



**HAL**  
open science

## Mesures géophysiques appliquée à l'étude de l'hétérogénéité des matériaux d'une zone humide alluviale (Seine amont-Aube)

Roger Guérin, Hocine Bendjoudi, Céline Pinet, Sandra Lorenzati, Xavier  
Garrigue

► **To cite this version:**

Roger Guérin, Hocine Bendjoudi, Céline Pinet, Sandra Lorenzati, Xavier Garrigue. Mesures géophysiques appliquée à l'étude de l'hétérogénéité des matériaux d'une zone humide alluviale (Seine amont-Aube). Pangea infos, 1999, 31/32, pp.23-25. insu-00958514

**HAL Id: insu-00958514**

**<https://insu.hal.science/insu-00958514>**

Submitted on 12 Mar 2014

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

## Mesures géophysiques appliquées à l'étude de l'hétérogénéité des matériaux d'une zone humide alluviale (Seine amont-Aube)

Roger GUÉRIN <sup>1</sup>, Hocine BENDJOUDI <sup>2</sup>, Céline PINET <sup>2</sup>, Sandra LORENZATI <sup>2</sup>, Xavier GARRIGUE <sup>1</sup>

<sup>1</sup> Département de Géophysique Appliquée, UMR 7619 Sisyphe, Université Pierre et Marie Curie (Paris 6), case 105, 4 place Jussieu, 75252 Paris cedex 05, France.

<sup>2</sup> Laboratoire de Géologie Appliquée, UMR 7619 Sisyphe, Université Pierre et Marie Curie (Paris 6), case 123, 4 place Jussieu, 75252 Paris cedex 05, France.

### ABSTRACT

Different sets of geophysical data (airborne and land) were carried out on humid zones (Aube river) to describe the spatial distribution of superficial materials. Results of single and integrated interpretation, including approximate 1D inversion of Slingram apparent conductivity and geostatistics on infrared thermographic, were achieved.

### INTRODUCTION

Dans le cadre du Programme National de Recherche sur les Zones Humides (PNRZH), une étude a été mise en œuvre depuis 1997 pour décrire le fonctionnement (analyse du remplissage sédimentaire, étude du fonctionnement hydrique du système, et étude des flux et bilans de matière) de la Seine amont. La géophysique inter-

vient sur ce projet pour renseigner sur la nature et la répartition spatiale des terrains superficiels.

Des campagnes aéroportées de thermographie infrarouge effectuées en février 1997 ont fait l'objet de traitements d'image (Guérin *et al.*, 1997) qui ont permis de discriminer les zones d'eau libre et les zones d'eau stagnante et de déterminer la position des anciens réseaux hydrographiques (fig. 1).

