

Étude du gonflement d'échantillons de marne de la formation géologique "Morne Delmas" en Haïti



Faculté des Sciences - Université d'État d'Haïti
Unité de Recherche en Géosciences



Kelly Guerrier
2 Juin 2015

Origines de la question

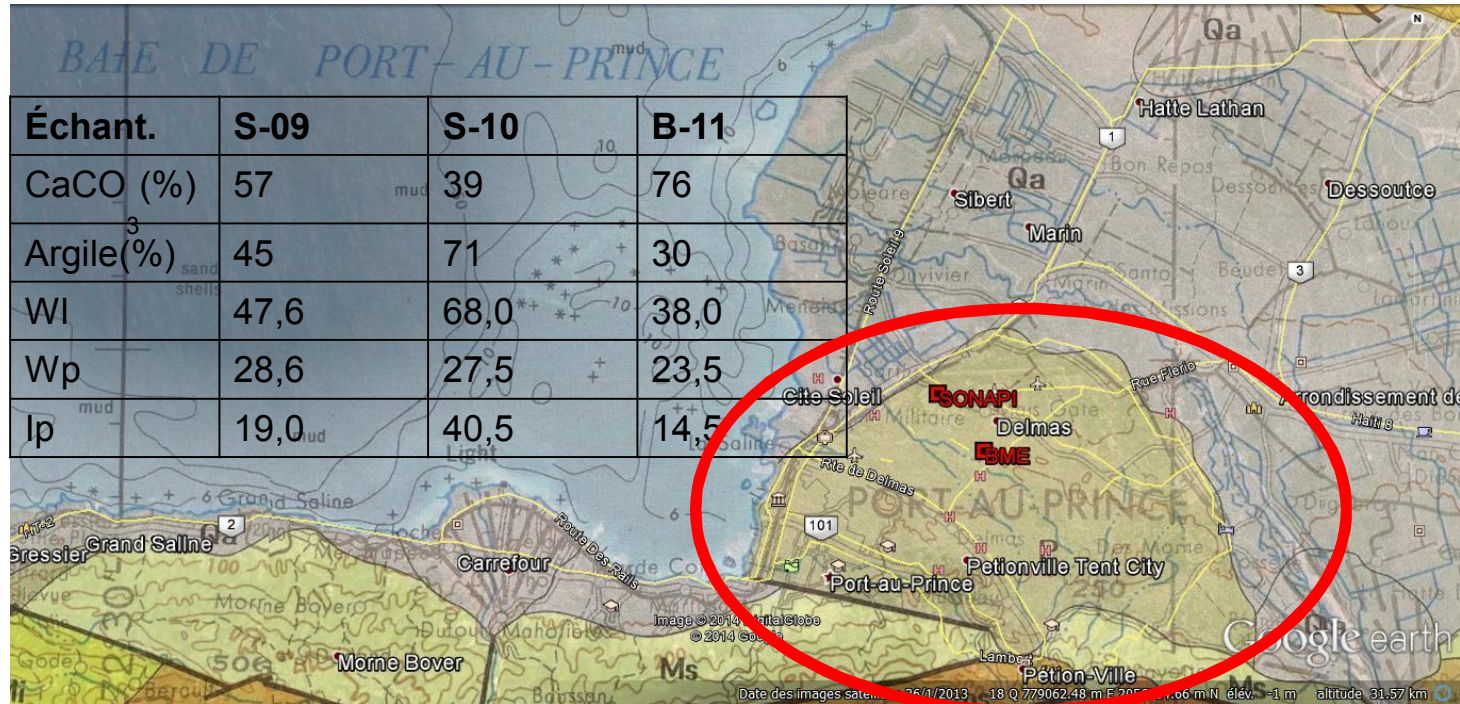
Fissuration de hangars sur un site industriel



Photos prises avant le séisme du 12 janvier 2010
(Société Nationale des Parcs Industriels : SONAPI)

