



**XXIV<sup>th</sup> World  
Road Congress  
Mexico 2011**  
Mexico City 2011.

# EMPLOI EN TERRASSEMENT DE SOLS FINS SUPPOSÉS INAPTES AU TRAITEMENT - CAS DES ALTÉRITES DE BRETAGNE ET PAYS DE LOIRE

**Jean Claude AURIOL**

- IFSTTAR
- Chef du groupe GERTOT
- [jean-claude.auriol@ifsttar.fr](mailto:jean-claude.auriol@ifsttar.fr)

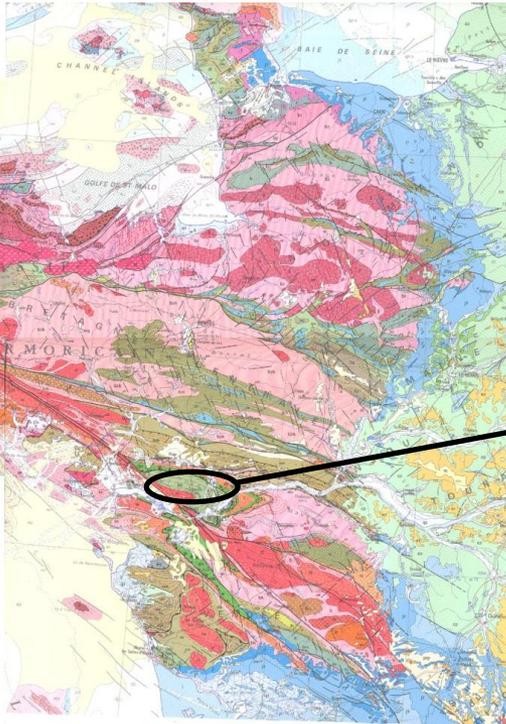


# SITUATION GÉOGRAPHIQUE ET CONTEXTE

Réalisation d'un grand projet d'infrastructure dans la région  
Pays de Loire.

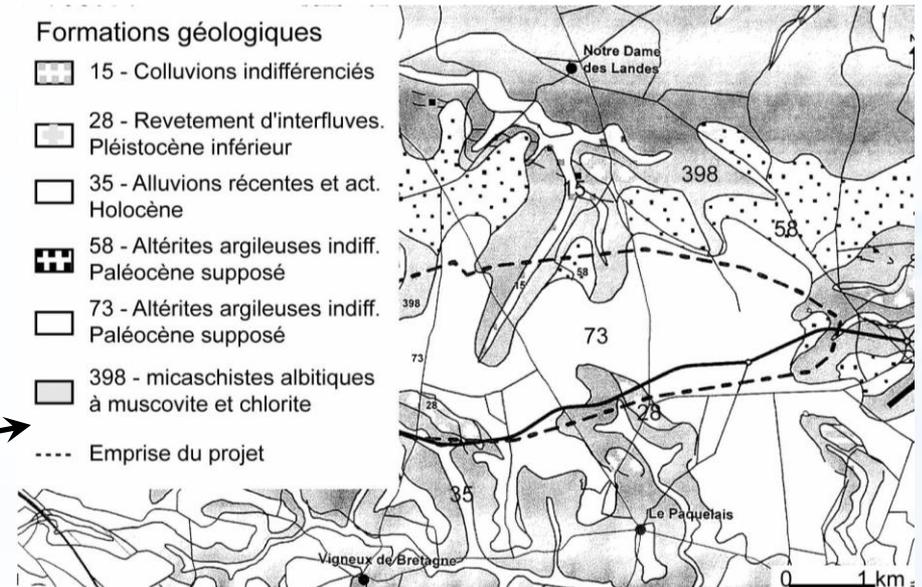
Carte géologique de la zone d'étude (CETE-Ouest 2009)

