Vers un Sondeur de Sédiments Electromagnétique

Jean-François D'Eu
Pascal Tarits,
Fabien Gaspari,
Domaines Océaniques, IUEM, Plouzané.
Sophie Hautot, IMAGIR

I. Pôle technique instrumentation

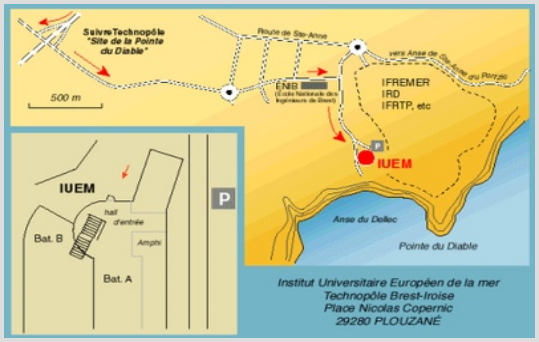
II. L'électromagnétisme pour la géophysique

III. Sondeurs de sédiments

IV. Vers un sondeur Electromagnétique

IUEM

- Institut Universitaire Européen de la Mer

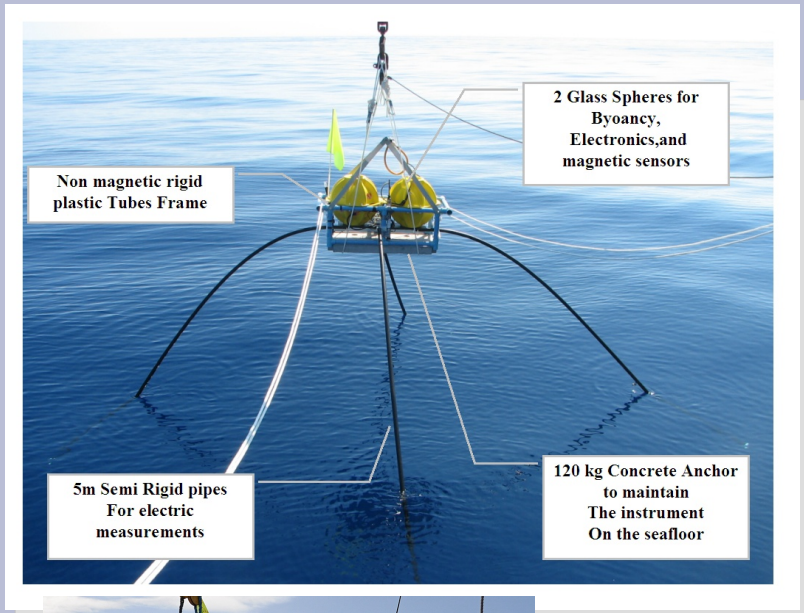


•Observatoire des Sciences de l'Univers

• 7 Laboratoires de recherches en sciences de la mer

• Plus de 260 chercheurs, 300 étudiants...

Pôle technique Instrumentation Laboratoire Domaines Océaniques



- Développement Instrumentation Marine Innovante
- Mise en œuvre côtière et hauturière.
- Expertise en Electromagnétisme pour l'imagerie et l'exploration du sous-sol:
  - Instruments
    - Qqs 100km(TBF) : Magellan (DT-INSU)
    - Qqs 10km (BF): Simba
    - Qqs 10m .... sondeur EM
  - Inversion 3D

I. Pôle technique instrumentation

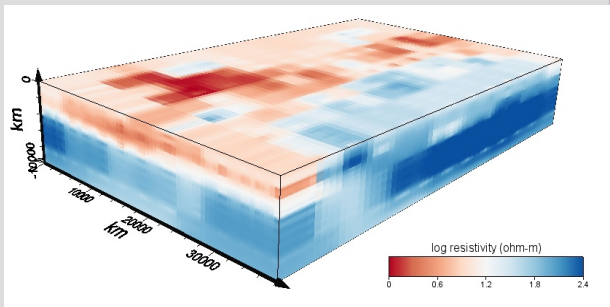
II. L'électromagnétisme pour la géophysique