Deux sites retenus pour l'étude

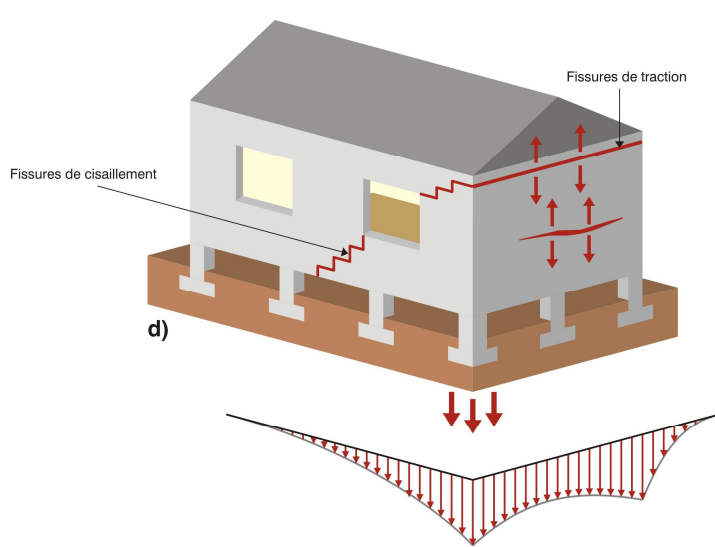
Fissuration systématique de bâtiments sur ces sites



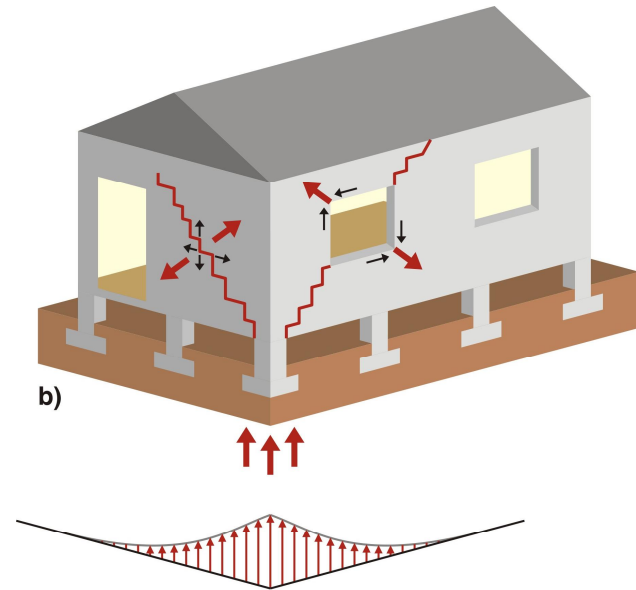
Formation « Morne Delmas » - Formation géologique marneuse du Pliocène
Alternance d'argiles parfois gonflantes et de sable calcaire (Notice de la carte géologique d'Haiti)

Les mouvements de sol

Phénomènes courants dans les formations argileuses



Fissures diagonales de cisaillement, puis fissures horizontales de traction en pignon dues à un tassement différentiel du pignon par rapport au reste du bâtiment



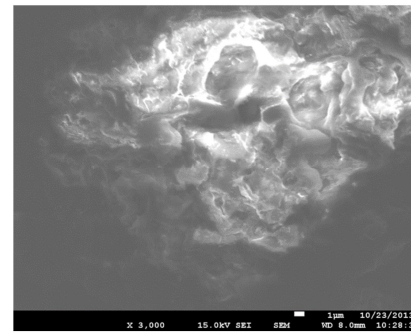
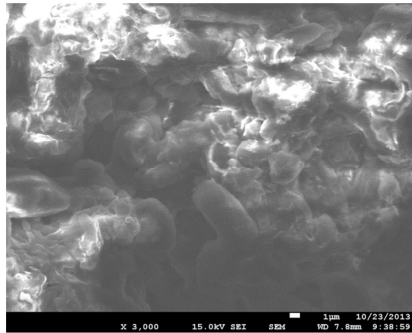
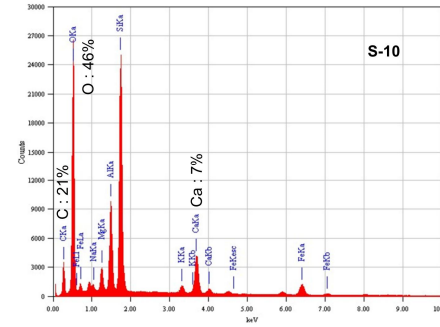
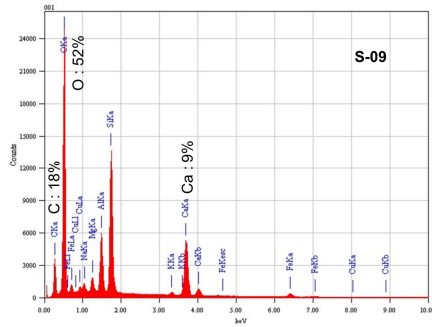
Fissures diagonales et cisaillement dues à un gonflement différentiel à l'angle du bâtiment

