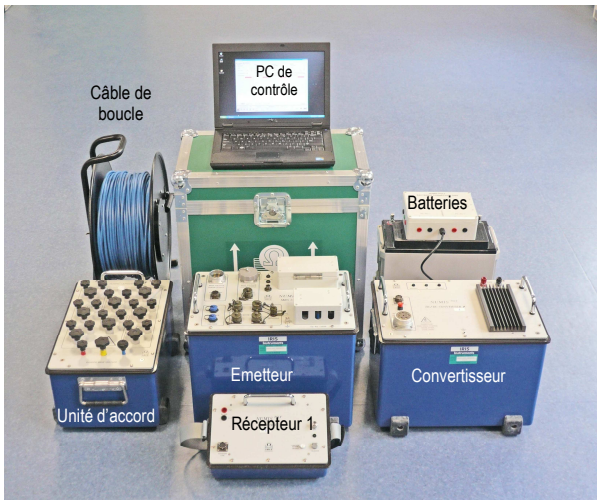
IRIS INSTRUMENTS

EQUIPEMENT DE RESONANCE MAGNETIQUE



NUMIS^{Poly}

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

jusqu'à 150 m de profondeur

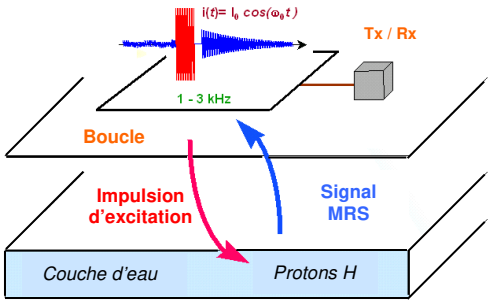
teneur en eau
estimation de la perméabilité
profondeur des aquifères

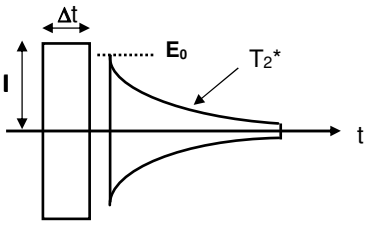
NUMIS^{Poly} est un équipement de sondage par résonance magnétique (MRS) modulaire qui comprend :

- un émetteur pour la transmission des impulsions
- jusqu'à 4 récepteurs pour la mesure du signal
- un PC pour le contrôle du système, et pour le traitement et l'interprétation des données
- 2 convertisseurs alimentés par des batteries de 12 V
- 2 unités d'accord pour optimiser l'énergie d'excitation

EVALUATION DES RESSOURCES EN EAU SOUTERRAINE :

Détermination du niveau et quantité d'eau
Extension latérale d'un aquifère
Choix du meilleur emplacement pour forer
Prédiction d'un débit, après calibration





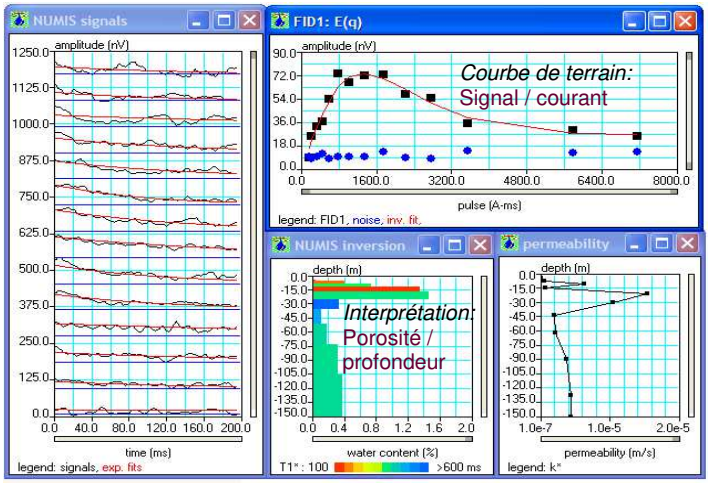
E_0 : Amplitude initiale du signal (nV)
Proportionnelle à la **teneur en eau** (%)
T_2^* : Temps de décroissance du signal (ms)
Relié à la **taille des pores** (perméabilité)
I. Δt: Moment de l'impulsion d'excitation (A.ms)
Lié à la **profondeur d'investigation** (m)

Le sondage par résonance magnétique des protons (MRS)

La MRS 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 ?

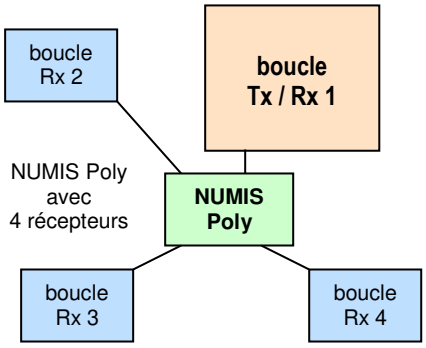
1- ***Mesurer le champ magnétique terrestre*** pour connaître la fréquence à appliquer
2- ***Transmettre une impulsion de courant*** dans la boucle, à cette fréquence
3- ***Mesurer l'amplitude*** de la réponse des protons H (≈ porosité)
4- ***Mesurer la constante de temps*** du signal (≈ taille moyenne 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^{Poly} équipement de MRS