III. Sondeurs de sédiments

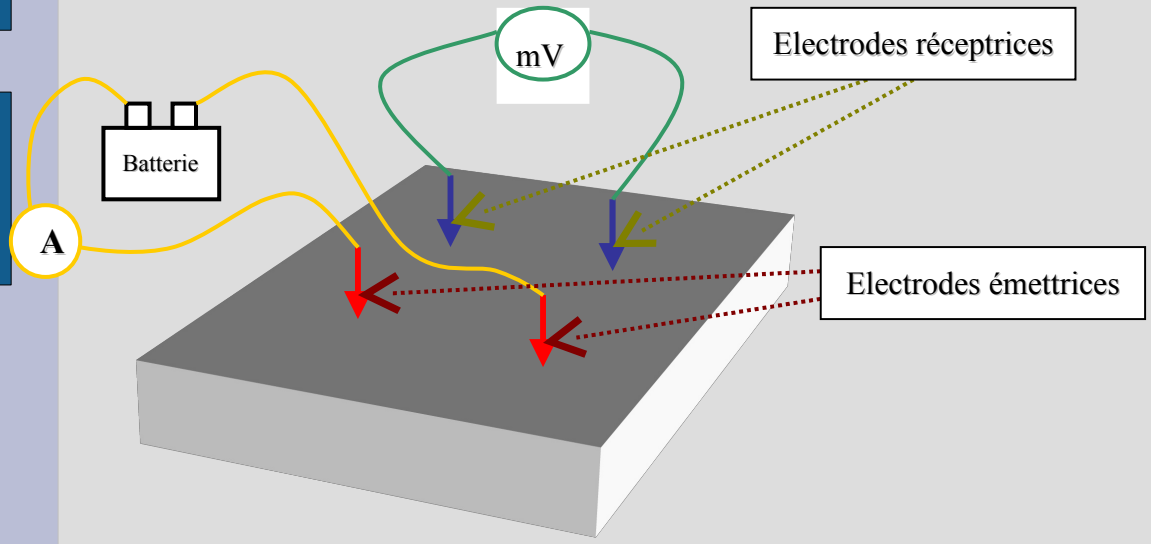
IV. Vers un sondeur Electromagnétique

Imagerie du sous-sol marin?

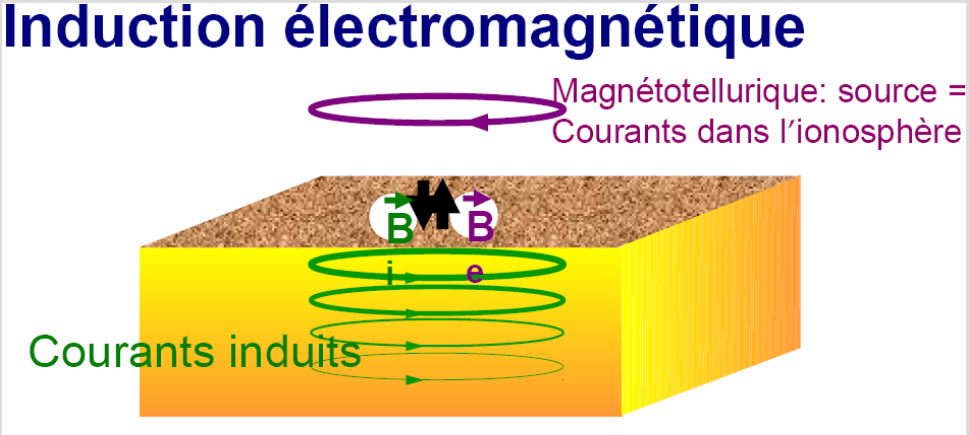
- Imagerie 2D ou 3D
- Mesure de caractéristiques physiques indirectes.
- 2 Techniques
  - Acoustique active(99% en marin)
    - Sismique, Chirp...
  - Résistivité
    - Magnetotellurique, CSEM(pétrolier).
- Inversion des données.