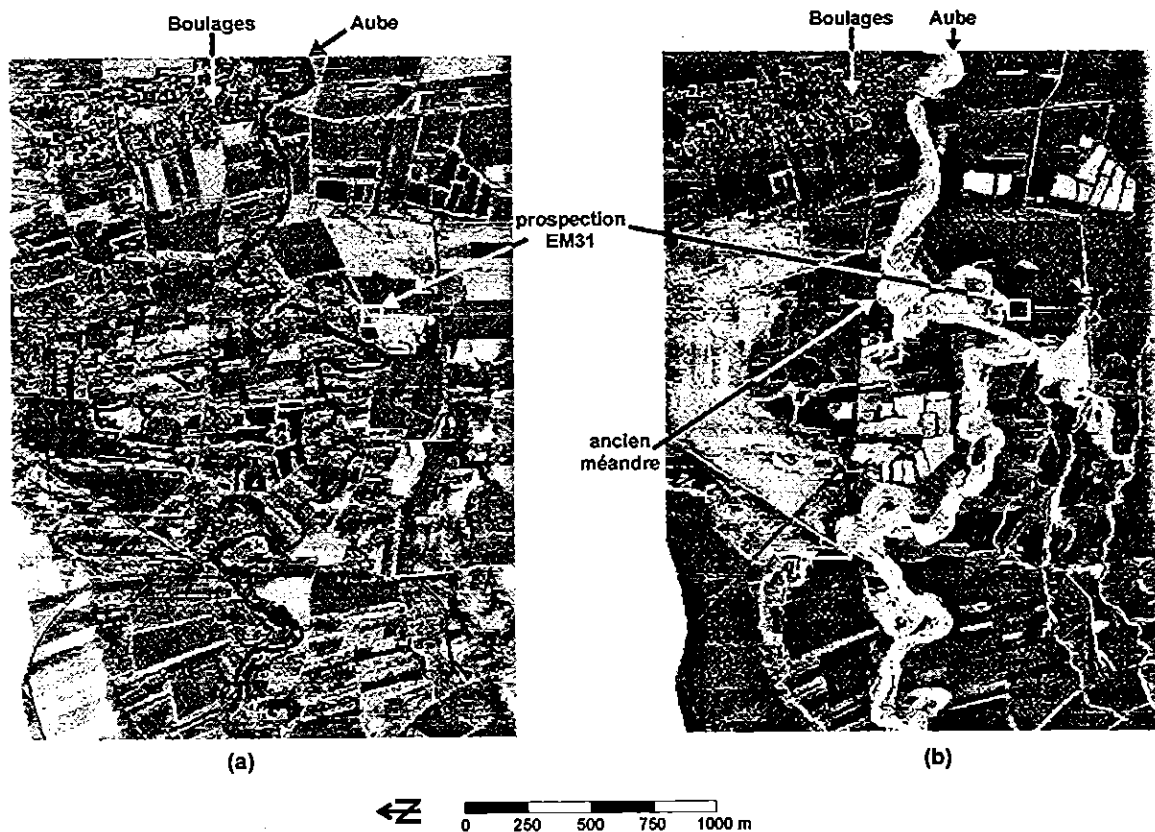


Fig. 1 – Thermographie aéroportée : (a) image visible et (b) image infrarouge thermique (en blanc : eau libre ; en gris clair : eau stagnante)

## MESURES ET INTERPRÉTATION

En 1998, plusieurs campagnes de géophysique au sol ont été réalisées avec pour objectif la cartographie à grande échelle des variations latérales des propriétés des terrains. Les mesures ont porté sur la conductivité apparente avec un appareil électromagnétique Slingram (McNeill, 1990). L'appareil utilisé, EM31 (Geonics Ltd.), permet d'obtenir, dans la configuration où le plan des bobines est horizontal (mode HCP, correspondant aux axes des dipôles verticaux), une information intégrant les valeurs de conductivité des couches sur les six premiers mètres de profondeur.

Une zone de la vallée alluviale de l'Aube, près de Boulages, a notamment été choisie pour analyser la corrélation entre la résistivité électrique des premiers mètres et la température de surface obtenue avec la thermographie infrarouge, et effectuer de premières estimations des caractéristiques hydrogéologiques des sédiments (Pinet *et al.*, 1999). Cette zone, de  $100 \times 100$  m, a été prospectée avec un maillage de mesures de  $5 \times 5$  m,

à deux époques différentes (période de crue et période de sécheresse) afin d'évaluer également l'effet de l'amplitude des variations temporelles et de reconnaître les bornes de variation du suivi temporel (fig. 2).

Des sondages électriques ont permis, sur la même zone, d'acquérir une information quantitative sur les variations verticales de résistivité apparente. A partir des deux types de données, une inversion 1D approchée (Guérin *et al.*, 1996) montre les variations d'épaisseur de la couche limono-argileuse sur la zone. Ces mesures ont été calées sur deux forages pédologiques effectués sur les extrema de la carte de conductivité apparente (fig. 3).

Par ailleurs, une approche géostatistique, en cours, permet (fig. 4) d'indiquer que le phénomène mesuré en thermographie infrarouge est d'une échelle plus grande que l'échelle de travail ou lié à des erreurs de mesure (variogramme avec effet de pépite), et de montrer la trop faible étendue de la zone étudiée en conductivité apparente (variogramme sans palier).

