



***Journée technique CFMS-CFG
« Les Géosynthétiques et leurs applications »***

«Les Géosynthétiques dans le ferroviaire: de nouvelles technicités au service d'un réseau vieillissant»

Hubert GIRAUD (SNCF RESEAU)



SOMMAIRE

CHAPITRE 1

Le réseau ferré national

CHAPITRE 2

Les principes de conception

CHAPITRE 3

La construction des lignes nouvelles

CHAPITRE 4

Les opérations sur le réseau existant

CHAPITRE 5

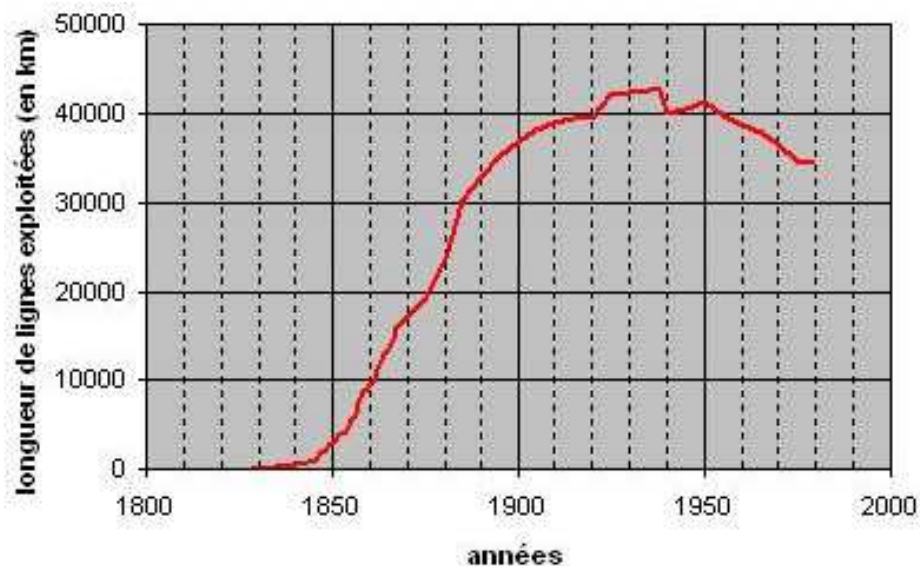
Conclusion

Le contexte ferroviaire

Développement du réseau ferré national



Historique du réseau



- **1823:** Première desserte « FRET » entre St Etienne – Andrézieux (23 km);
- **1829:** Première desserte voyageurs entre St Etienne – Lyon (56 km).

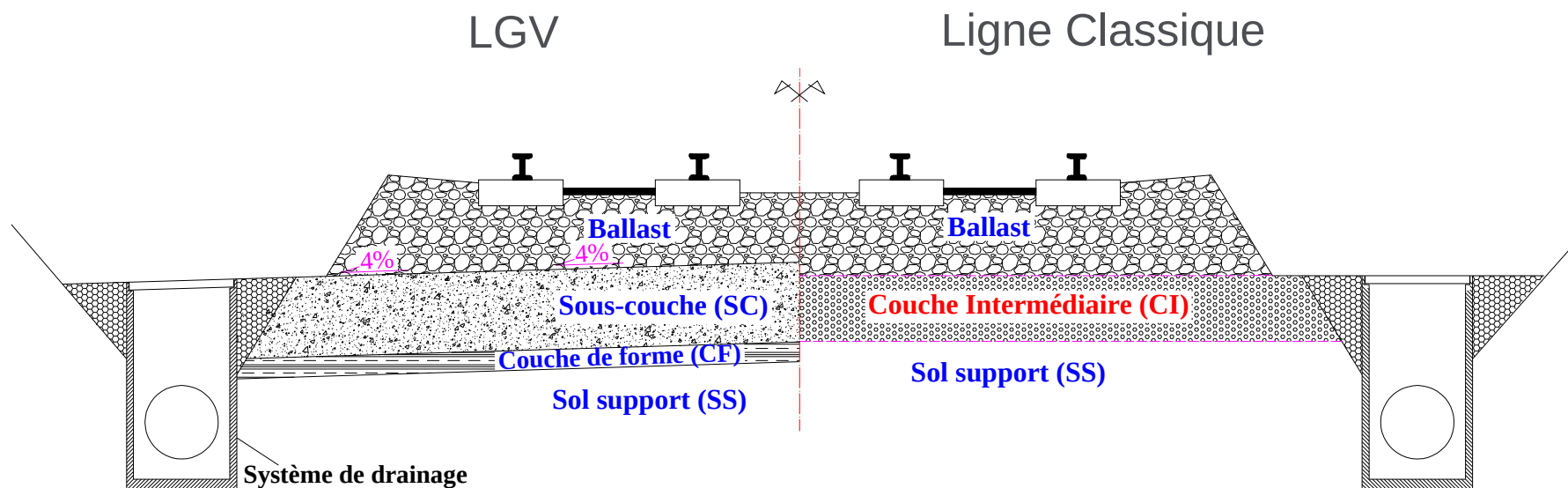


Le développement d'un réseau européen



Contexte des travaux

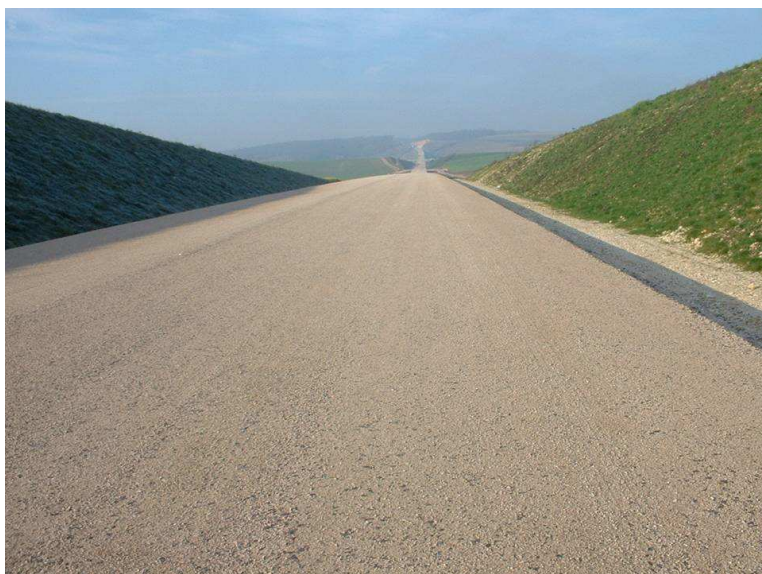
➤ Deux types d'ouvrage



Contexte des travaux

➤ Deux types de travaux :

