



Geologia, geotècnia i serveis
científico-tècnics

PRINCIPIS I MÈTODE DE LA PROSPECCIÓ A RESSONÀNCIA MAGNÈTICA (MRS)

***INTRODUCCIÓ I EQUIP DE MESURA
PRINCIPI FÍSIC DEL MÈTODE
TESTS PRÈVIS A LA EXECUCIÓ D'UN MRS
EXECUCIÓ D'UN SONDATGE A RESSONÀNCIA MAGNÈTICA
INFORMACIÓ OBTINGUDA I QUALITAT DE LA MATEIXA***

Direcció:

Valentí TURU i MICHELS

Av. Príncep Benlloch 66-72

Edifici Interceus, despatx 407

Telèfon i fax: 321815 - 820323

Email: igeotest@myp.ad

<http://www.igeotest.ad>

PROSPECCIÓ A RESSONÀNCIA MAGNÈTICA

1.4 Test inicial: mesures prèvies a la execució d'un MRS

En el moment de procedir a la execució d'un sondatge a ressonància magnètica (MRS) cal tenir algunes recomanacions pràctiques:

- 1) Verificació de l'estabilitat i variació espacial del camp magnètic terrestre. És necessari conèixer B_0 per calcular la freqüència de Larmor de partida per realitzar un MRS. B_0 es mesura amb un magnetòmetre de protons, les mesures s'han de realitzar al llarg de l'antena per estimar el valor adequat.

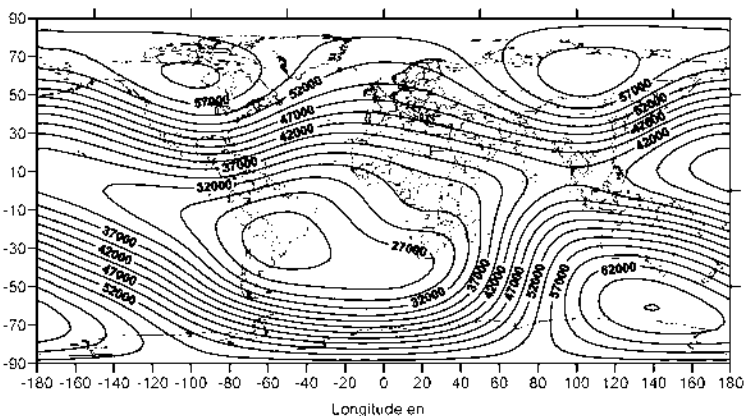


Figura 4: Mesura del camp magnètic terrestre (Magnetòmetre GEOMETRICS) i la distribució del camp magnètic terrestre en tot el planeta

El camp magnètic ha de ser el més estable possible, no obstant existeixen certs condicionants naturals que poden fer-lo variar (vent solar i tempestes magnètiques, tempestes meteorològiques i corrents tel·lúriques). La variabilitat espacial no ha de ser superior a 200 nT (nano Teslas), on la relació amb la freqüència és:

$$1 \text{ Hz} \approx 22 \text{ nT}$$

A continuació s'exposa una taula de valors amb una estimació de la qualitat de la senyal que pot aconseguir-se:

| $\Delta f < 2 \text{ Hz}$ | $\Delta f = 2 \text{ Hz}$ | $\Delta f < 5 \text{ Hz}$ | $5 \text{ Hz} < \Delta f < 10 \text{ Hz}$ | $\Delta f > 10 \text{ Hz}$ |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---|----------------------------|
| < 44 nT | 44 nT | < 110 nT | 110 < nT < 220 | > 220 nT |
| Excel·lent | Molt bo | Regular | Dolent a molt dolent | No possible |

2) Verificació del nivell de soroll EM (electromagnètic) abans d'iniciar el MRS. Cal anotar que aquest mètode mesura camps elèctrics molt dèbils i per tant, és molt sensible al soroll ambiental, sobretot, en referència a les fonts de perturbació dels camps electromagnètics (generadors, línies elèctriques, canonades, canonades metàl·liques, etc...).



Figura 5: Mesura del soroll elèctric i electrònic ambiental (en nano Volts)

Per efectuar aquestes mesures preliminars es disposa d'una antena de mida reduïda, que està a escala d'una real. Amb aquesta hom pot determinar el soroll que serà mesurat per l'antena MRS multiplicant el soroll pel factor d'escala (4,5). En funció d'aquest soroll hom pot dissenyar la forma de l'antena per reduir el soroll si és necessari. A continuació s'exposa una taula de valors amb una estimació de la qualitat de la senyal que pot aconseguir-se:

| | | | |
|---------------------------------|------------------|---|------------------|
| Antena 800 m² | 100 nV | 100 < nV < 1000 | > 1000 nV |
| (Factor d'escala 4,5) | 0,1 μV | 0,1 < μV < 1 | > 1 μV |
| Valoració | Molt bona senyal | Senyal regular | Senyal dolenta |
| Configuració | Sense límit | 8 orientat en paral·lel a la font de soroll | |
| Informació obtinguda | Quantitativa | Limitada en fondària | Un mínim d'aigua |

| FORME DE LA BOUCLE | CARREE (cas standard) | EN HUIT (en cas de fort bruit) |
|--------------------|---------------------------|----------------------------------|
| | <p>L = 50, 100, 150 m</p> | <p>L/2 = 25, 50, 75 m</p> |
| SIGNAL | S | s1-(s2) = 2s = S/2 |
| BRUIT | N | n1 - n2 N/10 |
| SIGNAL / BRUIT | S/N | ~ 5 x S/N |
| PROFONDEUR MAXIMUM | ~ L | ~ L/2 |

Figura 6: Diferent configuració de l'antena en funció del nivell de soroll EM (quadrada, circular, en huit, rectangular, etc.) i en funció de la profunditat d'investigació (Bernard, 2007).

Finalment, el tercer paràmetre a tenir en compte abans de realitzar el MRS és la mesura de la susceptibilitat magnètica del subsòl. Els valors per sota de 10^{-3} SI donen bones senyals de l'aigua; els valors entre 10^{-3} i 10^{-2} SI poden ser bons o dolents depenent del lloc; els valors per sobre de 10^{-2} SI no deixen observar el senyal d'aigua, aquests valors es donen en roques volcàniques.

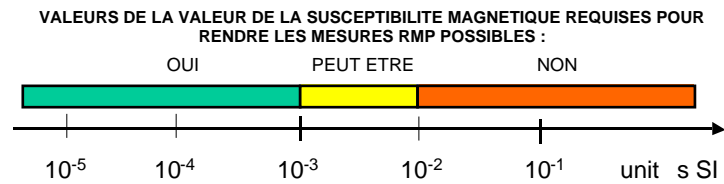
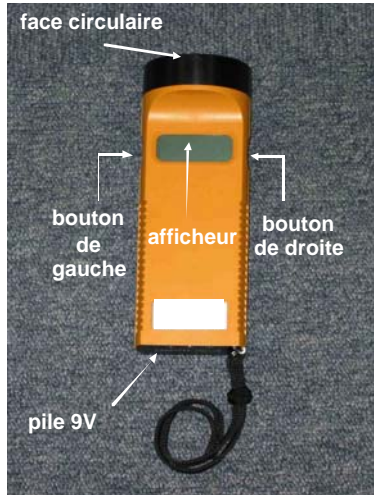


Figura 7: aparell de mesura de la susceptibilitat magnètica i rang de mesures d'una senyal MRS