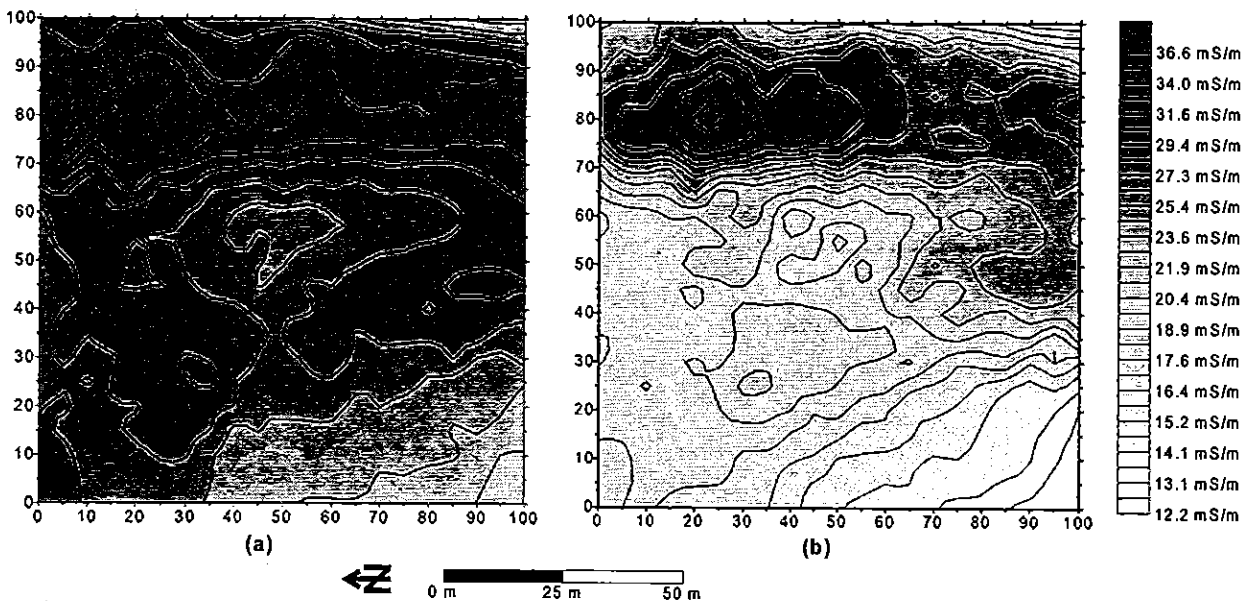


Fig. 2 – Carte de conductivité apparente Slingram : (a) en période humide et (b) en période sèche.

## CONCLUSION

Les premiers résultats obtenus confirment la validité des données géophysiques pour étudier les variations spatiales du proche sous-sol. De futures campagnes de

mesure (thermographie infrarouge de meilleure qualité, et extension de la zone prospectée avec le conductivimètre Slingram) devraient aboutir à l'étude de la cohérence spatiale de chacune des données, et à l'étude de la corrélation des données des différentes méthodes entre elles. □