- Travaux de construction en site vierge



- travaux de réhabilitation en site exploité / contraint



Rappel sur les structures ferroviaires

3 fonctions

- Séparation
- Portance
- Vecteur hydraulique
(drainage de la plateforme)



Rappel sur les structures ferroviaires

3 fonctions

➤ Séparation

➤ Portance

➤ Vecteur hydraulique
(drainage de la plateforme)



Effet de « tôle ondulée »

Rappel sur les structures ferroviaires

3 fonctions

- Séparation
- Portance
- Vecteur hydraulique
(drainage de la plateforme)



Les principes de conception

Les référentiels

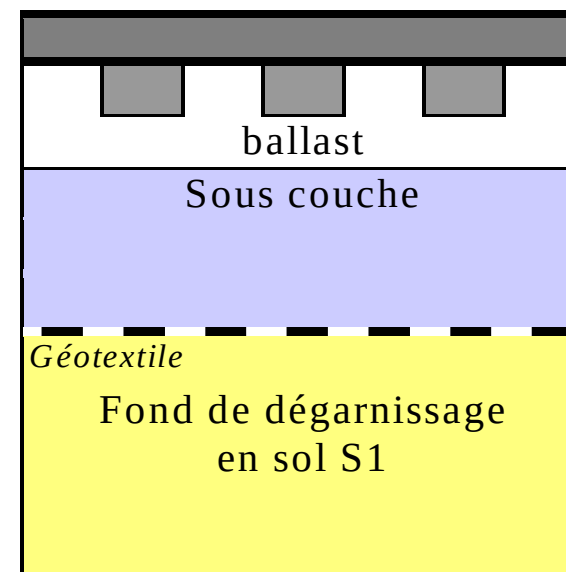
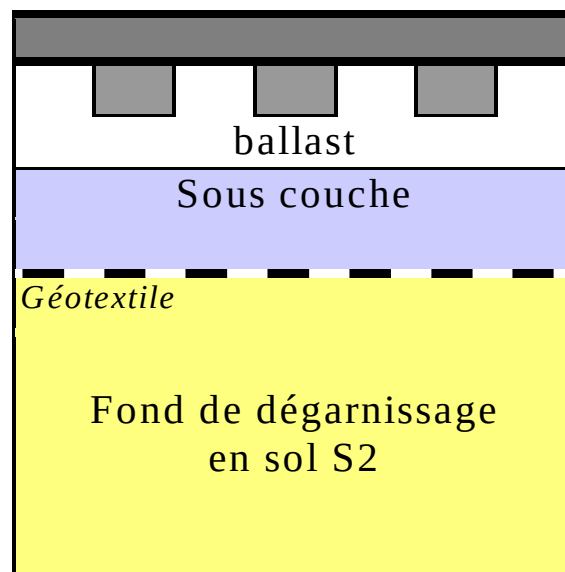
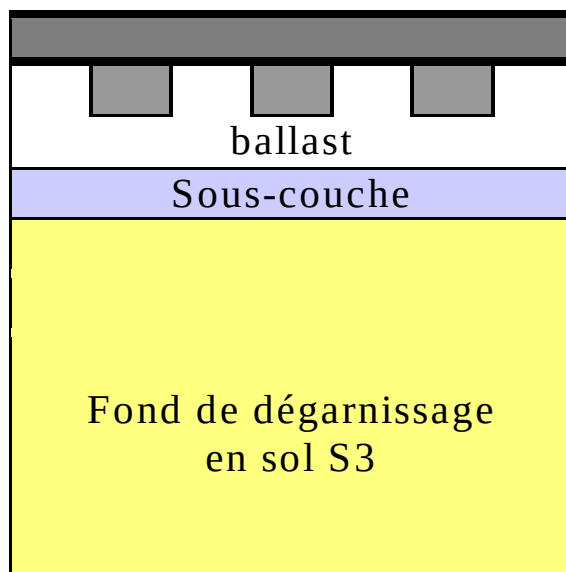