L'électromagnétisme pour la géophysique

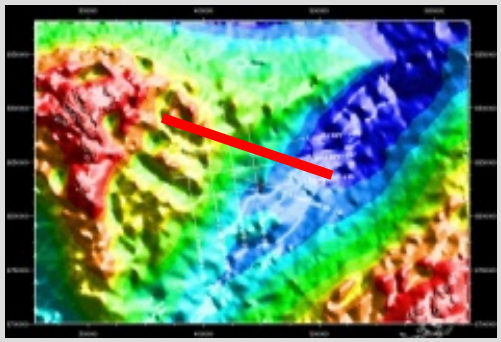


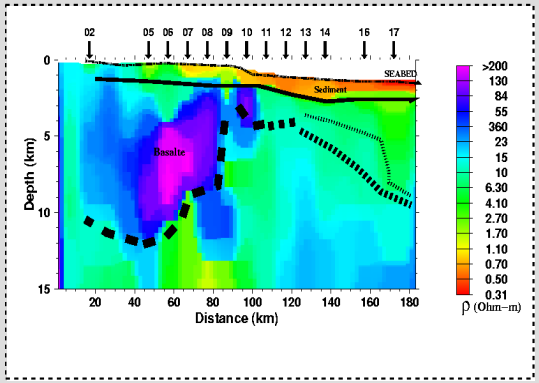
- Mesure de la résistivité
- Différentes techniques(PS, DC, TDEM, CSEM, MT...)
- Insensible au gas masking, basaltes, milieux diffusifs etc.

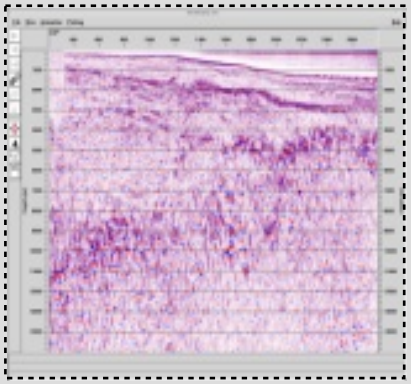


L'électromagnétisme pour la caractérisation du sous-sol

Structure crustale sous écran de basalte: exemple des iles Féroés







- Une technique complémentaire
  - Acoustique:
    - Bathymétrie
    - Résolution des interfaces
  - EM:
    - Résistivité
    - Méthode Quantitative
- Permet de « colorier » les modèles

