



Conception, réalisation et caractérisation d'une sonde pour les argiles gonflantes

Mehdi Ferhat,
SATIE, ENS Cachan

Résumé : Le suivi et la modélisation des propriétés mécaniques des matériaux hétérogènes, qui trouve des applications dans l'étude des sites de stockage de déchets radioactifs, requièrent des méthodes d'instrumentation. La spectroscopie large bande[1] en est une, qui s'offre comme une alternative originale aux plus classiques méthodes TDR[2]. Son développement dans un cadre RF large bande est l'objectif général de ce projet.



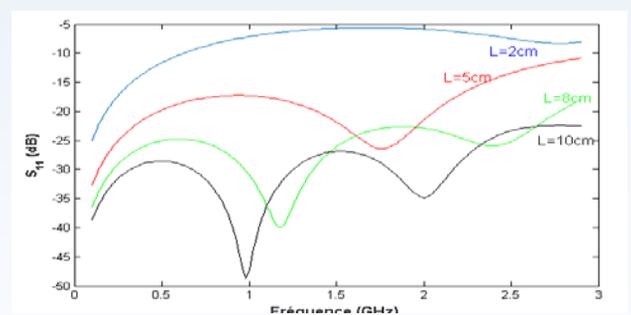
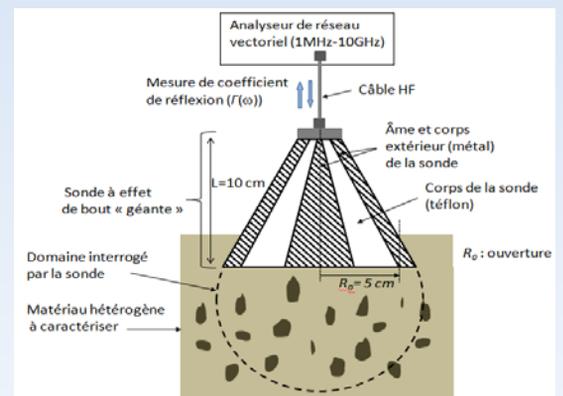
On commence par concevoir la sonde en respectant certaines contraintes comme le volume élémentaire représentatif (VER) via le rayon d'ouverture. Cette étape passe notamment par une étude paramétrique de différentes grandeurs (Longueur de la sonde, Diélectrique,...) afin de déterminer les paramètres S de la sonde.

Ensuite, grâce au logiciel de simulation par éléments finis HFSS, on sonde différents matériaux : de calibration (Méthanol, réflecteur métallique,...), d'argillites.

On obtient alors le coefficient de réflexion Γ . Enfin, on traite les données récoltées afin de remonter jusqu'à la permittivité du matériau sondé selon la manière suivante :

On détermine le coefficient de réflexion du matériau ρ [3] pour ensuite extraire l'admittance Y [4].

On peut alors déduire la permittivité diélectrique réelle et imaginaire du matériau sondé grâce à une inversion de problème[4].



Conclusion : Des problèmes sont apparus du fait que l'on n'avait pas les données de la bentonite, matériau qui est utilisé dans les ouvrages de fermeture des sites de stockages. Nous n'avons pu réaliser l'inversion de manière correcte à cause de la complexité des formules utilisées

References :

- [1]: Kremer, F. Broadband dielectric spectroscopy. 2003.
- [2]: Dos Santos, P. Développement d'une nouvelle méthode de détermination de profils de teneur en eau dans les sols par inversion d'un signal TDR. 1997.
- [3]: Otto, G P & Chew, W C . Improved calibration of a large open-ended coaxial probe for dielectric measurements. IEEE trans.µwave theo.& tech.1991.
- [4]: Rhazi, J, Boone, F, Bavilly & Filali, B. Design and calibration of a large open-ended coaxial probe for the measurement of dielectric properties of concrete. IEEE trans.µwave theo.& tech.2008 ;