Objectif de la présentation

- Proposer une démarche pour la caractérisation du gonflement des sols de la formation de Delmas en utilisant les approches :
 - Minéralogiques (MEB, MEBE, DRX, ...)
 - Géotechniques (teneur en argile, essai œdométrique, ...)

Méthodes minéralogiques

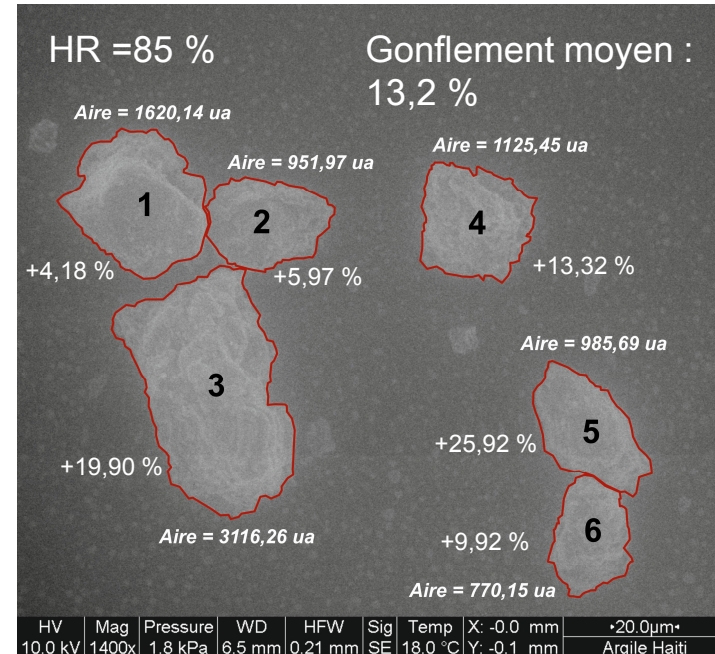
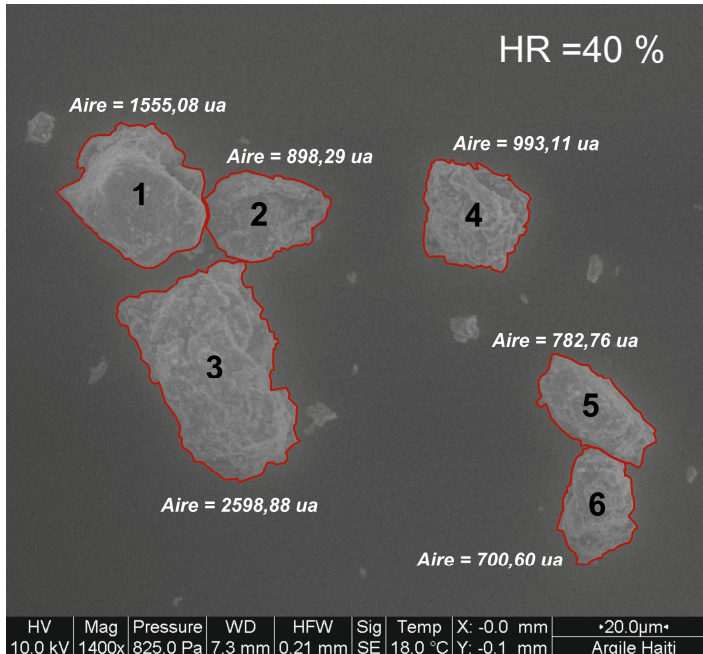
Microscopie Électronique à Balayage (MEB) – Spectre EDX



