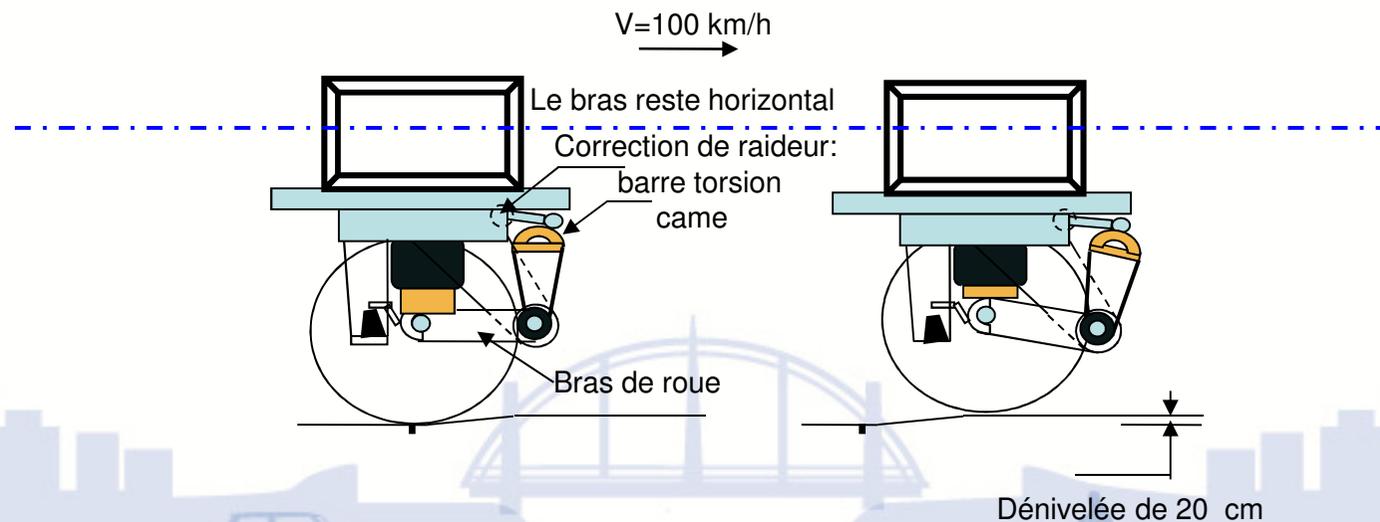
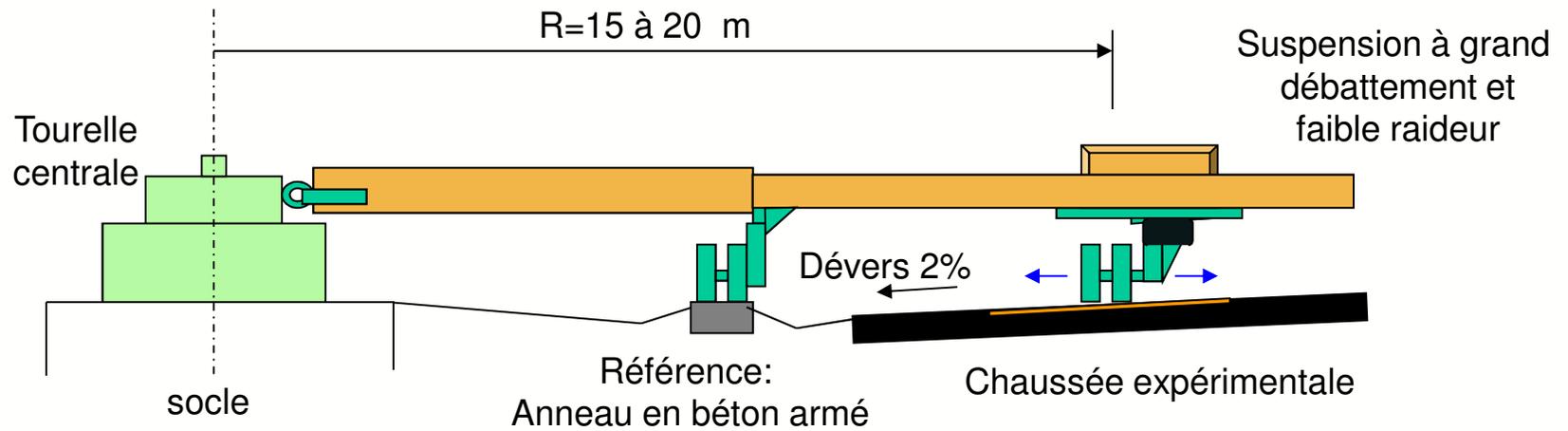