DESCRIPTION DE L'EQUIPEMENT NUMIS^{Poly}

- **NUMIS^{Poly}** est un équipement de MRS modulaire, transportable, composé d'éléments de moins de 25 kg
- **L'émetteur** produit les impulsions à la fréquence de Larmor
- **Les récepteurs (jusqu'à 4)** mesurent la réponse MRS à travers le filtrage, l'amplification et la conversion numérique des signaux.
- **Le calculateur PC** recoit les données, les traite, les affiche et les stocke (y compris les données temporelles) pour l'interprétation.
- **Les deux convertisseurs DC / DC** permettent d'atteindre une profondeur maximale de 150m, avec une boucle carrée de 150m de côté (longueur totale de fil de 600m). En cas d'investigation limitée à 100m, un seul convertisseur suffit avec une boucle de 100m de côté (longueur de fil totale de 400m).
  Avec un seul convertisseur, ***la constante de temps transversale (T_2*)*** est seule mesurée, tandis qu'avec deux convertisseurs on peut également déterminer ***la constante longitudinale (T_1)*** qui donne accès à une meilleure estimation de la perméabilité que T_2*
- **Les deux unités d'accord** doivent être utilisées aux basses latitudes magnétiques (champ terrestre inférieur à 31 000 nT avec la boucle de 150 m de côté, ou à 37 000 nT avec celle de 100m). Une seule unité est nécesssaire pour latitudes plus élevées
- **Les récepteurs 2 à 4** peuvent être utilisés comme référence lointaine (amélioration du signal / bruit) ou pour de l'acquisition 2D

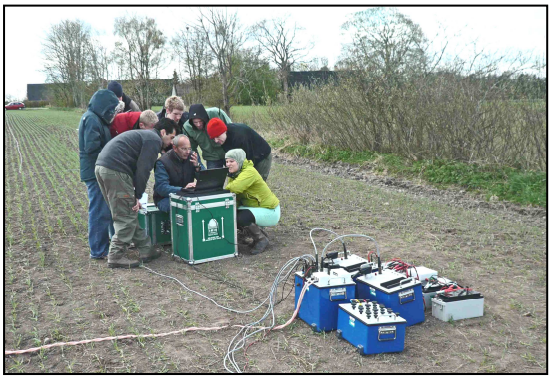


Système MRS à 4 voies NUMIS Poly

- amélioration du rapport signal / bruit par utilisation de la technique de référence lointaine, avec l'acquisition simultanée des différentes voies de mesure et analyse inter-spectrale

- acquisition 2D à partir des quatre voies de mesure

CONFIGURATIONS NUMIS Poly			
profondeur d'investigation	nombre de convertisseurs	dimensions boucle Tx/ Rx1	nombre de récepteurs
100m	un	100 x 100 m	1 à 4
150m	deux	150 x 150 m	1 à 4



NUMIS^{Poly}

SPECIFICATIONS TECHNIQUES

CONVERTISSEUR DC/DC
- alimentation : deux batteries de 12 V (65 Ah)
- 12 heures d'autonomie de mesure
- capacité : 84 mF
- sorties: ± 430 V DC ; 0.5 A
- 2 convertisseurs peuvent être mis en parallèle.
- dimensions: 43 x 30 x 41 cm ; poids : 23 kg

EMETTEUR (Tx)
- alimenté par 1 ou 2 convertisseurs DC/DC
- gamme de fréquence: 0.8 à 3 kHz
- sorties maximales: 4000 V, 600 A
- amplitude et durée impulsion : programmables
- moment de l'impulsion : 100 à 24 000 A.ms (fonction de la boucle et de la fréquence) pour une durée standard d'impulsion de 40 ms
- dimensions: 43 x 30 x 44 cm ; poids : 23 kg

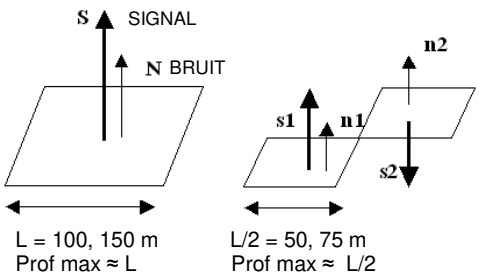
RECEPTEUR (jusqu'à 4 : Rx1 à Rx4)
- filtre passe bande : +/-150 Hz ; gain automatique
- bruit : inférieur à 0.1 nV / sqrt(Hz)
- convertisseur A/D : 16 bits
- fréquence d'échantillonage : jusqu'à 76.8 kHz
- stockage des données temporelles pour rejeu
- calibration pour la référence de phase
- mesure de T_2* (avec un convertisseur) et de T_2* et T_1 (avec deux convertisseurs)
- 24 heures d'autonomie
- dimensions: 30 x 21 x 21 cm ; poids : 4 kg

UNITE D'ACCORD
- accord de la boucle à la fréquence de précession de Larmor par des condensateurs
- capacité de 6 à 30 µF avec une unité et jusquà 60 µF avec deux unités
- dimensions: 43 x 30 x 34 cm ; poids : 20 kg

BOUCLES EMETTRICE / RECEPTRICES
- bobines Tx/Rx1: 100 m de câble, section 10 mm²
- 4 bobines (100 m d'investig.) : 1.0 ohm, 1.2 mH
- 6 bobines (150 m d'investig.) : 0.7 ohm, 0.8 mH
- autres configurations Tx & Rx1 : sur demande
- boucles Rx2 à Rx4 : 2 bob 200m, 1 bob 7x40m
- câble entre Rx2, … Rx4 et l'émetteur : 100m

CALCULATEUR PC
- contrôle du système entier : convertisseur, émetteur, récepteur
- traitement de données : DFT et interspectres
- interprétation des mesures : inversion 1D

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



Spécifications sujettes à modification sans préavis BR_NUM_POL_FR_V1

IRIS INSTRUMENTS
IRIS INSTRUMENTS - 1, avenue Buffon - 45100 Orléans - France
Phone: +33 (0)2 38 63 81 00 - Fax: +33 (0)2 38 63 81 82
E-mail: sales@iris-instruments.com - Web site: www.iris-instruments.com