Méthodes minéralogiques

Microscopie Électronique à Balayage Environnemental

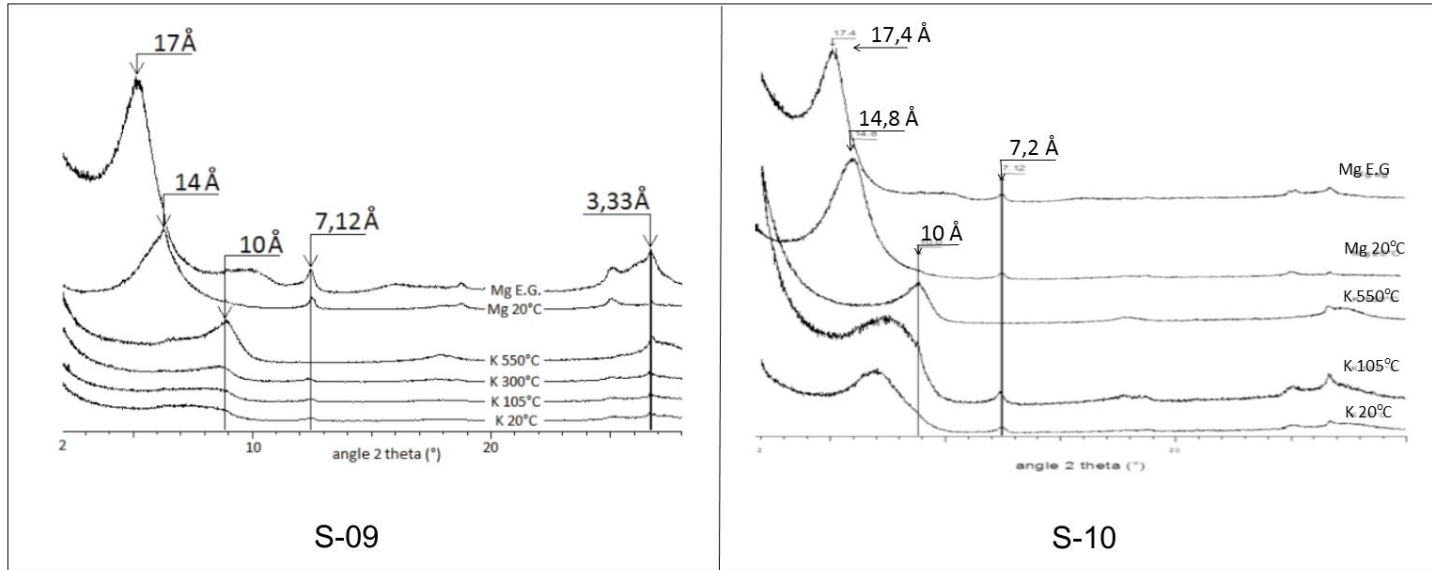
(INERIS)



Le gonflement relatif peut dépendre de la nature de particules observées ou de l'anisotropie du gonflement.

Méthodes minéralogiques

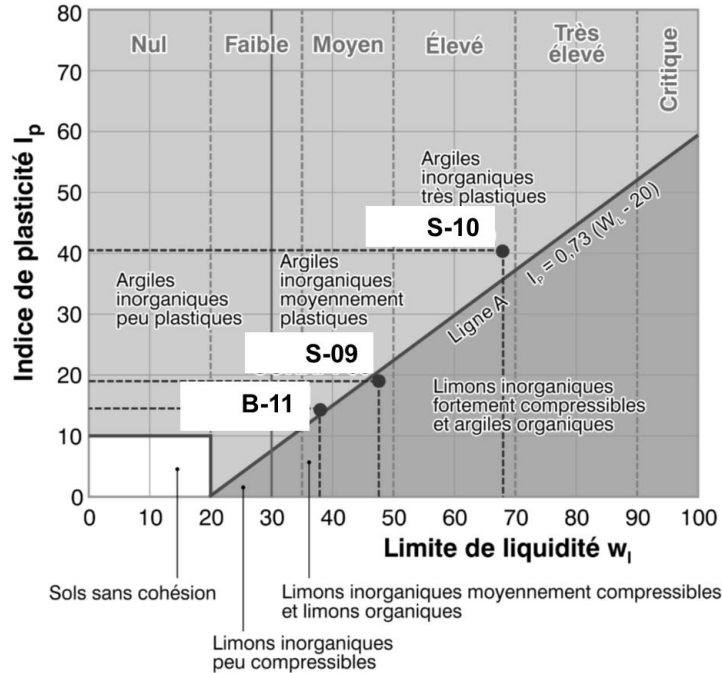
Diffraction aux rayons X – Spectre DRX de la fraction argileuse