Carte de situation



## Formations géologiques

-  15 - Colluvions indifférenciés
-  28 - Revêtement d'interfluves. Pléistocène inférieur
-  35 - Alluvions récentes et act. Holocène
-  58 - Altérites argileuses indiff. Paléocène supposé
-  73 - Altérites argileuses indiff. Paléocène supposé
-  398 - micaschistes albitiques à muscovite et chlorite
-  ---- Emprise du projet



# ASPECT GÉNÉRAL DES ALTÉRITES



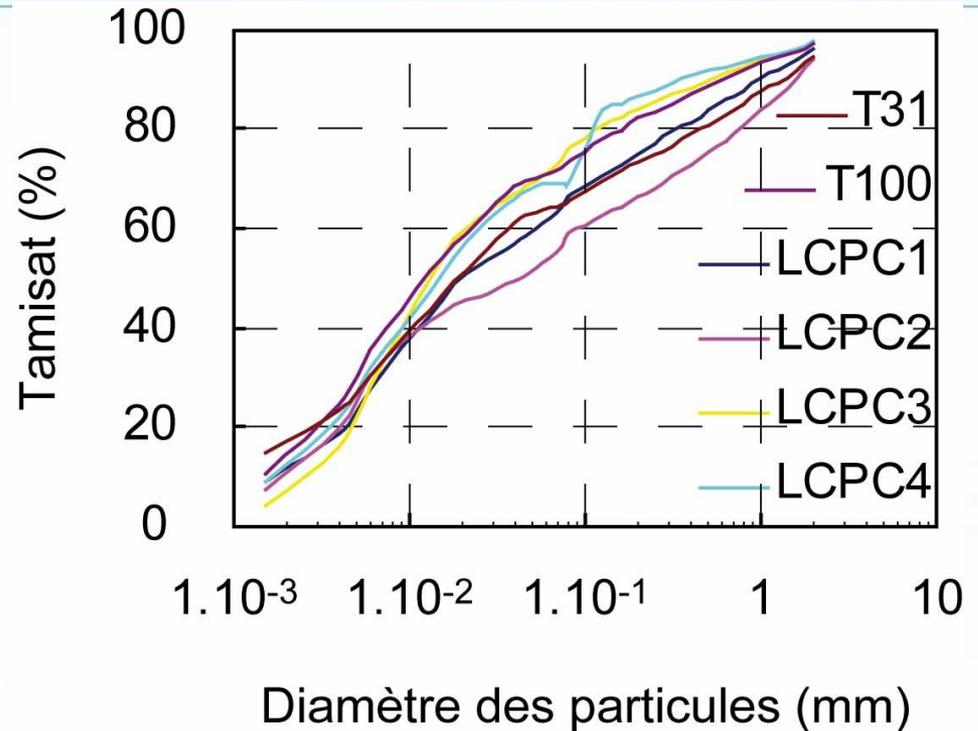
# ASPECT GÉNÉRAL DES ALTÉRITES



# IDENTIFICATION GÉOTECHNIQUE DES MATÉRIAUX



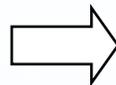
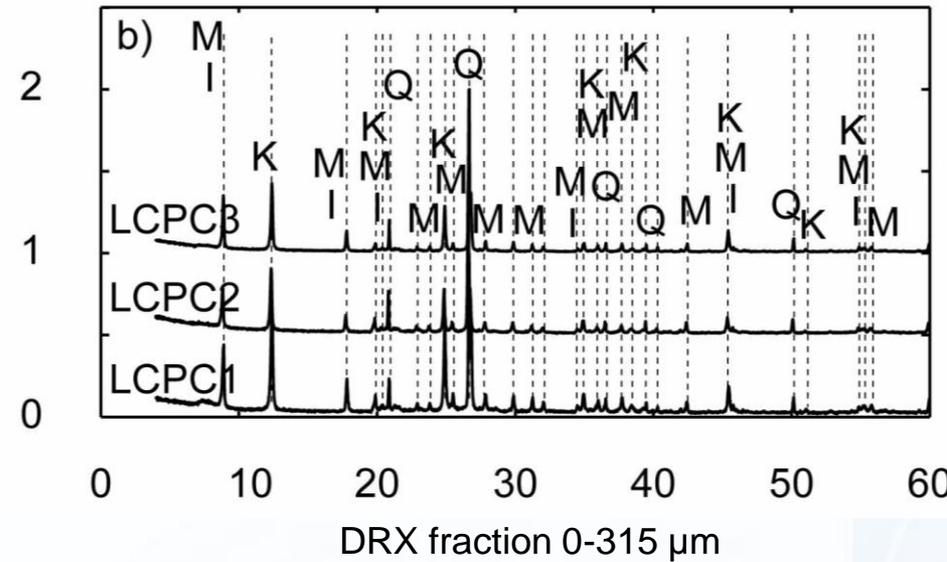
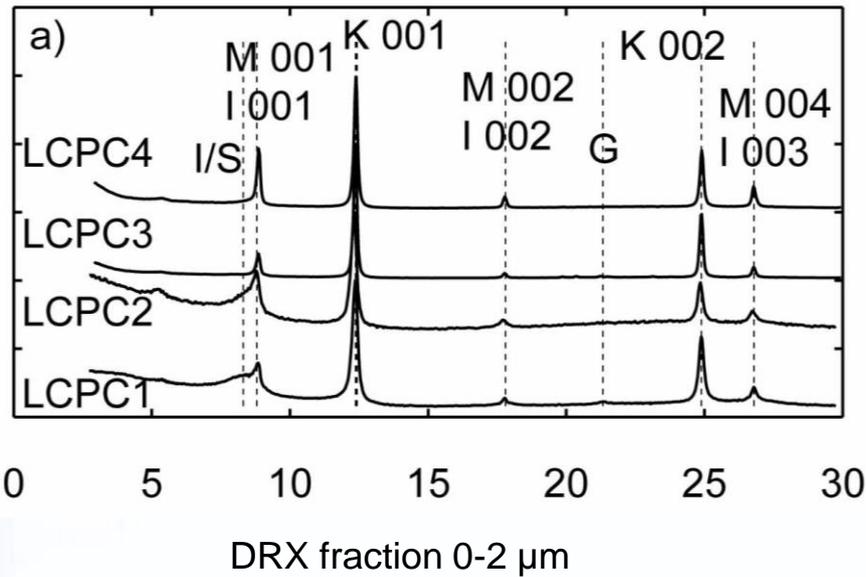
$D_{max} \leq 10 \text{ mm}$   
Tamisat à 1 mm  $> 85\%$   
Tamisat à 80  $\mu\text{m} > 35\%$   
 $VBS \leq 2.5$



Sol A1 au sens du GTR



# IDENTIFICATION MINÉRALOGIQUE DES MATÉRIAUX



Quartz: 25-40%  
Kaolinite: 20%  
Micas/Illite: 40-55%



# NF P 94-100 – ESSAI D'APTITUDE AU TRAITEMENT

- Fabrication du mélange sol-agent de traitement
- Confection de 2 fois 3 éprouvettes ( $d = h = 5 \text{ cm}$ ) par moulage et compactage par pistonnage ( $96\% \rho_{OPN}$ )
- Mesure du volume initial, puis immersion et mesure du volume final après 7 jours d'immersion par pesée hydrostatique pour calculer le gonflement volumique
- Mesure de la résistance mécanique à la compression diamétrale après 7 jours d'immersion

