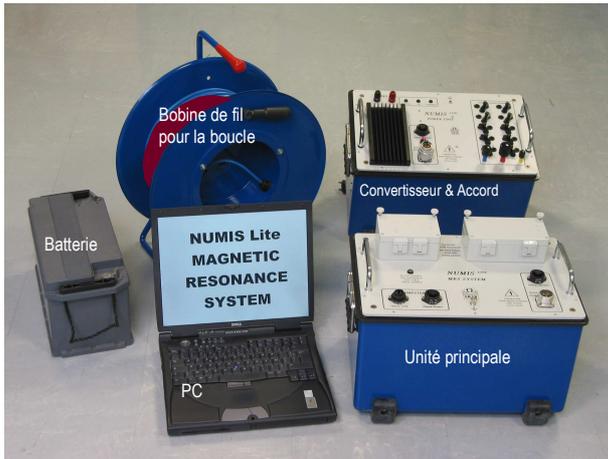


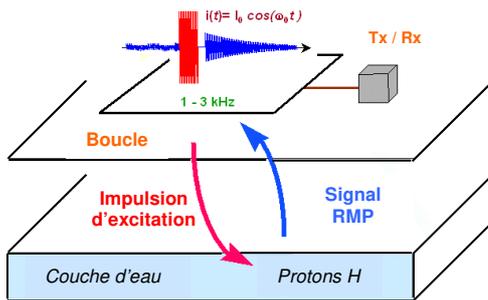
IRIS INSTRUMENTS

EQUIPEMENT DE RESONANCE MAGNETIQUE



NUMIS^{LITE} est un équipement compact qui comprend :

- un convertisseur- unité d'accord alimenté par 2 batteries
- un émetteur-récepteur pour la transmission de l'impulsion et pour la mesure du signal,
- une boucle utilisée comme bobine émettrice et réceptrice,
- un PC pour le contrôle du système, et pour le traitement et l'interprétation des données.



Le sondage par Résonance Magnétique des Protons (RMP)

la RMP est la seule méthode **non destructive** qui étudie directement les aquifères à partir de mesures effectuées à la surface du sol :

Une impulsion de courant, à une fréquence donnée, est envoyée dans une boucle.

Le signal produit par les protons H (molécules d'eau) est mesuré à travers la même boucle.

Comment effectuer un sondage par résonance magnétique ?

- 1- Mesurer le champ magnétique terrestre pour connaître la fréquence à appliquer
- 2- Transmettre une impulsion de courant dans la boucle, à cette fréquence
- 3- Mesurer l'amplitude de la réponse des protons H (\approx porosité)
- 4- Mesurer la constante de temps de signal (\approx taille moyenne des pores)
- 5- Changer l'intensité de l'impulsion pour modifier la profondeur d'investigation
- 6- Utiliser le programme d'inversion pour obtenir la porosité en fonction de la profondeur

NUMIS^{Lite}

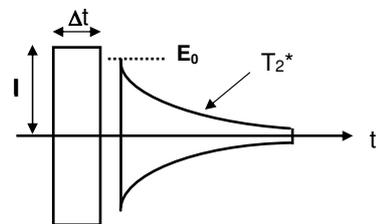
EQUIPEMENT DE SONDAGE PAR RESONANCE MAGNETIQUE POUR UNE DETECTION DIRECTE DE L'EAU

jusqu'à 50m de profondeur

teneur en eau,
estimation de la perméabilité,
profondeur des aquifères

APPLICATIONS ENVIRONNEMENTALES ET EAU SOUTERRAINE :

Evaluation des ressources en eau superficielle
Détermination non destructive du niveau d'eau
Etudes de pollution :
extension des aquifères superficiels



E_0 : Amplitude initiale du signal (nV)

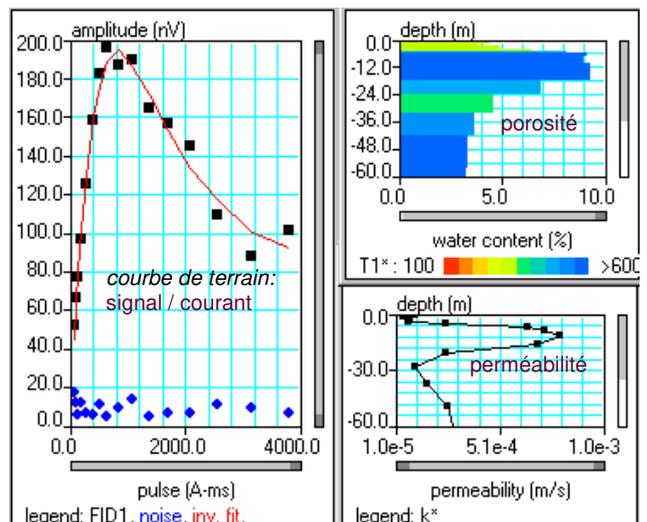
Proportionnelle à la **teneur en eau** (%)

T_2^* : Temps de décroissance du signal (ms)

Relié à la **taille des pores** (perméabilité)

$I, \Delta t$: Moment de l'impulsion d'excitation (A.ms)

Lié à la **profondeur d'investigation** (m)