Le passage des raies de 14\AA à 17\AA suite au traitement à l'éthylène glycol après saturation au magnésium est caractéristique de la présence de montmorillonite (Barrenechea 1994)

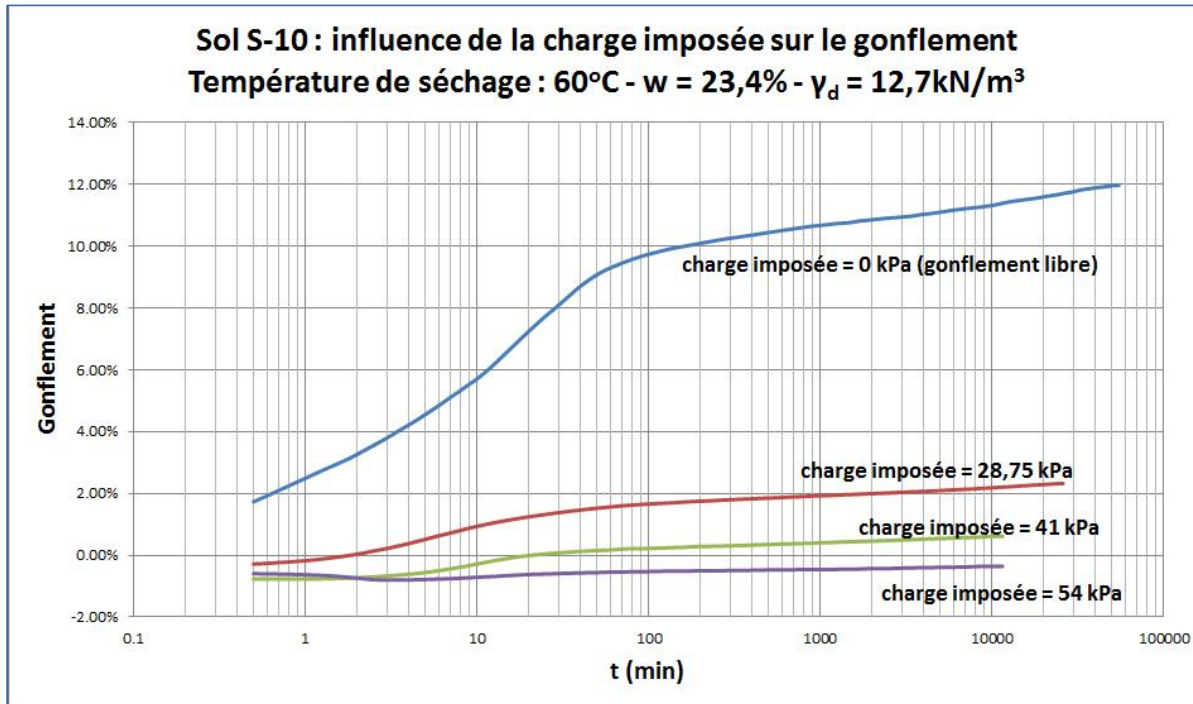
Méthodes géotechniques

Méthodes indirectes (d'évaluation du gonflement)



Méthodes géotechniques

Méthodes directes (d'évaluation du gonflement)



Les pressions de gonflement pour ces échantillons de sol sont de l'ordre de 100 kPa

