

## ETUDE D'UNE DECHARGE URBAINE PAR LES METHODES GEOPHYSIQUES CAS DE LA DECHARGE D'OULED FAYET AU SUD OUEST DE LA VILLE D'ALGER

Leila DJADIA<sup>1</sup>, Haydar Aziz BAKER<sup>2</sup>, Assia FAHEM<sup>2</sup>, Hana IKEN<sup>2</sup>  
Hamza BOUABLELLAH<sup>1</sup>, Lamine HAMAI<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centre de recherche en Astronomie Astrophysique et Géophysique (CRAAG). [lila2001dz@yahoo.fr](mailto:lila2001dz@yahoo.fr),

<sup>2</sup>Université de Houari Boumediene

### Résumé

La géophysique appliquée met en œuvre un ensemble de méthodes capables de cartographier le terrain afin de mettre en évidence les différentes structures géologiques le constituant. Une étude géophysique (sondage électrique, méthode électromagnétique slingram et sismique réfraction) a été menée sur une partie de la décharge publique d'Ouled Fayet, qui se caractérise par la présence d'un lit d'Oued et d'une poche d'eau. Elle a pour but de déterminer l'étanchéité du sol, en estimant la nature et l'épaisseur des différentes formations, ainsi que la mise en évidence de l'existence éventuelle de cavités ou de failles susceptibles de devenir des sources d'infiltration après avoir compacté les déchets.

Les résultats obtenus montrent que le terrain présente une étanchéité naturelle qui semble être convenable à recevoir les déchets, par contre les eaux superficielles représentées par l'oued et la poche d'eau peuvent être le vecteur principal d'une pollution potentielle, ce qui confirme la nécessité de placer une geomembrane.

**Mots-clés :** géophysique appliquée, décharge urbaine, résistivité électrique, lexiviats, geomembrane

### Abstract

**Study of an urban decharge by methods geophysiques case of the discharge of ouled fayet in the western south of algers**

Applied Geophysics puts a wide range of methods able to study the ground, in order to highlight the various geological structures. A geophysical study (electric survey, electromagnetic method slingram and seismic refraction) was undertaken on a part of refuse tip of Ouled Fayet, which is characterized by the presence of a bed of Wadi and a pocket of water. The purpose of this study is to determine the sealing of the ground, by estimating the nature and the thickness of the various formations, as well as the description of the possible existence of cavities or faults likely to become sources of infiltration after having to compact waste.

The results obtained showed that the ground has a natural sealing which seems to be suitable to receive waste. On the other hand the surface waters represented by the wadi and the pocket of water can be the principal vector of a potential pollution, which confirms the need for placing a geomembrane.

### ملخص

دراسة جيوفيزيائية لمزبلة أولاد فايت العمومية الواقعة جنوب غرب الجزائر

إن الجيوفيزياء التطبيقية تضع مجموعة من الطرق القادرة على دراسة سطح الأرض بطريقة جيدة. في هذا الإطار قمنا بدراسة جيوفيزيائية على جزء من المزبلة العمومية لأولاد فايت الواقعة جنوب غرب الجزائر. اختيار هذا الجزء للدراسة راجع إلى وجود واد قديم بالمنطقة و مخزن مياه جوفية. يهدف هذا العمل إلى دراسة المكونات الجيولوجية للمنطقة ومدى قدرتها على منع تسرب التلوث إلى الباطن. إلى جانب البحث عن احتمال وجود إنكسارات داخلية يمكن لها أن تشكل خطر. النتائج المحصل عليها تؤكد أن المكونات الجيولوجية للمنطقة تؤهلها لأن تكون مزبلة لجمع النفايات دون أي خطر للتلوث وللاحتياط يجب التفكير في أخذ الوسائل اللازمة لحماية المياه الباطنية من التلوث.

## Introduction

L'environnement fait, actuellement, débat et suscite les inquiétudes du grand public. Sa gestion est devenue une affaire de survie quotidienne.