Conception des structures d'assise

Privilégiée en
modernisation

Les différentes structures

1 - structures normales

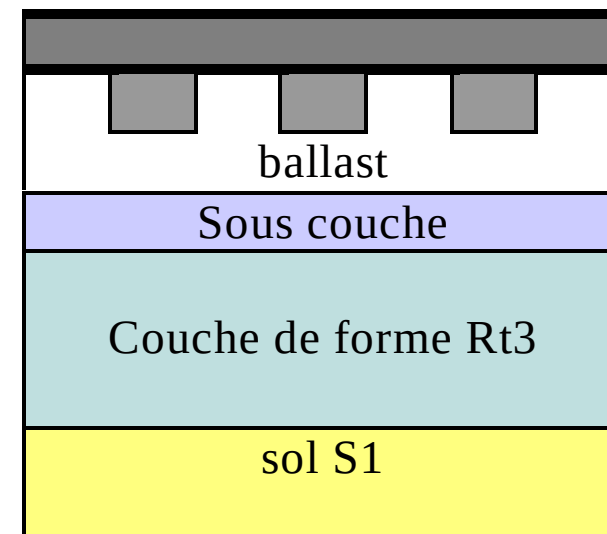
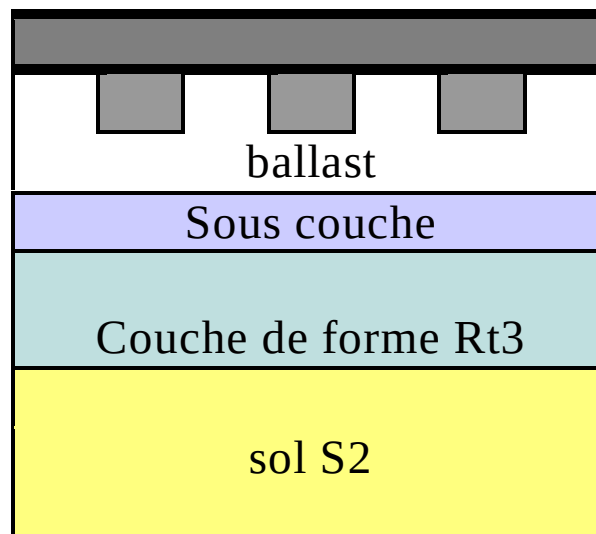
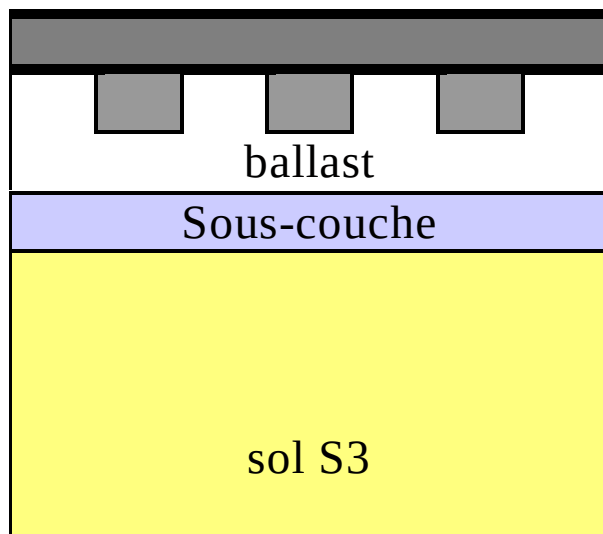
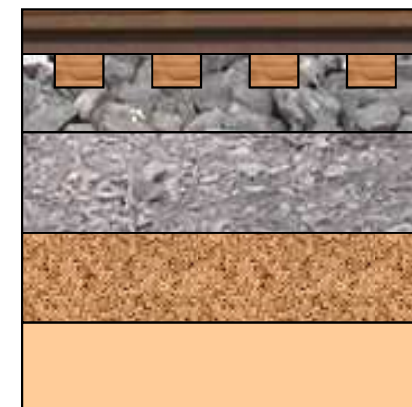


Conception des structures d'assise

Privilégiée en LGV

Les différentes structures

2 - structures avec couche de forme rapportée

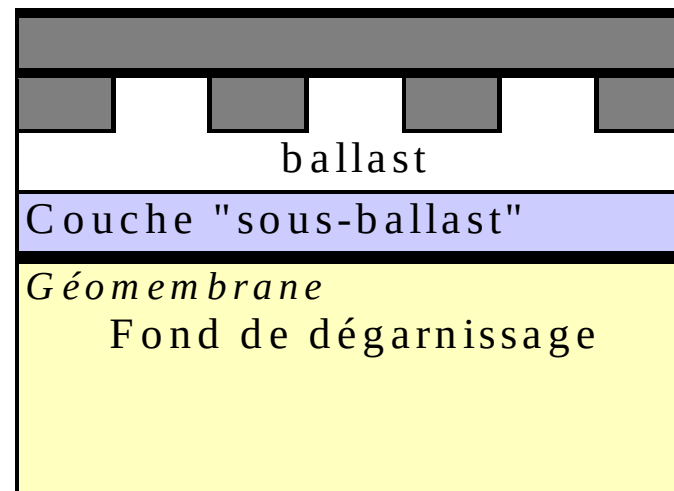
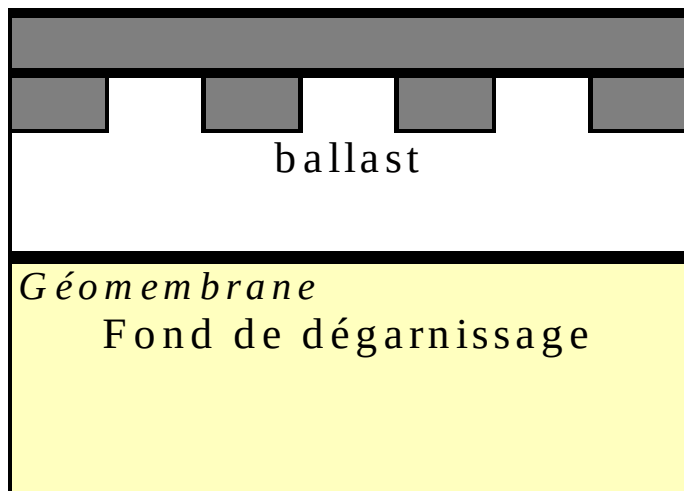


Conception des structures d'assise

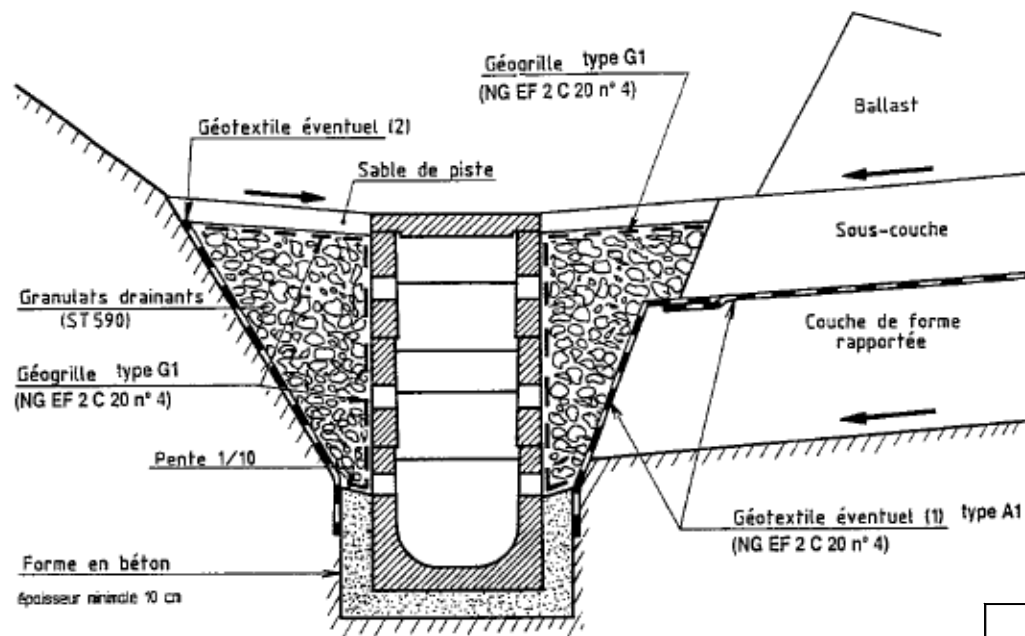
Utilisée en
« rustine »