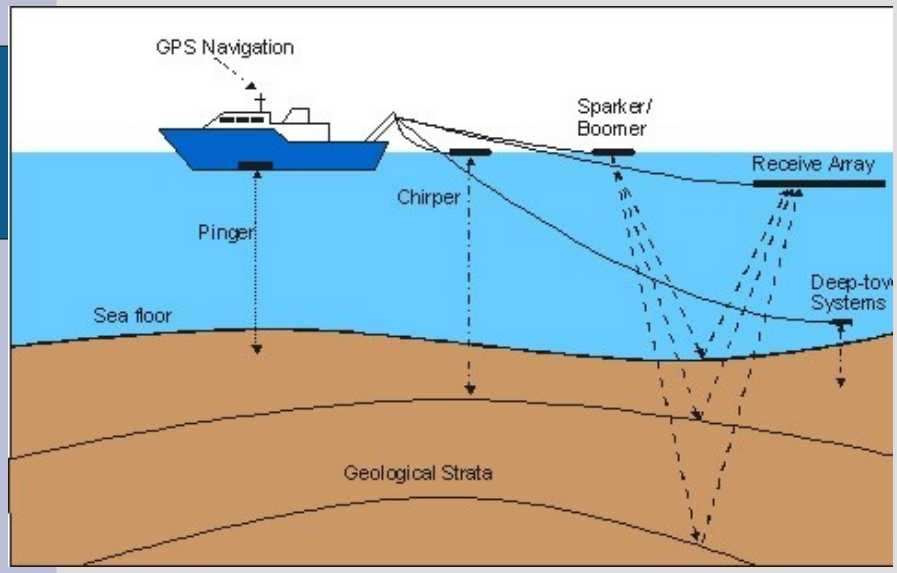
I. Pôle technique instrumentation

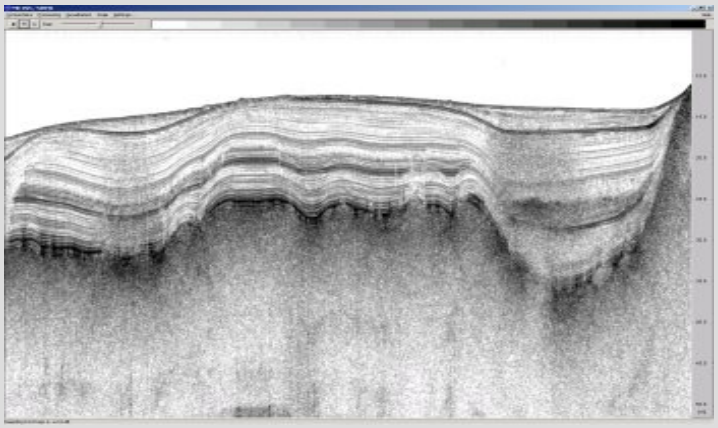
II. L'électromagnétisme pour la géophysique

III. <u>Sondeurs de sédiments</u>

IV. Vers un sondeur Electromagnétique..

Les sondeurs de sédiments





- 1 seule technique disponible actuellement
  - Technique acoustique
- Propagation des ondes de vibration dans le sol
- Réflexion sur les interfaces (différences d'impédance acoustique)
  - Temps de trajet
  - Amplitude

Les sondeurs de sédiments

- Fréquences
  - 1 à 10 kHz
  - Typiquement 3.5KHz (chirp)
- Résolution Qqs 10cm
  - Interfaces
- Diffusion/Atténuation dans les matériaux
- Les limitations
  - Matériaux diffusifs / Réfléchissants (calcaires, basalts, gaz)
  - Interprétation qualitative (solutions multiples)
  - Réflexions parasites

I. Pôle technique instrumentation

II. L'électromagnétisme pour la géophysique

III. Sondeurs de sédiments

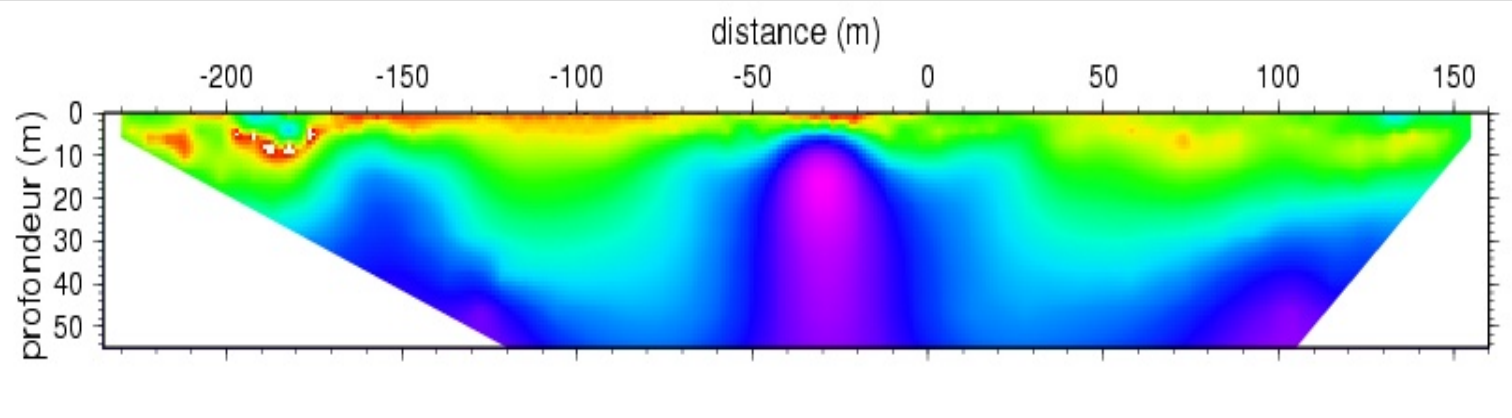
IV. Vers un sondeur Electromagnétique..

Un sondeur EM marin?