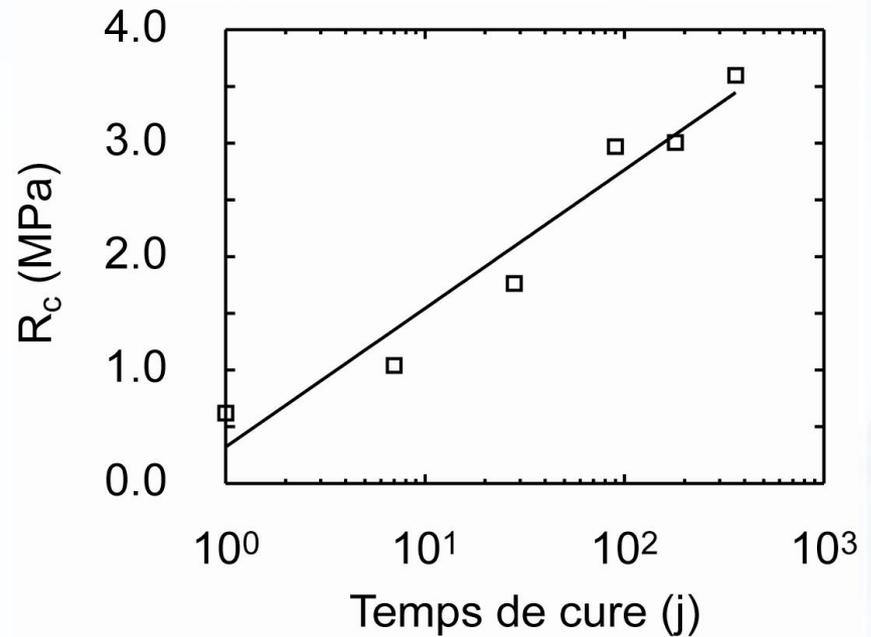
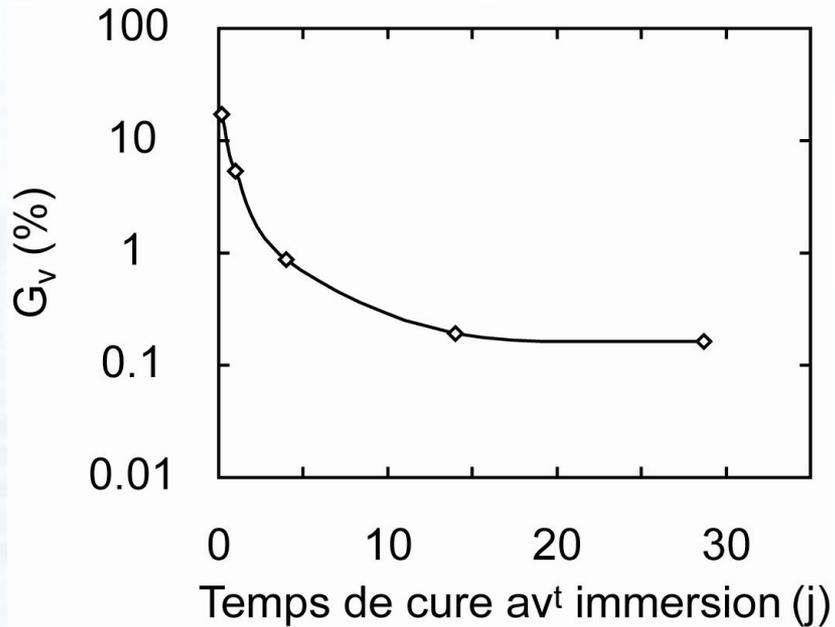


# NF P 94-100 – ESSAI D'APTITUDE AU TRAITEMENT

Type de traitement	Aptitude du sol	Gonflement volumique Gv (%)	Résistance Rtb (MPa)
<i>Chaux seule</i>	<i>Adapté</i> <i>Douteux</i> <i>Inadapté</i>	$< 5$ $5 < Gv < 10$ $> 10$	<i>Non pris en compte</i>
<i>Liant hydraulique éventuellement associé à la chaux</i>	<i>Adapté</i> <i>Douteux</i> <i>Inadapté</i>	$< 5$ $5 < Gv < 10$ $> 10$	$> 0,2$ $0,1 < Rtb < 0,2$ $< 0,1$