La géophysique appliquée qui s'intéresse à l'étude de la sub-surface (les 100 premiers mètres), s'est montrée capable de résoudre de nombreux problèmes environnementaux tels que : pollution de l'air et des eaux, décharges, glissements de terrain, risques sismiques, etc. Elle offre un ensemble de méthodes (électriques, sismiques, électromagnétiques, radar...) pour répondre à ce type de problèmes et guider les reconnaissances directes par d'éventuels forages. Ce travail porte sur l'étude d'une partie d'une décharge publique en réalisant une campagne géophysique (sondages électriques, sismiques réfraction et méthode électromagnétique slingram). Les mesures sont effectuées sur un casier, se localisant au Nord-Ouest de la décharge urbaine d'Ouled Fayet (S-O de la ville d'Alger) (Figure 1).

Ce casier a une superficie de  $(150 \times 200)$  m<sup>2</sup>, et a été creusé de manière à avoir un fond quasiment plat à une profondeur de 22 mètres, avec une pente de 30° pour toutes les parois. Il possède un système de drains qui permet l'évacuation des eaux de ruissellement dues aux pluies ainsi que les lixiviats. Il est important de noter qu'un affluent d'un ancien lit d'oued (l'oued Ben Brahim) traverse, à une profondeur de 3 à 4 mètres, la zone d'étude dans la direction Nord Ouest-Sud Est, en plus de la présence d'une poche d'eau qui coule en permanence.

Cette étude géophysique a pour buts, la caractérisation de l'étanchéité du sol par la détermination de la nature et l'épaisseur des différentes formations, ainsi que la mise en évidence de l'existence d'éventuelles cavités ou de failles susceptibles de devenir des sources d'infiltration après avoir compacté les déchets.

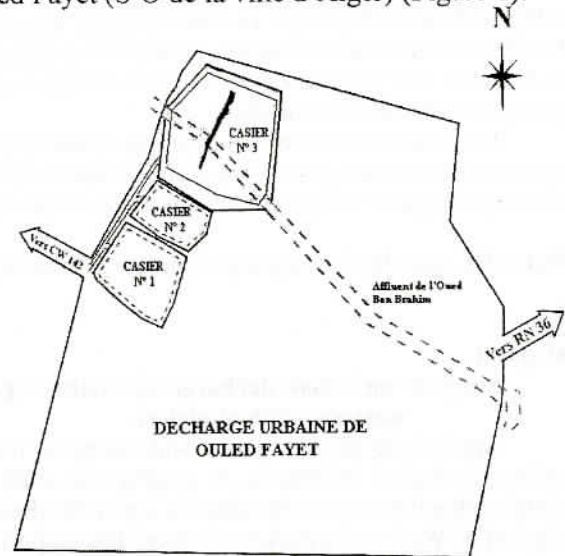


Figure 1. Situation du casier dans la décharge urbaine de Ouled fayet (échelle : 1/2500).

## 1. Méthodologie

Les méthodes géophysiques qui mesurent la résistivité électrique apparente (ou son inverse : la conductivité électrique) sont à privilégier dans ce type d'étude. En effet, la résistivité électrique du sous-sol (notée  $\rho$  et exprimé en Ohm.mètre), est une propriété physique du sol correspondant à la capacité à ne pas laisser passer le courant électrique. Le sondage électrique vertical et la cartographie électromagnétique slingram, ont donc été employés. La méthode de la sismique réfraction a été, également, utilisée afin de mettre en évidence l'existence de cavités ou de pendage et de confirmer les résultats obtenus par les deux méthodes précédentes.

Au total, six sondages électriques ont été effectués avec le dispositif Schlumberger avec une longueur maximale de 100 mètres entre les électrodes d'émission.

Les mesures électromagnétiques ont été réalisées avec les deux techniques HLEM (Horizontal Loop Electromagnetic) et VLEM (Vertical Loop Electromagnetic), sur un maillage carré de 10 mètres, sur 10 profils d'orientation Est-Ouest, contenant 11 stations.

La sismique réfraction est présente par deux profils, le premier de direction Est-Ouest avec 24 géophones et le deuxième Nord-Sud avec 12 géophones (Figure 2).