## 1978: Construction Creusot-Loire

Première version:  
sans appui intermédiaire au milieu du bras



## Deuxième version: Principe de fonctionnement du bras du manège



## Manège, version 1981

Avec appui intermédiaire au milieu du bras  
Génération électrohydraulique  
Puissance de 1000cv, vitesse maxi=100km/h

1981



2013



# Adaptation des trains de roulement de véhicules routiers lourds (1992)



35 Tonnes

1971

38 Tonnes

1986

40 Tonnes

2012

44 Tonnes

PTRA autorisé

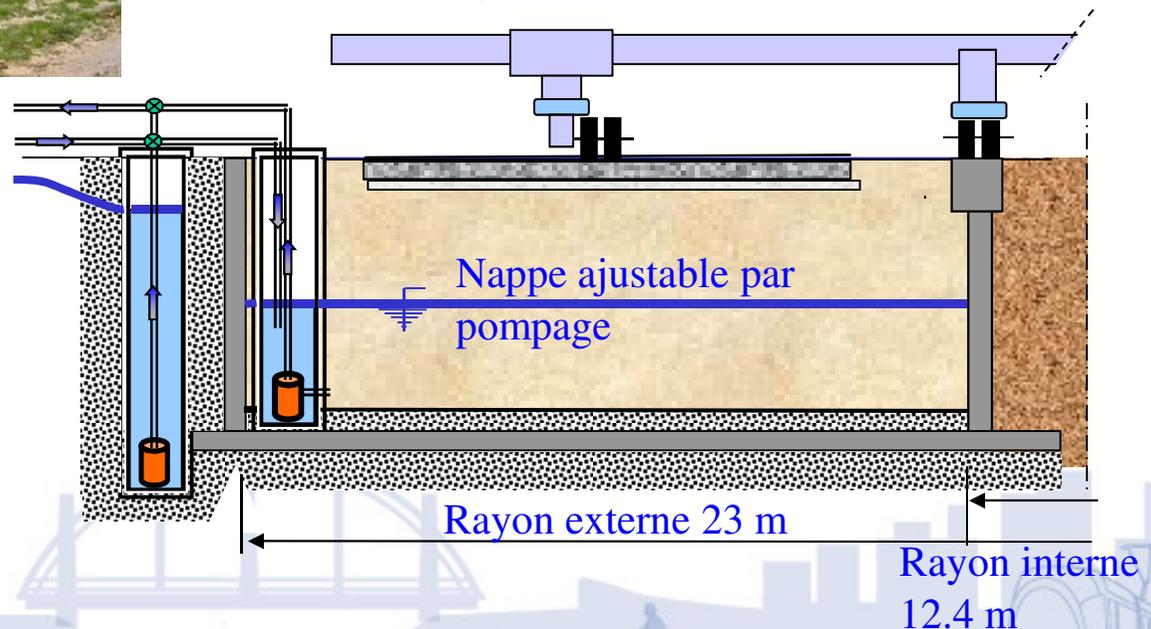
# Réalisation du cuvelage sur le 3<sup>ème</sup> anneau en 2001



- 3 m de profondeur
- 10,38 m de large
- muni de système de pompage pour pilotage de la position de la nappe phréatique dans le cuvelage



Remplissage Sable  
argileux de Missillac



## Site du Manège de Fatigue



Mise en service du 3<sup>ème</sup> anneau avec Ch L'HERIT Directeur des Routes

19.10 3



H

19/20 PAYS DE LA LOIRE

TECHNIQUE

## Parcours du manège depuis le début des essais

Le manège a été entretenu et les commandes ont été modernisées  
(l'installation peut-être piloté à distance)

Kilométrage parcouru par un bras = 1,6 millions de kms  
soit 40 fois le tour de la terre



Pour des besoins purement mécanique des chaussées on aurait pu appliquer:  
1 million de charges de 65 kN sur 220 structures de 30 m de long  
ou 2 millions de charges de 65 kN sur 110 structures de 30 m de long

130 concepts de chaussées étudiées  
(matériaux bitumineux, cimentaires, matériaux à froid,  
chaussées urbaines, pièces de voiries, revêtements urbains.....)

## Depuis sa conception jusqu'à 2013

I- L'installation à son début et son évolution

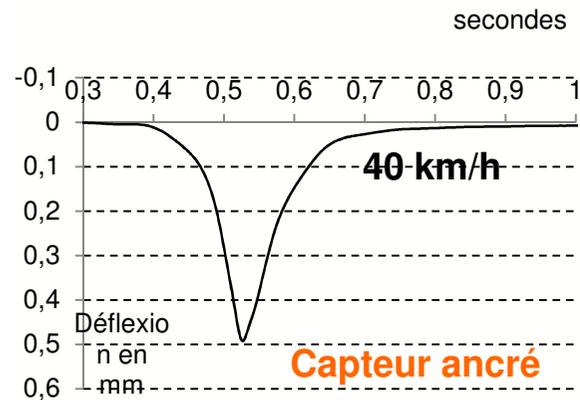
II- Le suivi des structures routières.