Les différentes structures

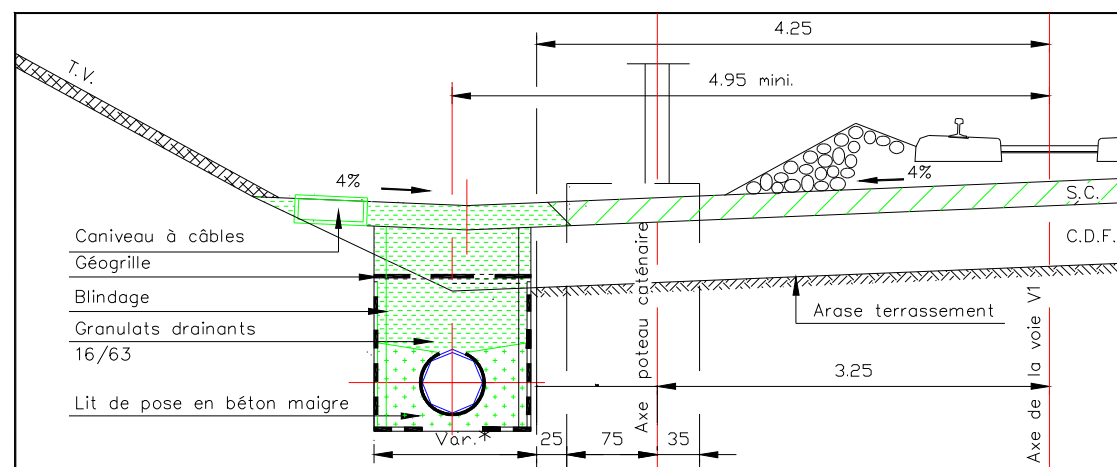
3 - structures avec géomembrane



Les systèmes de drainage



- 2 exemples :
- FBPB ;
 - Collecteur drainant.



Le référentiel IN 0261

Normalisation SNCF

➤ IN 0261:

- Ne reprend que les spécifications des produits dédiés au ferroviaire;
- Certification ASQUAL;

➤ Séparation

- A1 Produit soumis à la surcharge dynamique ($d < 1\text{m}$);
- A2s $d > 1\text{m}$

➤ Imperméabilisation

- M1

➤ Séparation - Filtration

- G1

Le référentiel IN 0261

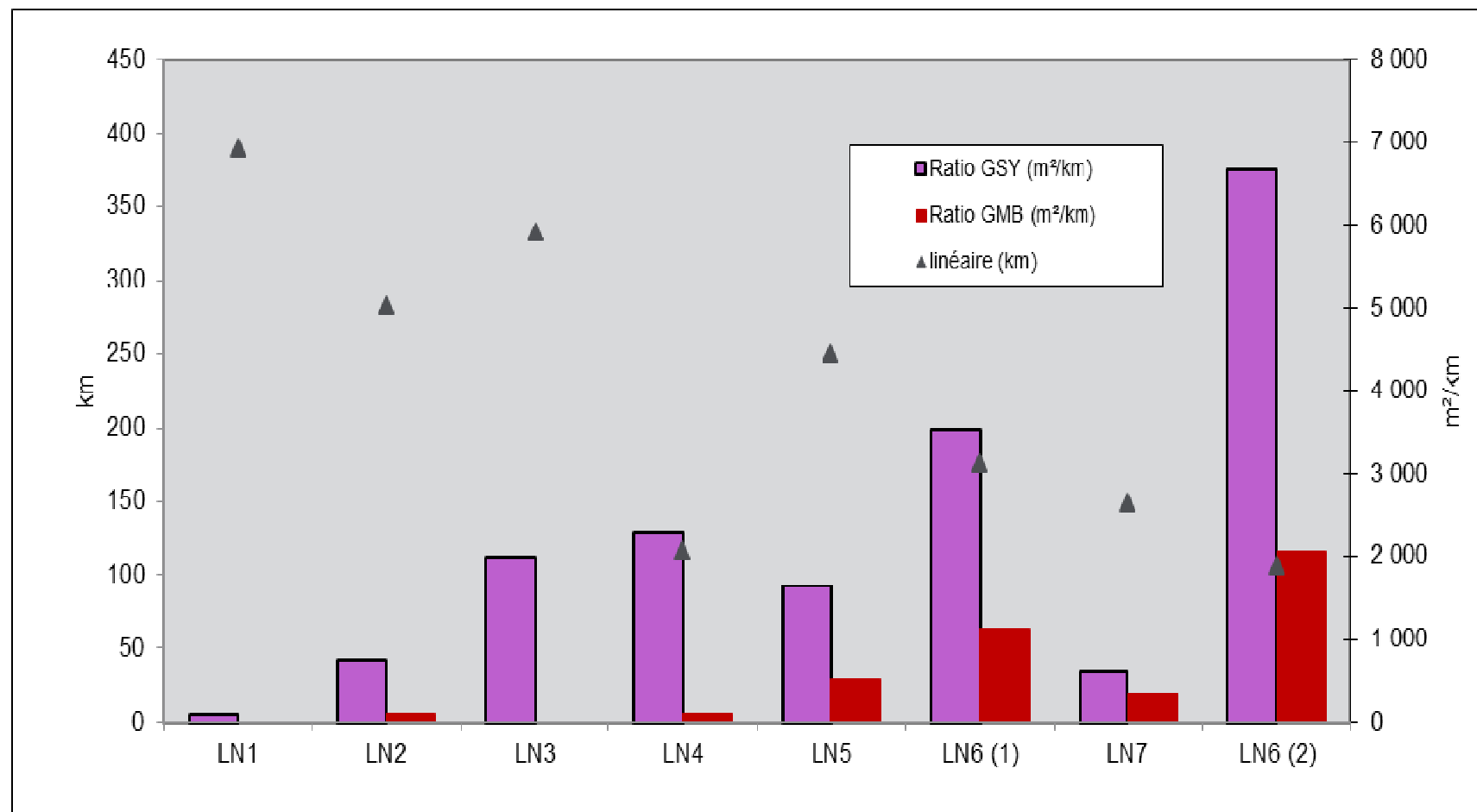
		A1	A2s
Masse surfacique	g/m ²	385/415	260/300
Résistance à la traction	kN/m	>24	>20
Déformation à l'effort de traction maxi	%	>50	>50
Poinçonnement statique	kN	>1.2	>1
Perméabilité normale au plan	m/s	>50 10 ⁻³	>30 10 ⁻³
Ouverture de filtration	μm	63/100	63/100
Transmissivité sous 100 kPa		>5 10 ⁻⁷	>2 10 ⁻⁷