## 2. Résultats et interprétations

### 2.1. Sondages électriques verticaux

L'analyse de toutes les courbes des sondages, montre qu'il s'agit d'un terrain homogène dont la résistivité ne dépasse pas 20 Ohm.mètre. On faisant appel à la géologie de la région ainsi qu'aux valeurs de résistivité des formations géologiques, on a constaté que tous les sondages électriques confirment que le terrain d'étude est formé, essentiellement, d'argiles avec plus de 25mètres d'épaisseur. Ces argiles se distinguent comme une première couche résistante à cause des conditions climatiques qui l'ont rendu sèche et fissuré. Par contres, les argiles qui suivent sont plus conductrices à

cause de l'effet de l'axe drainant alimenté par la source et l'oued. Toutefois, il est important de noter l'existence de quelques formations résistantes traduisant la présence des argiles marneuses.

La corrélation des résultats des quelques sondages nous a permis de voir la distribution de toutes les formations mises en évidence par les sondages (Fig. 3).

### 2.2. Les sondages Slingram (EM34)

Afin d'avoir des informations à différentes profondeurs, trois câbles de références ont été utilisés 10, 20 et 40 mètres.

Pour les deux techniques (HLEM et VLEM), les cartes de conductivité électriques apparentes élaborées (Fig. 4) confirment parfaitement la dominance des argiles dans le terrain d'étude, avec quelques intrusions d'argiles-marneuses traduites par des anomalies résistantes. L'effet de l'oued traversant le site et l'axe drainant apparaît, également, sous forme d'anomalies conductrices. Par conséquent, elle a permis d'atteindre plus de 30 mètres de profondeur, permettant donc de faire apparaître une formation résistante qui peut être attribuée à des marnes qui viennent par endroit remplacer les argiles.

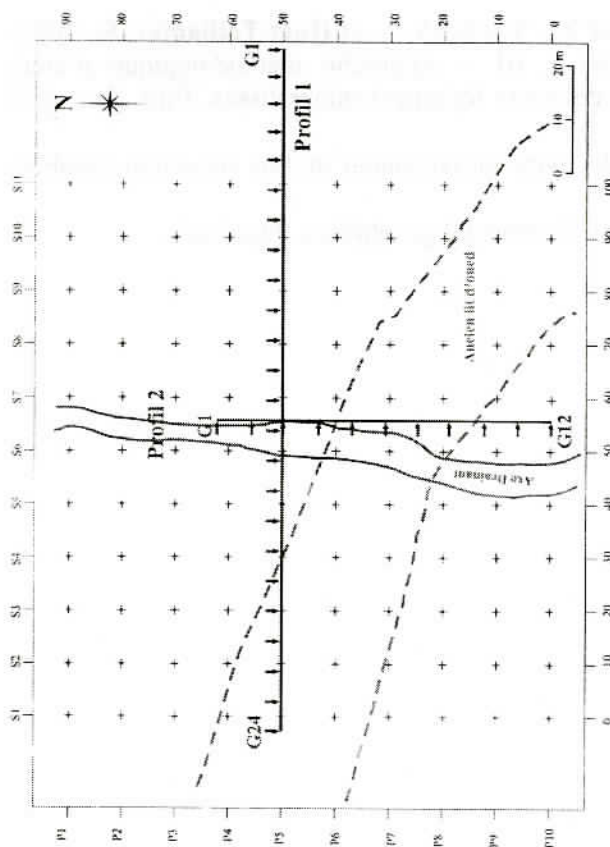


Figure 2 . Emplacement des profils sismiques.