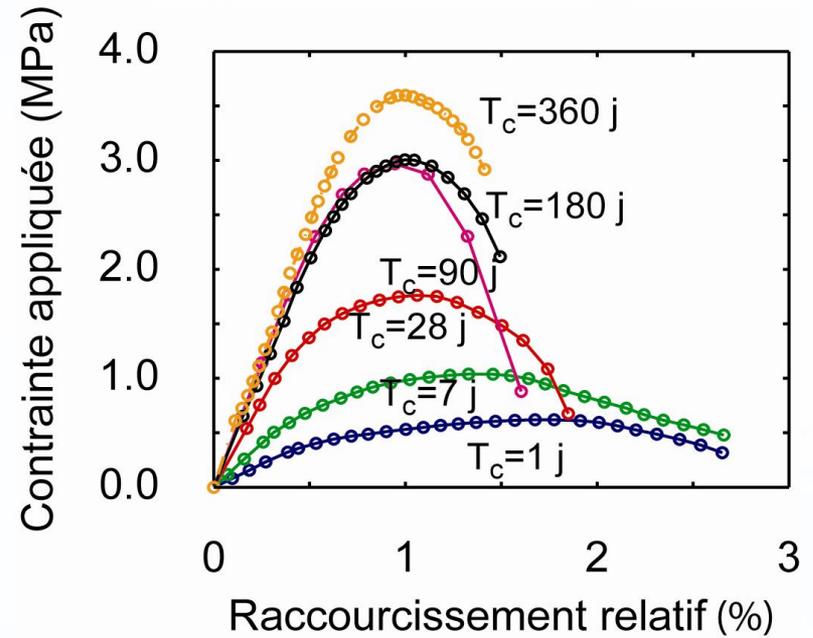
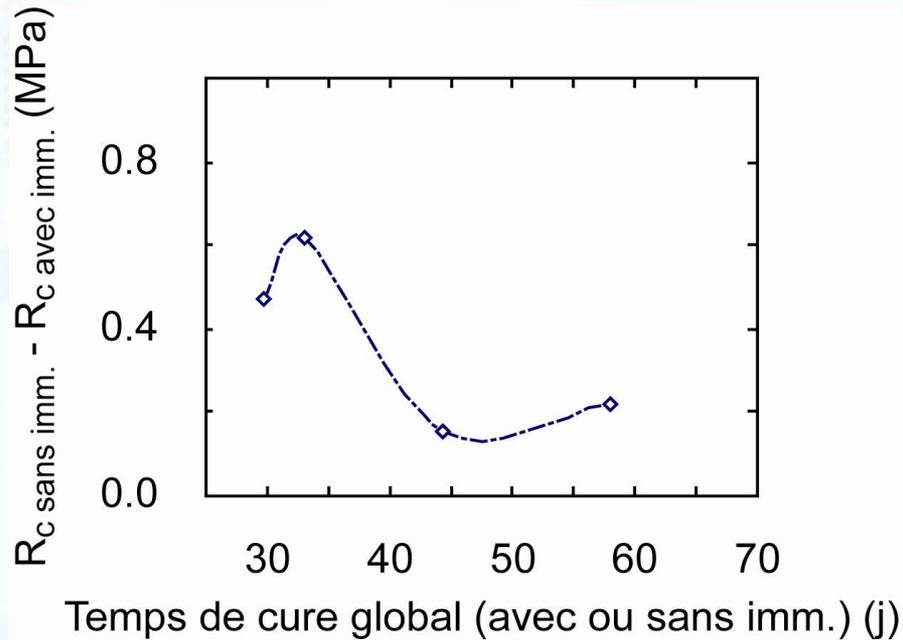
# ADAPTATION DE LA PROCÉDURE D'ESSAI



- Matériaux traités et protégés de l'eau: disparition de la sensibilité à l'eau
- Augmentation des  $R_c$  avec le temps de cure