Les lignes nouvelles

Construction sur sites vierges



Les Géosynthétiques en LGV



Les Géosynthétiques en LGV

➤ Usage essentiel :

- Séparation/filtration de matériaux, sur des dispositifs d'amélioration du sol support ;
- Dispositifs de drainages longitudinaux ;
- Etanchéité (sur champs captant, zones karstiques).



Les Géosynthétiques en LGV

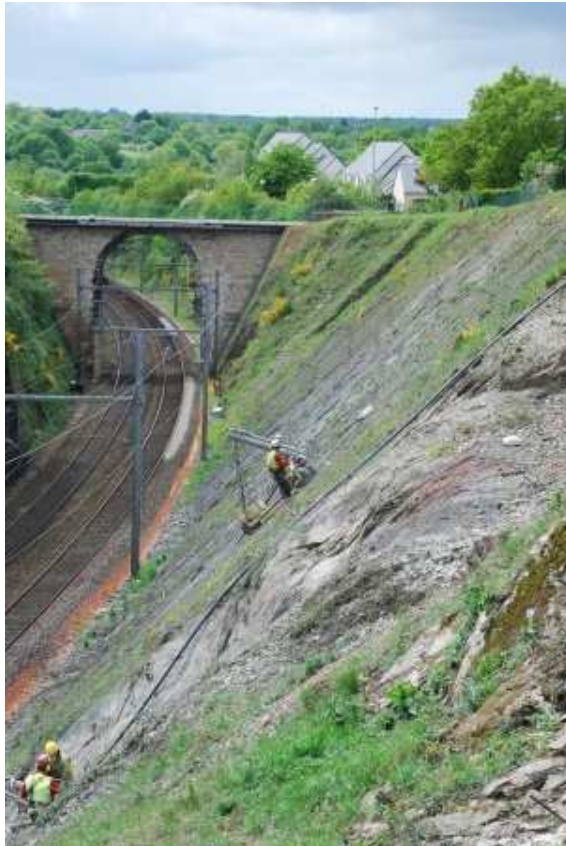
➤ Usages plus rares :

- Géocomposites de drainage sous remblai ; ➡
- Géocomposites de drainage sous masque drainant (expérience LGV Est 2^{ème} phase) ;
- Géosynthétique avertisseur ;
- Remblai renforcé (provisoire) .