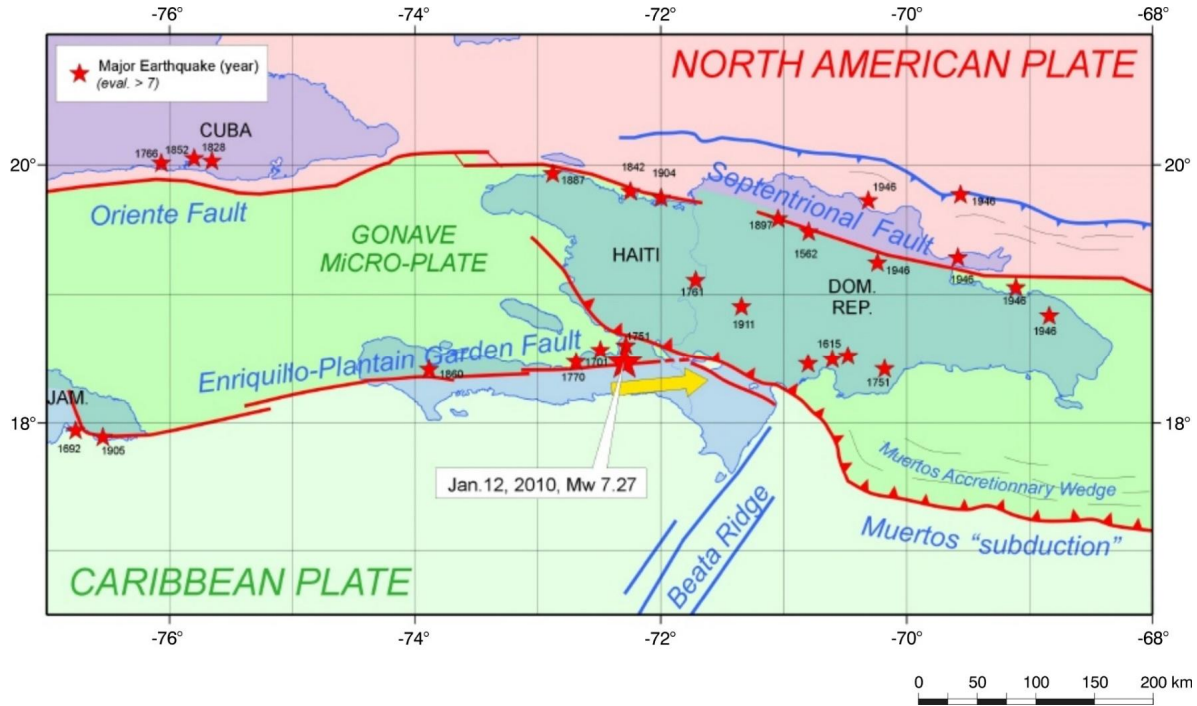
Conclusion

- Gonflement des marnes de la formation de Delmas peut être préjudiciable aux bâtiments légers
- Méthodes minéralogiques
 - Identification des argiles
 - Rapides dans certains cas
 - **Coûts élevés et personnel qualifié**
- Méthodes géotechniques
 - Indirectes : coûts peu élevés, rapides mais **ne donnent que des estimations** du gonflement
 - Directes : donnent des résultats chiffrés (objectifs), **longue durée des essais**

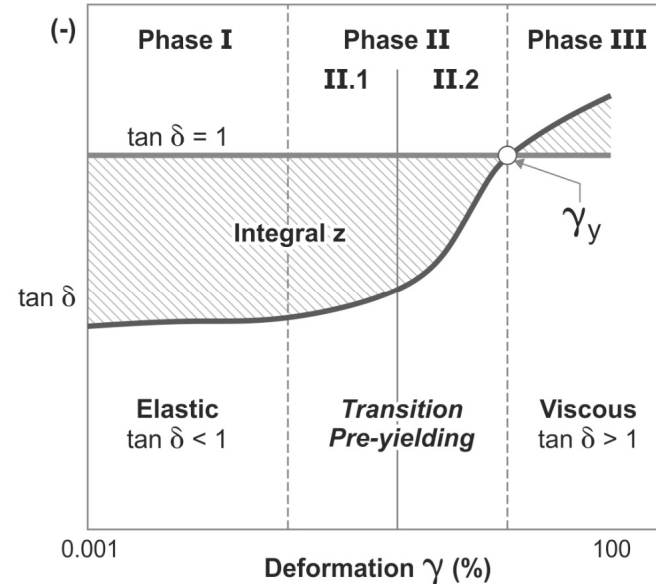
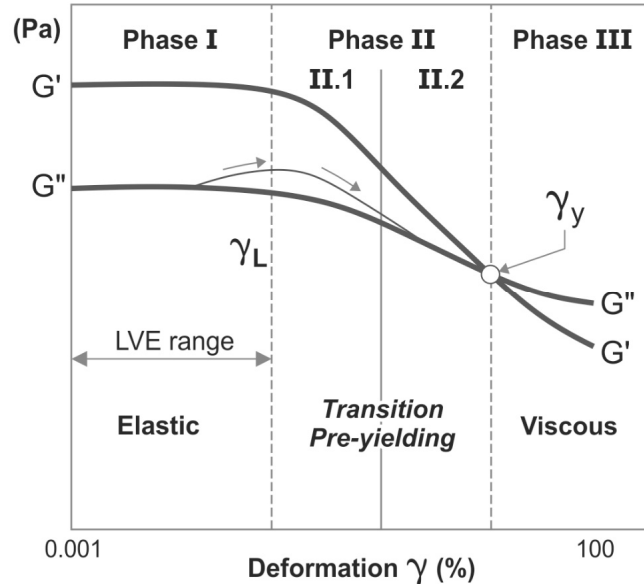
Séisme du 12 janvier 2010