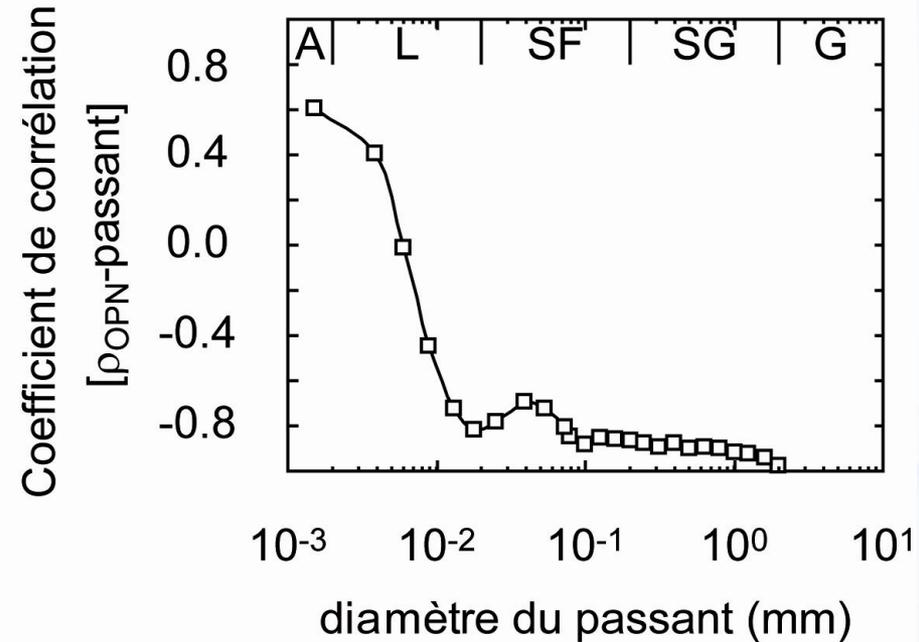
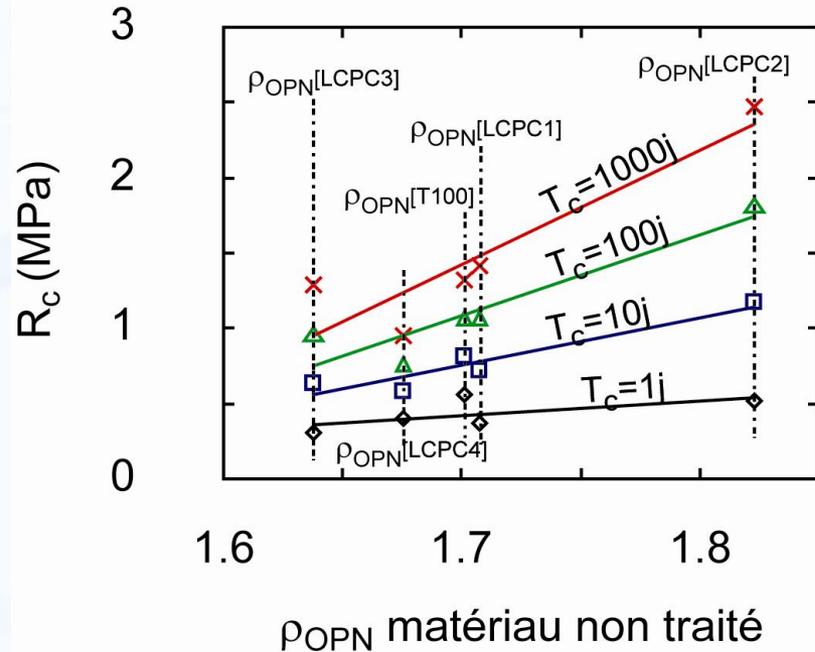
# ADAPTATION DE LA PROCEDURE



- Matériaux traités et protégés de l'eau: conservation des  $R_c$
- Rigidification des matériaux avec le temps de cure