### 2.3. Sismique réfraction

A partir des hodochrones tracées, cette méthode a permis de mettre en évidence une première couche mince, de vitesse faible qui n'est autre que la couche d'argile sèche et fissuré. Cependant, la deuxième couche est caractérisée par une vitesse plus importante qui montre qu'il s'agit de la formation des argiles. Ceci apparaît clairement sur la coupe Géo-sismique effectué dans la direction Est-Ouest (Fig. 5)

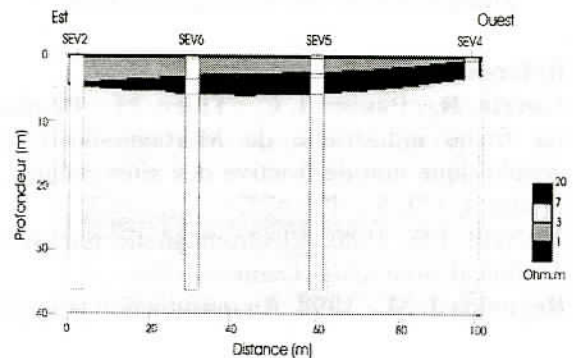


Figure 3 : Coupe géo-électrique Est-Ouest.

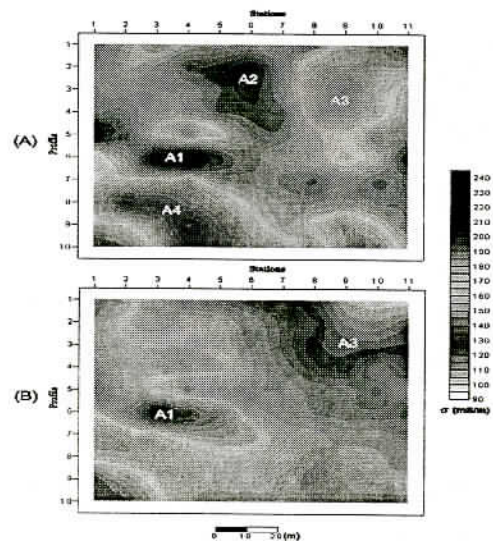


Figure 4 . Cartes de conductivité apparente. A : Dipôle horizontal – câble 10m. B : Dipôle vertical – câble 20m.

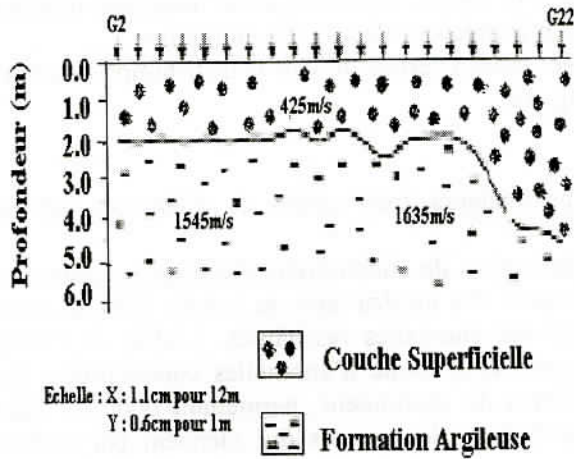


Figure 5 : Coupe Géo-sismique Est-Ouest.

### Conclusion

Les méthodes utilisées ont d'une part confirmé l'étanchéité naturelle parfaite du terrain par la présence d'importantes couches argileuses mises en évidence par les méthodes électrique et électromagnétique et d'autre part, l'absence de fissures et de cavités susceptibles de devenir des sources d'infiltration de polluant après avoir compacter les déchets. De ce fait, le terrain semble être convenable à recevoir les déchets mais les eaux superficielles (2 à 4 mètres) représentées par l'oued et la poche d'eau peuvent être le vecteur principal d'une pollution potentielle, d'où la nécessité de placer un film plastique (géomembrane).

### Références

- Guérin, R. , Panissod, C. , Thiry, M. , Benderitter Y. , Tabbagh, A. et Huet-Taillanter, S., 2002 - La friche industrielle de Mortagne-du-Nord (59) – III – Approche méthodologique d'étude géophysique non-destructive des sites pollués par des eaux fortement minéralisées. Bull. Soc. géol. France, t. 173, 5 : 471-477.
- McNeill J.D., 1980. Electromagnetic terrain conductivity measurement at low induction numbers. Technical Note TN-6, Geonics LTD.
- Reynolds J. M., 1998. An introduction to applied environmental geophysics. Paperback.