Cadre tectonique



Rhéologie des sols (corps viscoélastiques)



Une déformation imposée fournit de l'énergie au système. Celle-ci peut être décomposée en 2 parties :

-  nergie emmagasinée sous forme d'énergie potentielle élastique (G' : module de conservation)
-  nergie dissipée par les frottements visqueux (G'' : module de perte)

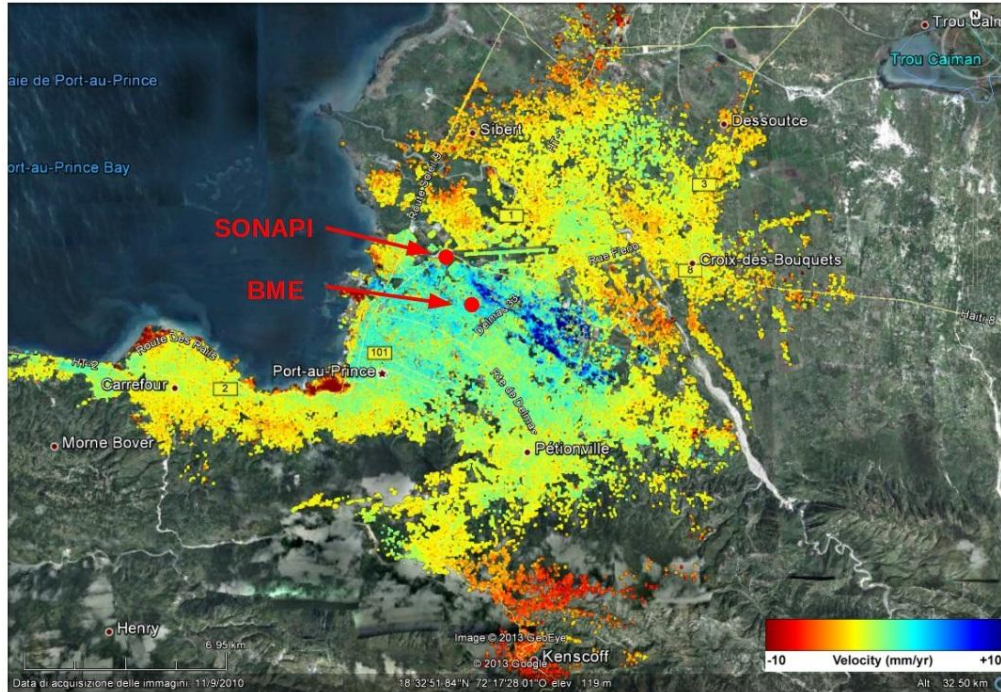
Sol et assainissement

Impact des eaux usées sur les propriétés mécaniques des sols



Perspectives

Étudier le gonflement avec l'interférométrie radar



Observation des déplacements verticaux de points à forte
rétrodiffusion radar (Persistent Scatterer Interferometry
(juin 2011 – septembre 2012, J. Wasowski)

Merci !