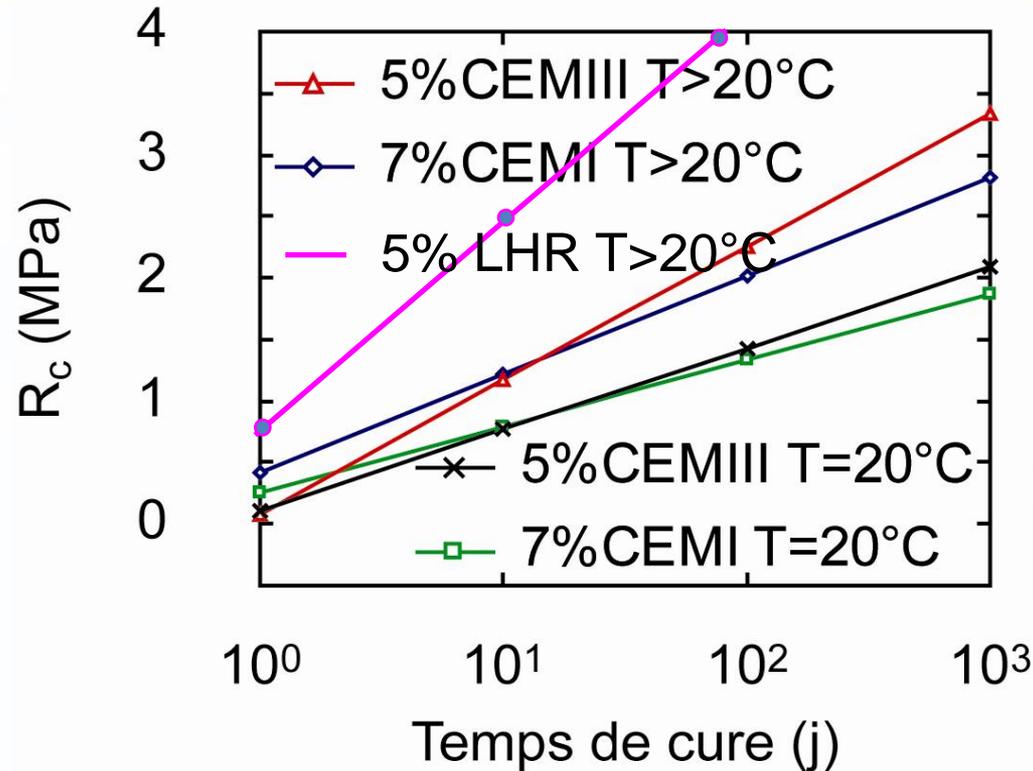
# CORRELATION ENTRE LES PARAMETRES STRUCTURAUX ET LES PERFORMANCES MECANIQUES



- Plus il y a de sable, plus  $d_{opn}$  est élevée et meilleures sont les performances mécaniques



# INFLUENCE DU LIANT SUR LES PERFORMANCES FINALES



- Les performances mécaniques finales dépendent fortement de la température de cure, de la nature et de la teneur du liant.



## CONCLUSIONS ET PERSPECTIVES

- Matériaux dont la sensibilité à l'eau disparaît s'ils sont protégés de l'eau dans les premiers temps du traitement
  - *ils montrent alors une augmentation raisonnable des performances mécaniques après traitement*
  - *ces performances sont en particulier liées à la composition minéralogique (% quartz).*
  - *ils sont sensibles à la nature du liant et à sa teneur*
- Nécessité de révision de la norme NF P 94-100
- Possibilité d'utiliser ces altérites dans les chantiers de terrassements à condition d'adapter la mise en œuvre (planning chantier, météo, drainage, protection, etc.)



# REMERCIEMENTS

## MERCI POUR VOTRE ATTENTION

*Travail réalisé au sein du groupe GETOT de l'IFSTTAR par messieurs  
Thomas LENOIR, Daniel BODENES, Jean Pierre DAVID et Erwann  
RAYSSAC*