III- Quelques enseignements retirés parmi certaines études réalisées



# L'auscultation de surface

- 1- Benkelman, capteur ancré, inclinomètre
- 2- FWD (Falling Weight Deflectometer)
- 3- ...
- 4- Lumière structurée
- 5- Radar
- 6- Géophones, accéléromètres
- 7- Texture (PMT, SRT, DFT...)



# L'auscultation à partir des capteurs internes

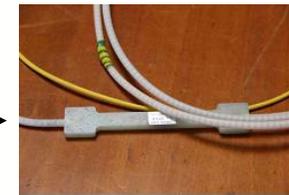
## Les capteurs traditionnels

- jauges d'extensométrie résistives, L,T,V (ovalisation)
- thermocouples, sondes PT100, Thermistances
- capteurs de déflexion ancrés
- capteurs d'humidité relative
- tensiomètres
- géophones, accéléromètres

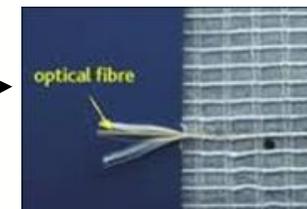
Possibilité d'interrogation à distance par le réseau 3G (réalisation sur A10, A75, A63)

## Les nouveaux capteurs (à fibres optique)

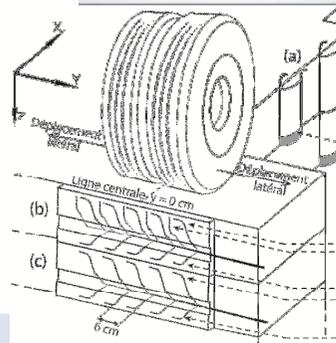
a- Réseaux de Braag



b- Fibre continue

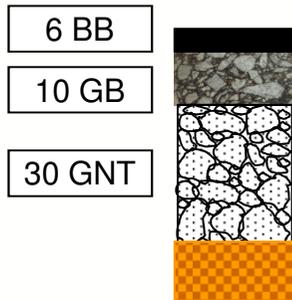


c- Interférométrie Fabry-Perot



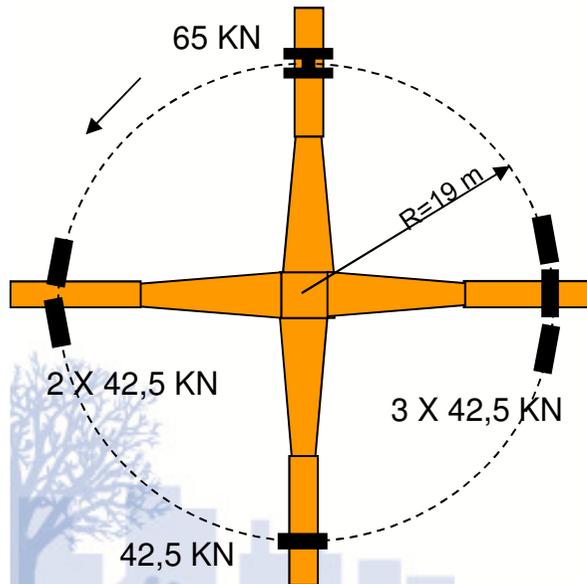
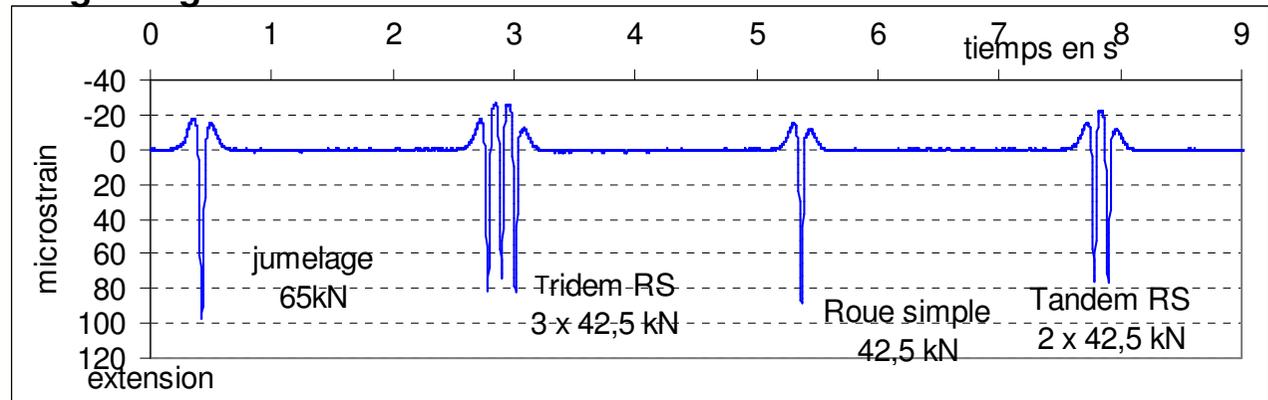
# Signaux types de déformation