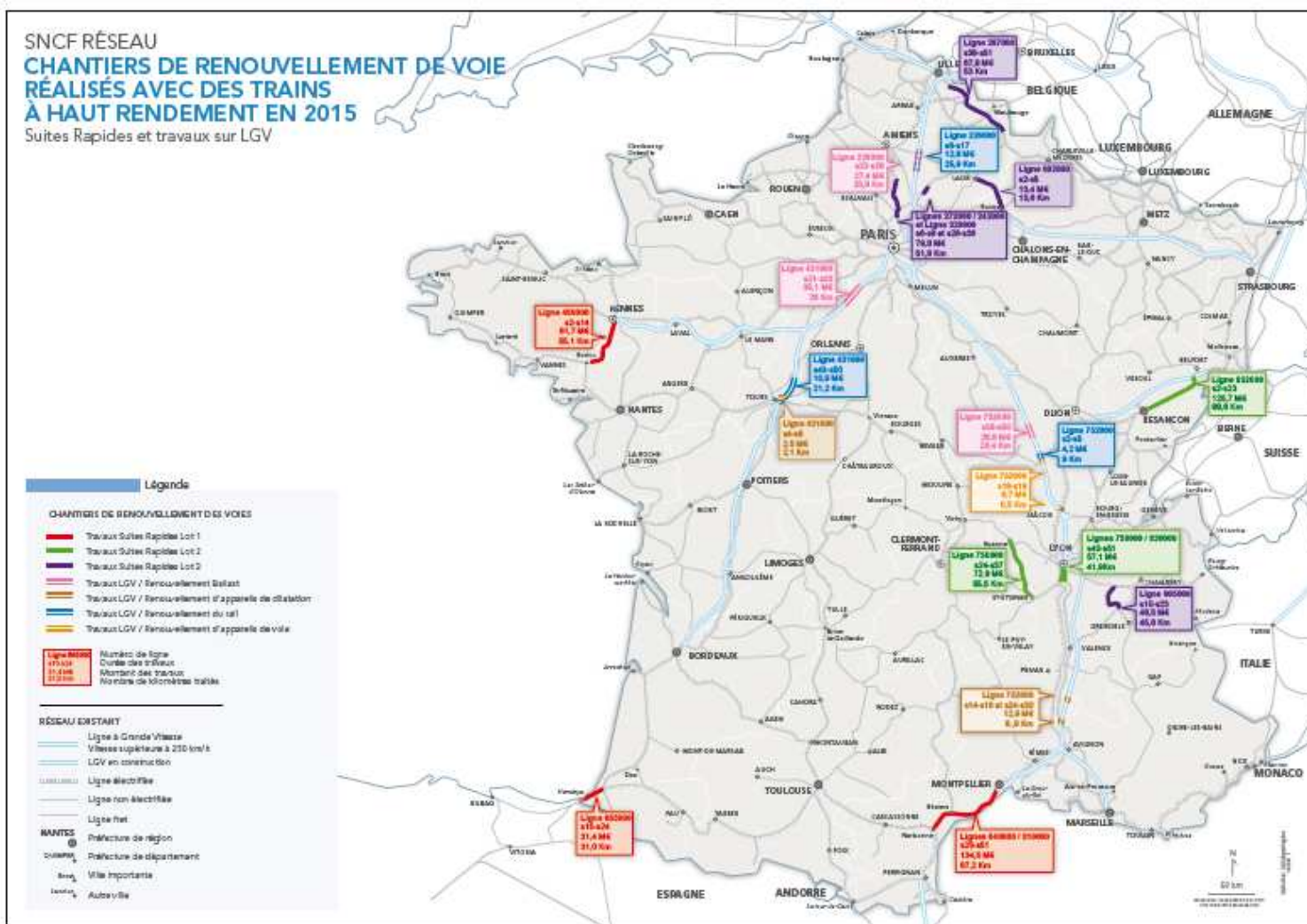
Les opérations sur le réseau existant

Travaux sur voies exploitées



Les travaux de renouvellement de voie

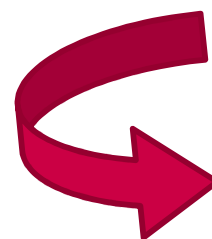
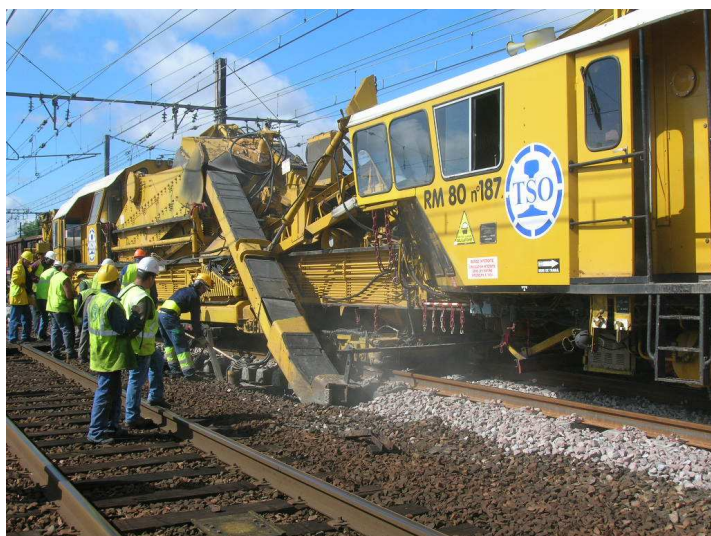
Le programme 2015



Environ 1000 Km par an pour éviter la dégradation du réseau

Les travaux de renouvellement de voie

Des travaux très mécanisés :

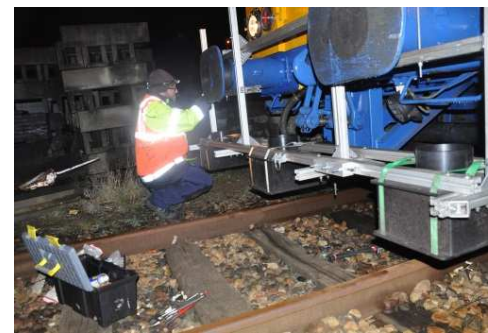
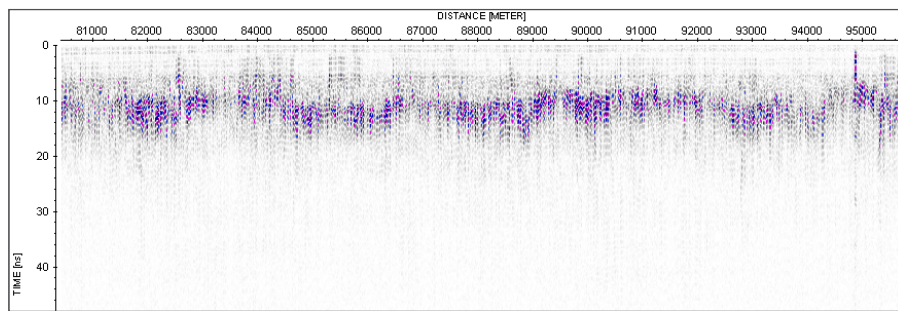


Un rendement
supérieur à 1000 m
par période de travail.

Les travaux de renouvellement de voie

➤ Prise en compte accrue de la qualité du sol support :

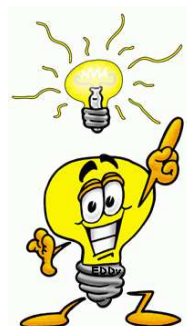
- Amélioration des investigations :



- Solutions d'amélioration compatibles avec les travaux de voie :
 - Géotextile sous ballast ;
 - Reconstitution de la fonction séparation.

Les travaux de renouvellement de voie

Géotextile sous ballast



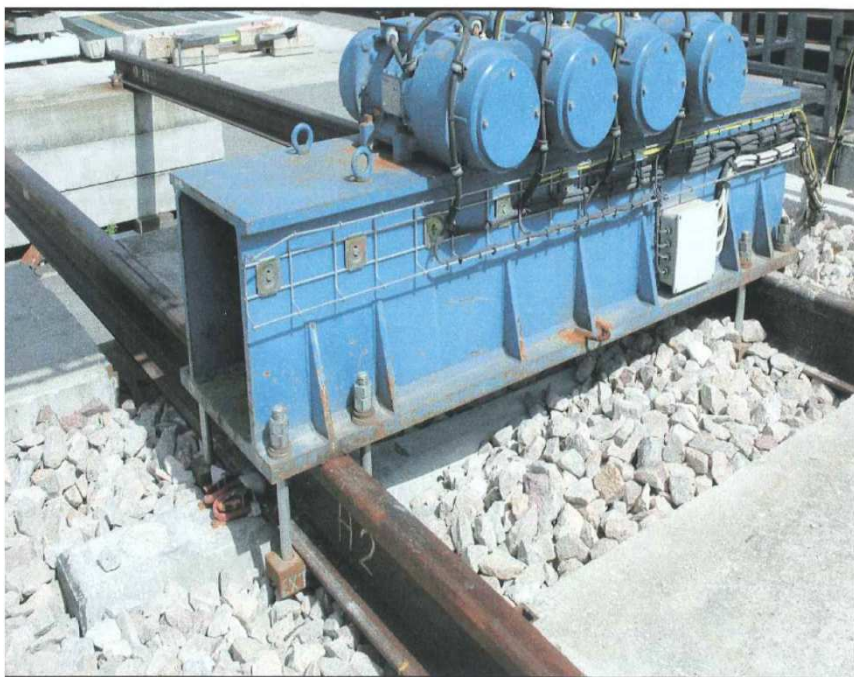
Avantage: Réfection de la
séparation sans travaux de
terrassément



