

# Aperçu sur les limites d'application de la géophysique à la reconnaissance des karsts

E. BOLELLI  
et J. LAKSHMANAN \*

Certains procédés géophysiques sont incontestablement d'un secours précieux dans la reconnaissance des karsts, si aléatoire par elle-même. Encore faut-il que ces procédés soient mis en œuvre à bon escient, dans des conditions bien définies géologiquement et qu'il ne leur soit pas demandé plus qu'ils ne peuvent donner. Ce serait aller, sinon, au-devant de graves désillusions.

La géophysique ne peut en effet, dans ce domaine, qu'orienter les recherches dans des secteurs favorables. Elle ne peut pas permettre de trouver « la » fissure. Elle ne peut être qu'un instrument préliminaire de reconnaissance entre les mains du géologue qui désire mettre toutes les chances de son côté avant de mettre en œuvre les méthodes de reconnaissances plus onéreuses, généralement mécaniques.

Ces réserves étant bien soulignées, il est possible dès lors d'avancer que les procédés géophy-

siques les plus aptes à orienter les recherches ultérieures sont essentiellement :

- l'électricité,
- la sismique réfraction,
- la gravimétrie.

## 1. ÉLECTRICITÉ

Les limites d'emploi des procédés électriques sont en fait très étroites.

En ce qui concerne les « sondages électriques » quadripôles ou les « traînés » de surface, ainsi que l'un de nous (1) avait tenu à le souligner à la suite

\* Ingénieurs-géologues de la Compagnie de Prospection Géophysique Française (C.P.G.F.).

(1) E. B., C.R. réunion, Athènes, 1962, *Mém. A.I.H.*, 5, p. 136.

de la communication à Athènes de M. B. MIJATOVIC :

- si le karst n'est pas aquifère, le volume des vides, résistants électriquement, ne peut trancher au sein du calcaire compact résistant également,
- si le karst est aquifère, mais l'eau insuffisamment conductrice, même inconvenient,
- si l'eau est salée, ou si les fissures sont plus ou moins colmatées par de l'argile de décalcification, les mesures de surface peuvent alors présenter quelque anomalie au droit des zones karstifiées.

Encore faut-il que les fissures constituent un volume de vide relativement important par rapport à la masse de terrain intéressé par la mesure. D'après notre expérience, cette proportion doit être de l'ordre de 1/10. Ceci exclut donc a priori la localisation de karst profond.

Par contre, un procédé électrique de « mise à la masse » d'une électrode dans le gîte lui-même, à la résurgence ou dans la zone des pertes, offre parfois de meilleurs résultats, surtout évidemment quand l'eau est légèrement chargée en sels.

Une étude que nous avons ainsi entreprise dans l'Aude à Salses, et qui fera l'objet d'une note ultérieure, laisse quelque espoir de pouvoir ser- rer le problème d'un peu plus près, lorsque la couverture n'est pas trop importante. La salure artificielle de l'eau doit permettre d'avoir des résultats plus nets (2).

## 2. SISMIQUE RÉFRACTION

C'est le procédé qui, à ce jour, a donné les meilleurs résultats. Une communication au Congrès d'Athènes (3) en donnait un premier exemple et

(2) Voir aussi: CORNET G., DUROZAY G., GOUVERNET Cl., MUNCK F. (1963). La source sous-marine de Port-Miou. Etude par prospection géophysique. *Chronique Hydrogéologie*, n° 2.

(3) GUILLAUME M. (B.R.G.M.), MAUTORT J. de (B.R.G.M.) et FOURNIER G. (C.P.G.F.). Application des méthodes de la géophysique dans le cadre d'une étude systématique du bassin hydrogéologique de la Meuse entre Lérrouville et Dun-sur-Meuse. *Mém. A.I.H.*, 5, p. 51-63.

permettait, en effet, quelque espoir dans ce domaine.

En effet, une fois le cadre géologique et lithologique bien défini, et lorsqu'on est assuré que les mesures intéressent un horizon calcaire à faciès constant, la sismique réfraction permet :

- de déterminer l'épaisseur de l'altération du calcaire,
- de distinguer les zones de plus ou moins grande fissuration.

Le calcaire sain, en effet, admet des vitesses de propagation d'ondes sismiques élevées, de l'ordre de 4 000 m/s. Par contre, s'il est fissuré les vitesses sont nettement inférieures, de l'ordre de 1 500 à 3 000 m/s (Le faciès marneux risque d'avoir le même effet dans le ralentissement des ondes réfractées, d'où la nécessité de bien connaître la géologie et les variations lithologiques du milieu).

Il a même été possible, dans l'étude sus-citée, de distinguer les zones les plus fissurées, à vitesse inférieure à 2 000/2 500 m/s, des zones légèrement moins fissurées à vitesse entre 2 500 à 3 500 m/s (voir fig. 1).

Des résultats assez spectaculaires, comme toujours en pays karstique, ont pu ainsi être obtenus dans de nombreuses études de ce genre.

## 3. GRAVIMÉTRIE

Cette méthode permet, en principe, de localiser les anomalies de masse à condition que la puissance de la couverture ne soit pas trop grande par rapport aux dimensions de la cavité.

Il convient de noter que c'est la différence de densité entre la roche encaissante et le remplissage de la cavité (air, eau, remblais, argile) qui entre en ligne de compte.

C'est ainsi qu'il a été possible de détecter individuellement la présence, dans la craie, de petites poches remplies d'argile à quelques mètres de profondeur. Il s'agissait d'une reconnaissance de détail du tracé d'une autoroute près de Rouen dans une zone suspecte, sur 200 m de long.