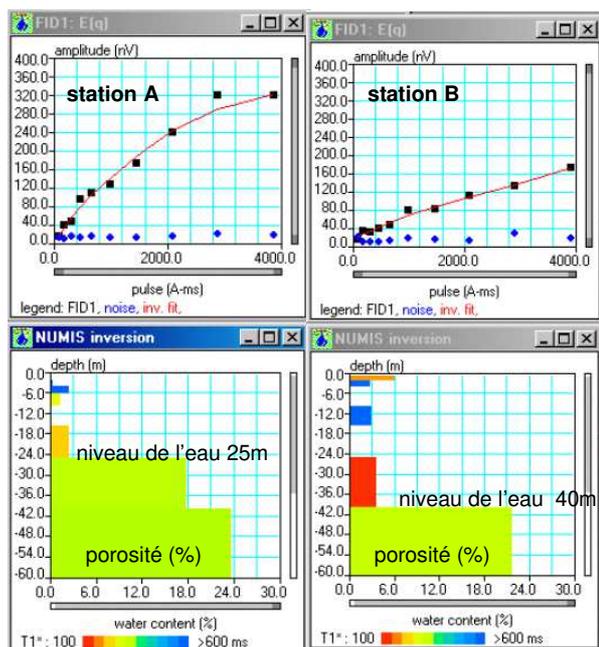
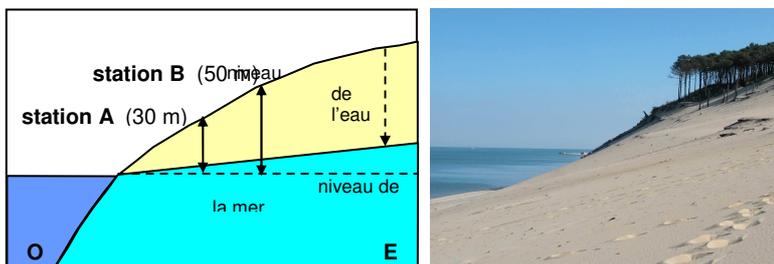


NUMIS^{Lite} équipement de RMP

DESCRIPTION DE L'EQUIPEMENT NUMIS^{Lite}

- NUMIS^{LITE} est un équipement de RMP compact conçu pour la recherche d'eau peu profonde (jusqu'à environ 50 m), composé de deux éléments de 20 kg chacun et pouvant être déplacé par une seule personne.
- L'unité principale Tx / Rx constitue le coeur du système: elle assure la production de l'impulsion d'excitation à la fréquence de Larmor, ainsi que la mesure de la réponse RMP à travers le filtrage, l'amplification et la conversion numérique des signaux.
- Le calculateur PC reçoit les données brutes, les traite, les affiche et les stocke pour une interprétation ultérieure.
- Le convertisseur DC / DC et l'unité d'accord permettent d'augmenter la tension fournie par les batteries et d'optimiser l'énergie transmise dans la boucle.
- La boucle (longueur : 240 m) peut prendre les formes suivantes :
 - la boucle carrée ; 60 m de côté (applications standards)
 - la boucle en huit ; 30 m de côté (dans les zones bruitées)
 - la boucle carrée à deux tours ; 30 m de côté, (lorsque la surface disponible ne permet pas d'installer la boucle carrée standard de 60m de côté).

Test de NUMIS Lite sur une dune de sable (Dune du Pyla - Sud Ouest de la France)



NUMIS^{LITE}

SPECIFICATIONS TECHNIQUES

CONVERTISSEUR DC/DC / UNITE D'ACCORD

- Alimentation: deux batteries de 12 V (38 Ah)
- 10 à 12 heures d'autonomie de mesure
- Capacité: 0.14F
- Sorties: ± 110 V DC; 0.5 A
- Accord de la boucle à la fréquence de précession de Larmor par des condensateurs
- Capacité de 12 à 54 μ F
- Dimensions: 43 x 30 x 33 cm; poids: 21 kg

UNITE PRINCIPALE Tx / Rx

- Dimensions: 43 x 30 x 30 cm; poids: 19 kg

SPECIFICATIONS DE L'EMETTEUR

- Gamme de fréquence: 1,4 à 3 kHz
- Sorties maximales: 1000 V, 150 A
- Amplitude et durée impulsion: programmables
- Moment de l'impulsion: 100 à 6 000 A.ms (fonction de la boucle et de la fréquence) pour une durée standard d'impulsion de 40ms

SPECIFICATIONS DU RECEPTEUR

- Largeur du filtre passe bande: 100 Hz
- Gain programmable: 10^4 to 10^6
- Bruit: inférieur à 10 nV / sqrt(Hz)
- Convertisseur A/D : 14 bits
- Fréquence d'échantillonnage : quatre fois la fréquence de Larmor
- Calibration pour la référence de phase
- Mesure des constantes de temps T_2^* (transversale) et T_1 (longitudinale)

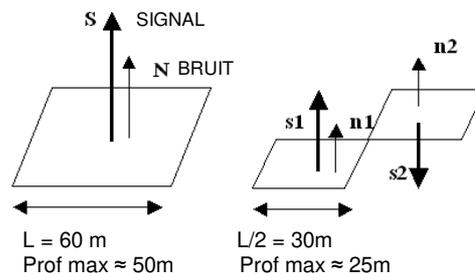
BOUCLE EMETTRICE / RECEPTRICE

- 4 bobines de 60 m de câble, section: 6 mm² impédance 0.7 ohm, 0.5 mH
- Autre configuration de boucle à la demande

CALCULATEUR PC

- Contrôle de l'ensemble du système : convertisseur, émetteur, récepteur
- Traitement des données: DFT et accumulation
- Interprétation des mesures : inversion 1D

Boucles CARREES (standard) et EN HUIT (réduction de bruit) pour sondages RMP



Spécifications sujettes à modification sans préavis BR_NUM_LIT_FR_V1