- Un Besoin
  - Complémentaire au sondeur acoustique
  - Nécessaire quand les techniques classiques sont inopérantes
  - Réduire les couts géotechniques(forages)
- Applications multiples (mêmes cibles que les sondeurs acoustiques, en complément des études classiques).
  - Géologie du plateau continental
  - Recherche de sables
  - Détection d'objets...

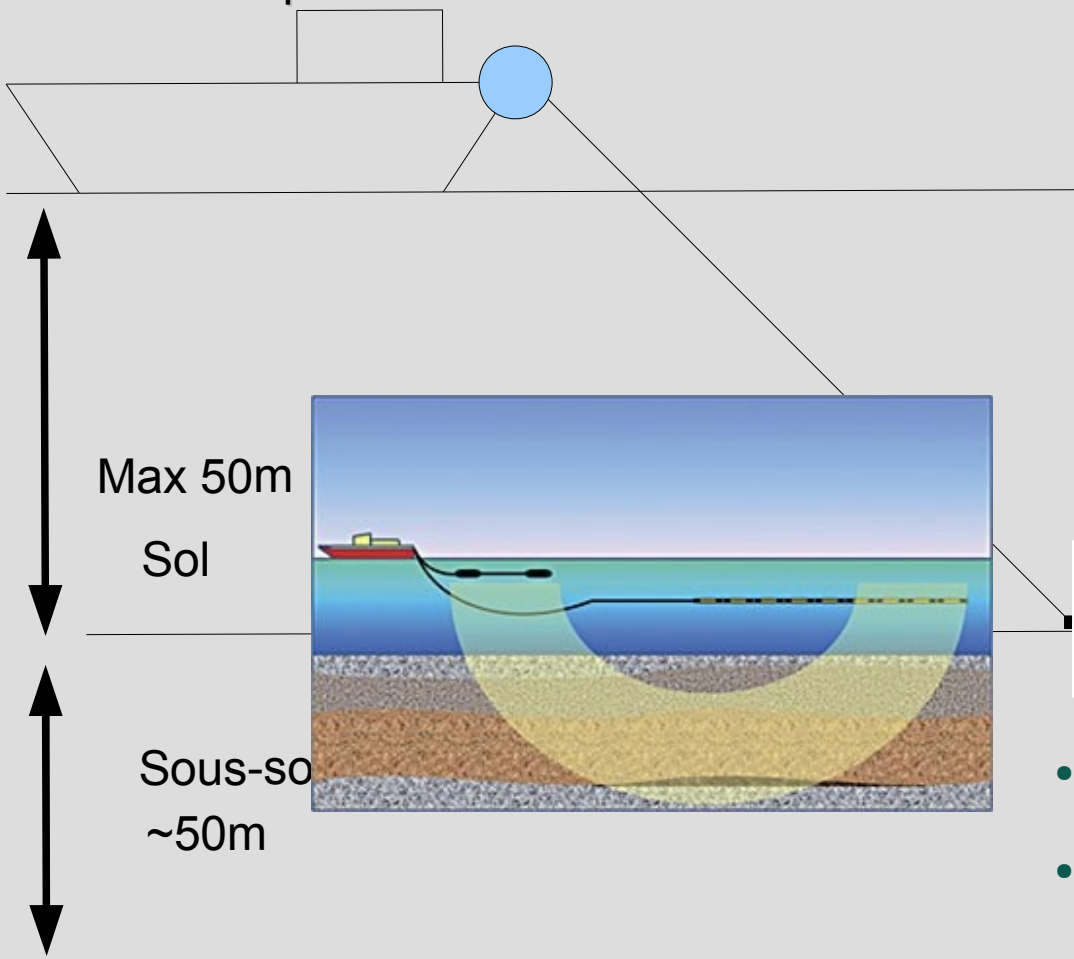
Un sondeur EM marin?