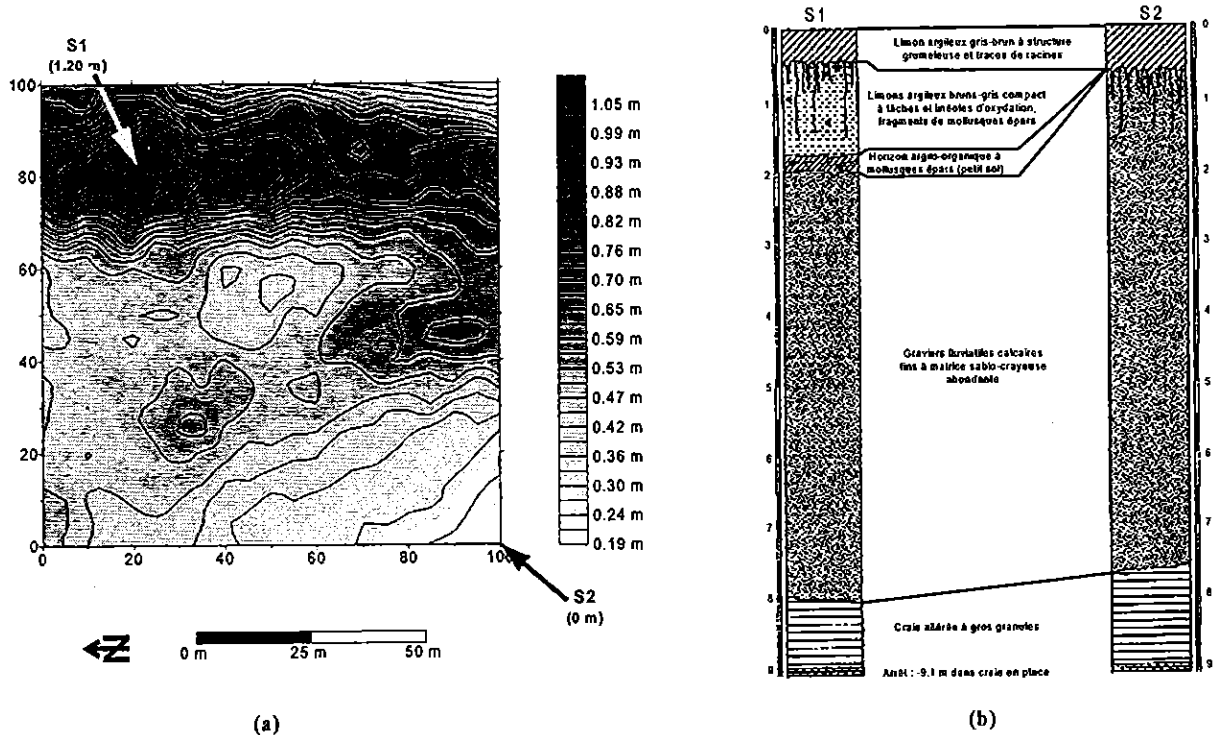


Fig. 3 – Epaisseur de la couche d'argile : (a) carte résultant de l'inversion de la carte de conductivité apparente et (b) forages pédologiques effectués aux extrema de la carte de conductivité apparente.

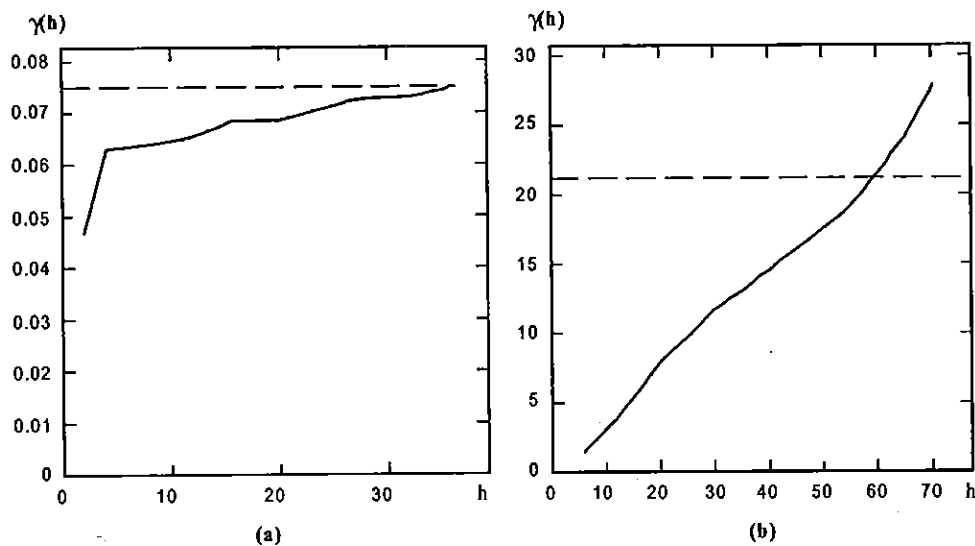


Fig. 4 – Variogramme des données de : (a) infrarouge thermique normalisée (pour éviter l'effet dû aux parcelles) et (b) conductivité apparente Slingram.

**Bibliographie**

- Guérin R., Méhéni Y., Rakotondrasoa G., Tabbagh A. (1996) - Interpretation of Slingram conductivity mapping in near surface geophysics: using a single parameter fitting with 1D model. - *Geophysical Prospecting*, 44, 2, 233-249.
- Guérin R., Pinet C., Bendjoudi H., Dabas M. (1997) - Première application de la thermographie infrarouge à l'analyse des hétérogénéités et du fonctionnement d'une zone humide. - Colloque Géophysique des sols et des formations superficielles, GEOFCAN, Bondy, 11-12 septembre.
- McNeill J.D. (1990) - Use of electromagnetic methods for groundwater studies. - in: *Geotechnical and Environmental Geophysics*, S.H. Ward ed., vol. I, 191-218, Society of Exploration Geophysicists.
- Pinet C., Bendjoudi H., Guérin R. (1999) - Application de la thermographie infrarouge aéroportée à l'étude de l'hétérogénéité d'une zone humide riveraine d'un cours d'eau. Use of airborne thermal infrared on study of heterogeneous riparian wetland. - XXII General Assembly of the IUGG, Birmingham (UK).