Verrou: difficulté de distribution
dans la suite rapide

Les travaux de renouvellement de voie

Géotextile sous ballast



Spécifications
géotextile A1

+

Test sur le Vibrogir
du laboratoire de
Saint Ouen

Renforcement de plateforme

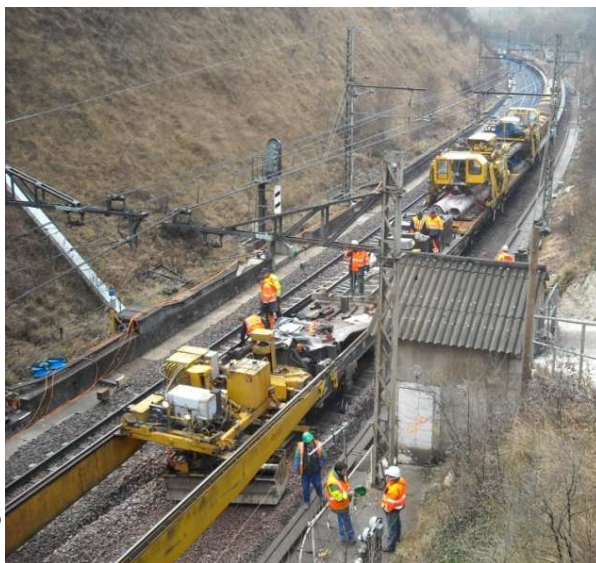
Exemples de chantier de modernisation

➤ Bourg Bellegarde



Mise en œuvre de géosynthétique de renforcement et/ou séparation selon grille de décision intégrant portance et aspect plateforme

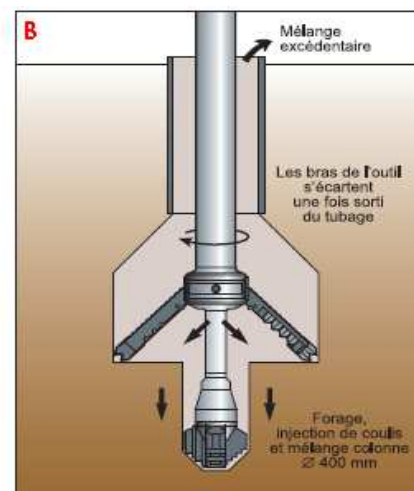
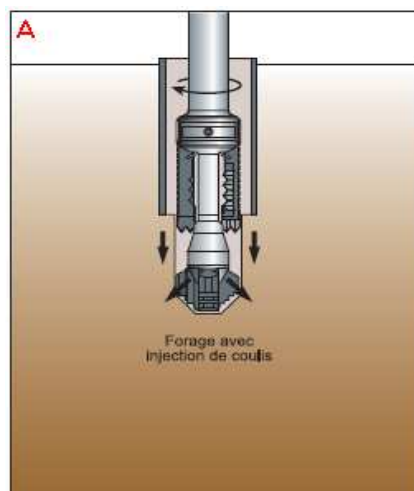
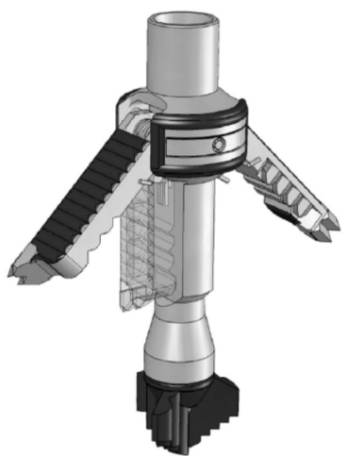
➤ Tunnel de Livernan



Verrou : Difficulté à modéliser le phénomène

Renforcement de plateforme

➤ Projet RUFEX



Projet de recherche 8^{ème} AAP du FUI avec Solétanche Bachy, Terrasol, IFSTTAR, ENPC, INSA Lyon et SNCF.

Renforcement de plateforme

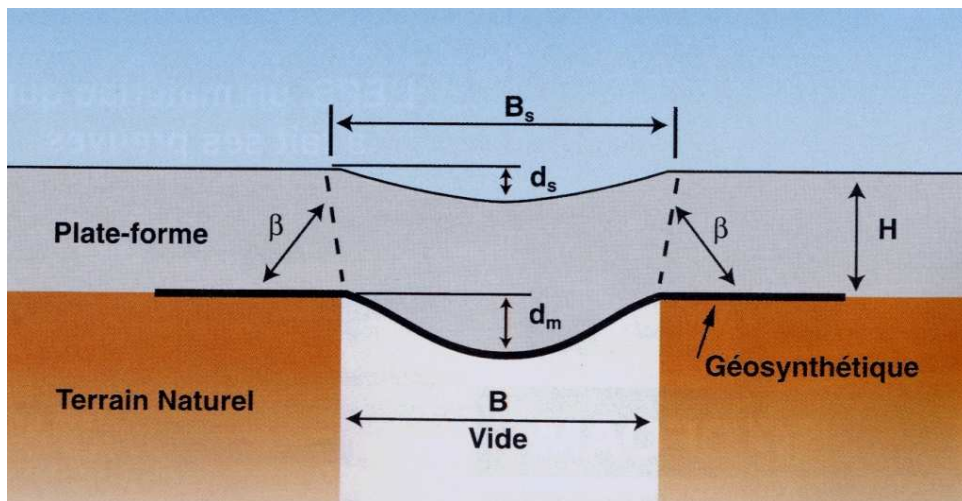
➤ Projet RUFEX



Renforcement des zones soumises à l'aléa cavité

➤ Méthode de dimensionnement RAFAEL:

- Vides francs traités par injection;
- Géotextiles dans zones à risque résiduel.