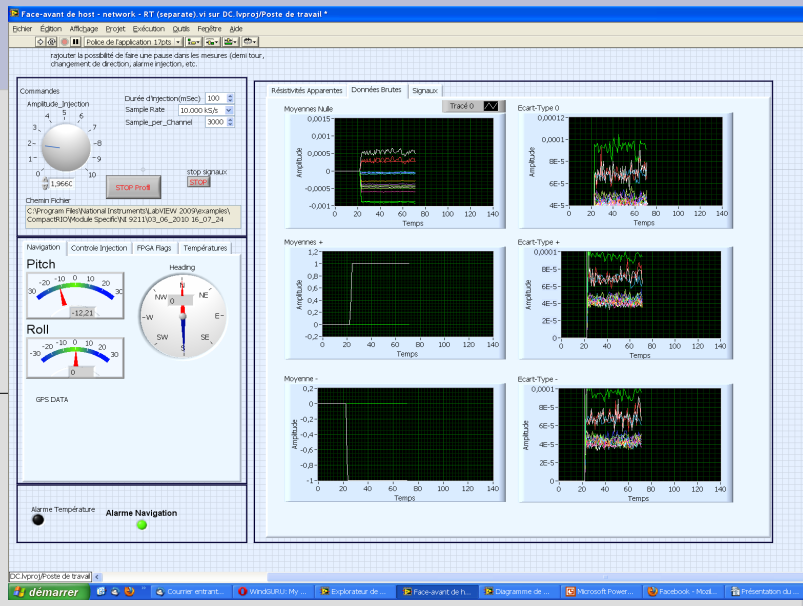
- Notre projet en cours:
  - développer un véritable sondeur EM marin
    - Pénétration qqs 10m
    - Utilisation 2-50m d'eau
    - Adapté aux conditions océaniques
    - Résolution latérale ~1m en version 1
    - Source haute énergie pour une meilleure résolution



Un sondeur EM marin?

Déployé à partir de navires simples
Données temps-réel





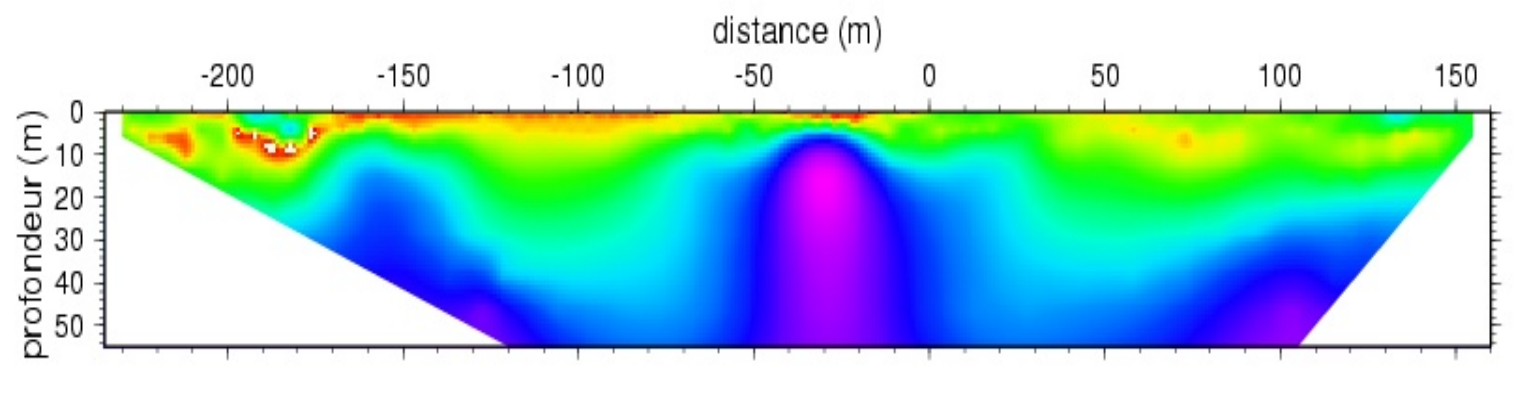
Confidentiel

- Navigation contrôlée
- Injection 30-40A
- Acquisition 24 bit simultanée

Sondeur EM

- Rendez-vous à la prochaine AEI..

  pour les <u>résultats!</u>

- Premiers tests marins (rade de Brest)

  juillet-aout 2010