Déflexion jumelage 65 kN = 0,45 mm  
12° C

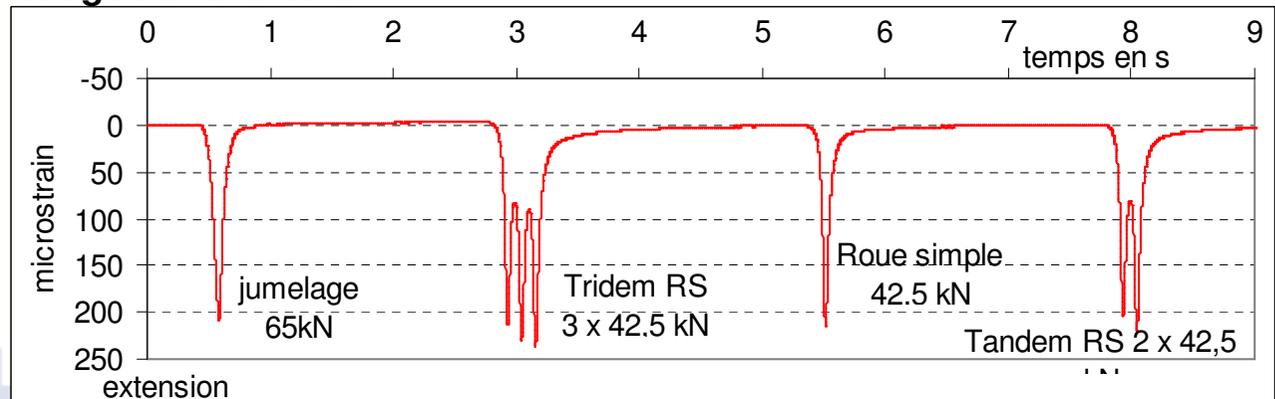


Exemple de signaux de jauges à la base de la GB ( $T^\circ = 12^\circ \text{ C}$ ,  $v=42 \text{ km/h}$ )

**Jauge longitudinale**



**Jauge transversale**



## Depuis sa conception jusqu'à 2013

I- L'installation à son début et son évolution

II- Le suivi des structures routières

III- Quelques enseignements retirés parmi certaines études réalisées



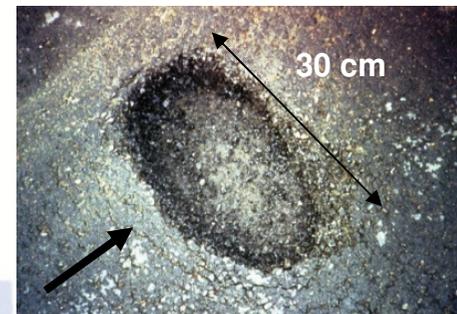
# Les dégradations observées

**I- Fissuration** (transversale, longitudinale, initiée par le bas, Initiée par le haut, de retrait, de différentes ouvertures ...



**II- Orniéage:** fluage BB, Structurel à grand rayon

**III- Départs soudains de matériaux (nids de poules)**



# Enseignements et possibles orientations

## I- Evaluation de la démarche actuelle de dimensionnement:

- Pour les chaussées souples, en dépit de la non prise en compte de l'orniérage des GNT, la méthode de dimensionnement actuelle apparaît correctement calée.
- Vis à vis des couches bitumineuses plus épaisses (ex: 6BB+8GB+30 GNT), le modèle actuel semble sous-estimer les performances des structures bitumineuses.

## II- Orientations

- a - Entretien renforcement
- b - Tester de nouveaux matériaux (à faible empreinte énergétique, composites.....)
- c - Mieux évaluer ce qui se passe dans les 10 cm supérieurs des structures.
- d - Utiliser le tridem pour la fatigue
- e - Compléter les scénarii d'endommagement par type de structures (OR DEDIR)
- f - Tester des concepts et des systèmes de réparation pour chaussées urbaines
- g - Gel-dégel d'un secteur de piste au moyen d'un tapis glacier (OR CCLEAR)

## Merci de votre attention