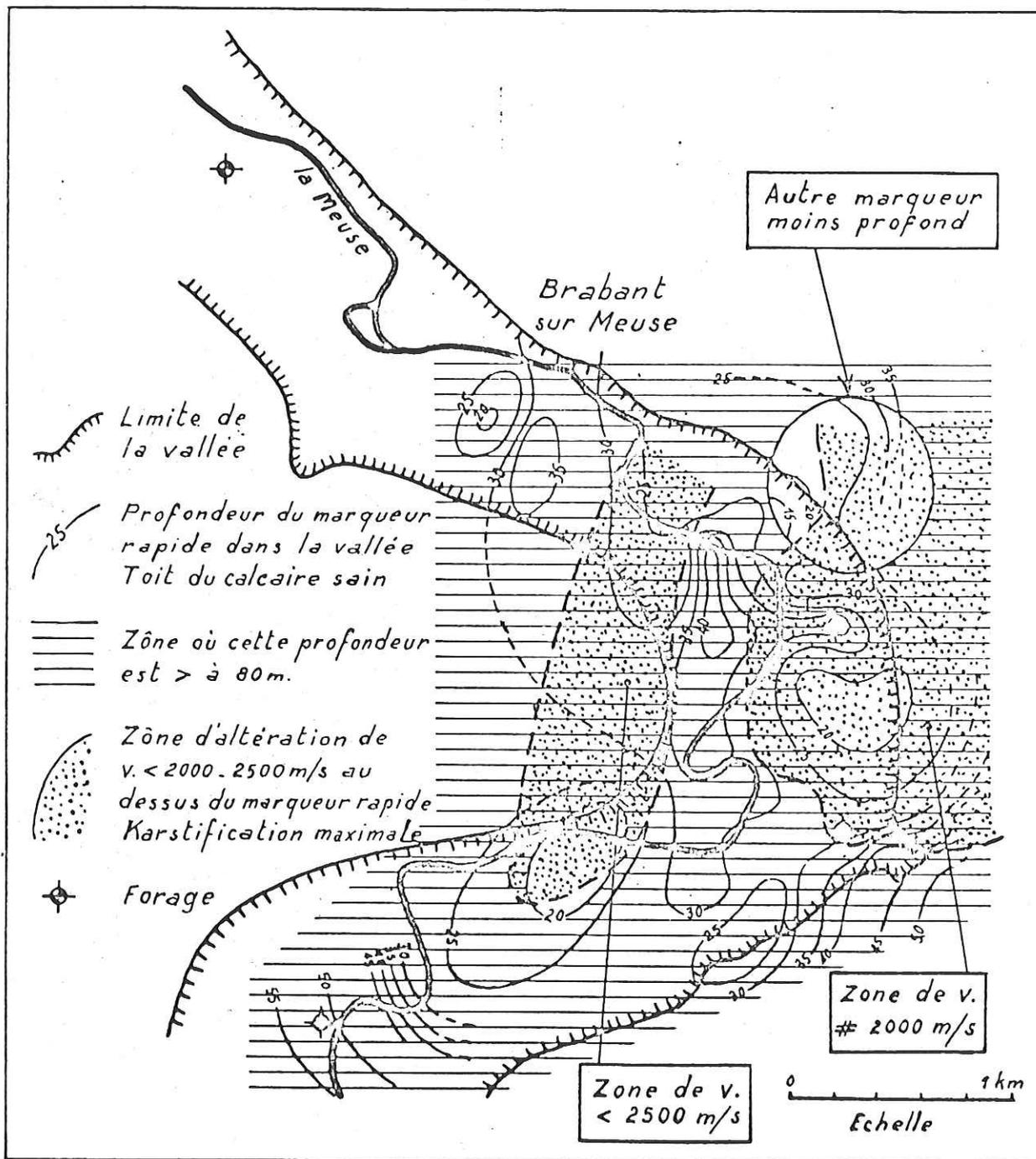


FIG. 1. — Bassin hydrogéologique de la Meuse.  
Etude par sismique réfraction.  
Zone Brabant-Champneuville.  
(d'après Compagnie de Prospection Géophysique Française).

A une autre échelle, il semble possible d'utiliser la gravimétrie pour distinguer des zones saines de zones karstiques. Sur 16 km du tracé de l'autoroute Paris-Lyon, un profil gravimétrique a permis de distinguer de larges tronçons de craie saine, sans anomalies gravimétriques, de zones karstiques où les anomalies se succèdent.

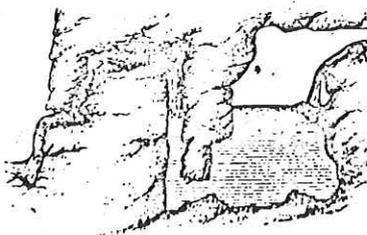
Une étude gravimétrique à Sevrans, actuellement confirmée par sondages mécaniques, a permis de distinguer une zone de dissolution dans un niveau gypseux entre 40 et 50 m de profondeur. Cette zone correspond à une succession d'anomalies gravimétriques, provoquées partie par les vides profonds, partie par des fontis en cours de formation.

Quoique ces études gravimétriques aient été

effectuées pour des études de Génie civil, elles montrent un nouveau champ d'application possible de la méthode pour les recherches hydrogéologiques de zones karstiques.

## CONCLUSION

Ces quelques lignes montrent que si ces procédés géophysiques de reconnaissance doivent être mis en œuvre avec circonspection, ils n'en demeurent pas moins, dans la localisation des karsts, d'un secours non négligeable.



Source intermittente.