Renforcement des zones soumises à l'aléa cavité

➤ Exemple LGV Est

➤ Zones d'Arbois



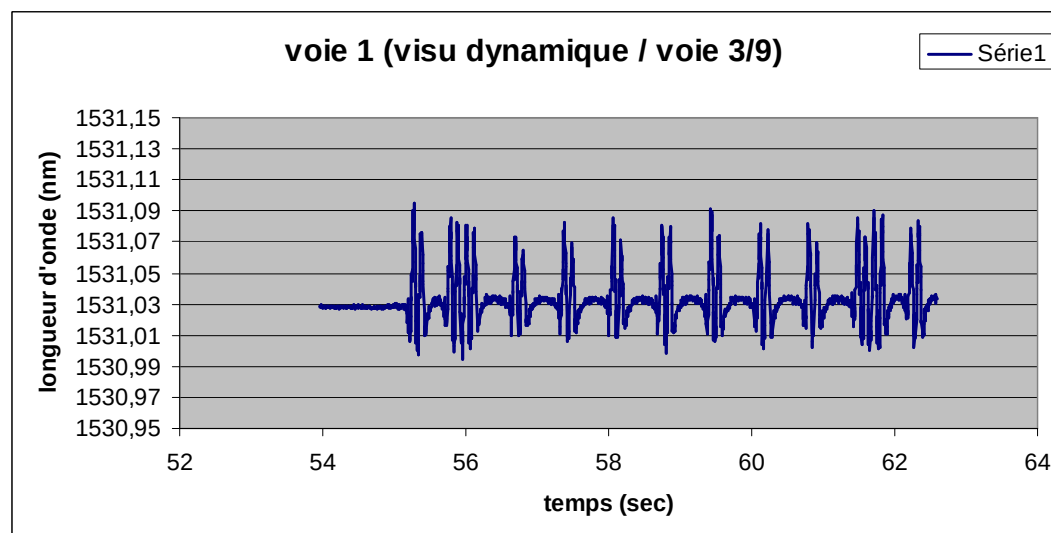
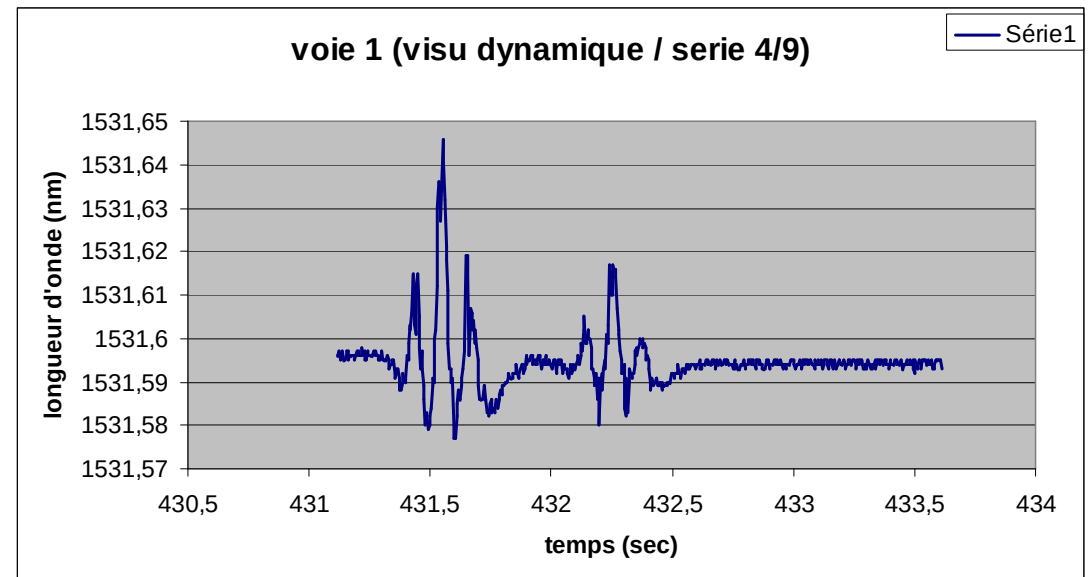
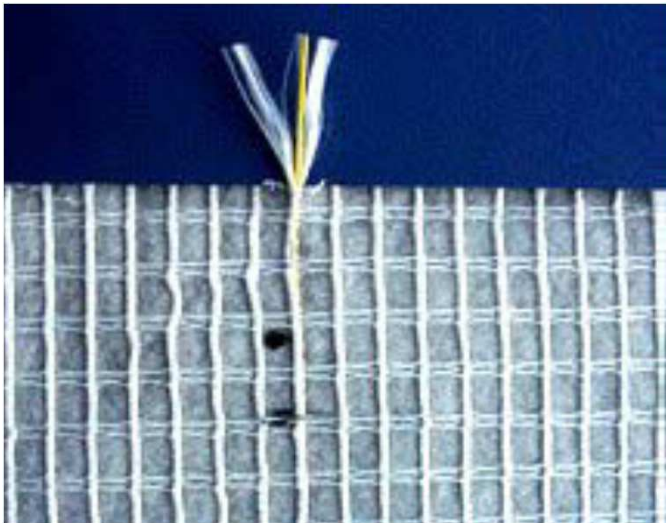
05/05/2011 11:46

Photo
INEXIA_RFF



Renforcement des zones soumises à l'aléa cavité

➤ Géodetect (TENCATE)



Mesures
250 Hz

Renforcement des zones soumises à l'aléa cavité

➤ Géotextile équipé de bande aluminium – Détection Géoradar



LGV Est 1^{ère} Phase (Terram PW5);

LGV Est 2^{ème} Phase Lot 42.

Alternative au traitement phytosanitaire

➤ Mise en place de produit anti végétation:

- sous piste;
- sous voie.



➤ Zones de restriction de l'usage des produits désherbants:

- champs captants;
- proximité des cours d'eau.

Conclusion:

- Les géosynthétiques ont accompagné le développement des lignes nouvelles;
- La montée en puissance du programme de renouvellement de voie et de modernisation du réseau existant implique:
 - une optimisation de la mise en œuvre des géotextiles de séparation sous ballast ;
 - une amélioration de nos connaissances dans le domaine du renforcement.
- L'exigüité des chantiers, le respect des délais tendus et l'économie des matériaux granulaires favorisent l'utilisation des géosynthétiques et géocomposites de drainage.
- De nouvelles contraintes environnementales induisent de nouvelles technicités.

Merci de votre attention.

