



# SOUS LE PLANCHER

ORGANE DU  
SPÉLÉO-CLUB DE DIJON

“ Il y a en ces lieux moult grottes ou  
cavernes dans la roche : ce sont antres  
fort humides et à cause de cette  
humidité et obscurité on n’ose y entrer  
qu’avec grande troupe et quantité de  
flambeaux allumés”.

Bonyard, avocat à Bèze 1680

n°3 - 1961

S O U S L E P L A N C H E R

O R G A N E D U S P E L E O - C L U B D E D I J O N

F O N D E E N 1 9 5 0

---

S O M M A I R E

- J. Ph. MANGIN.- Les traceurs dans la détermination du cheminement des eaux souterraines. P. 23 à 33
- R. RATEL.- Etude géologique, spéléologique et archéologique de la grotte du Peu Trou avec une note géologique et morphologique en collaboration avec H. TINTANT p. 34 à 40

---

Le Rédacteur et le Gérant, tout en se réservant le droit de choisir parmi les textes qui leurs sont adressés, laissent aux auteurs une entière liberté d'expression, mais il est bien entendu que les articles, notes et dessins n'engagent que la responsabilité de leurs auteurs.

Tous droits de reproduction des textes et illustrations sont rigoureusement réservés.

---

25 MARS 1962

n° 3 Mai - Juin 1961

LES TRACEURS DANS LA DETERMINATION DU CHEMINEMENT  
DES EAUX SOUTERRAINES

par Jean Philippe MANGIN

Le cheminement des eaux souterraines connaît des fortunes diverses : ces eaux peuvent emprunter les voies, souvent sans entraves, des réseaux karstiques ou percoler lentement au travers de formations plus ou moins poreuses telles que les alluvions. Déterminer par hypothèse le tracé et les vicissitudes d'un tel cheminement est avant tout l'affaire d'hydrogéologues et je laisserai ici délibérément de côté cet aspect du problème, si déterminant qu'il soit. Seuls seront examinés dans cet exposé les divers traceurs susceptibles de fournir un repérage objectif du déplacement des eaux souterraines : un tel repérage, parfois réalisé directement en réseau karstique par nos équipes de spéléologie, requiert dans la majeure partie des cas des traceurs moins volumineux ou plus solubles que nous ou que le fameux bâton de berger que la légende fournit comme indicateur du trajet aboutissant à la fontaine de Vaucluse !

Les traceurs seront examinés successivement, avec pour chacun d'eux la méthode d'utilisation et ses limites pour permettre un choix adapté à chaque cas particulier. Quoi qu'il en soit d'ailleurs, l'emploi de tous les traceurs exige d'abord les mêmes précautions générales :

- L'eau doit être parfaitement connue sous tous ses aspects par des analyses effectuées aux différentes périodes de l'année et notamment à celle de l'emploi du traceur ;

- juste avant l'opération, une autre analyse sera faite des eaux au point de déversement et aux points présumés ou connus d'émergence ; évidemment le traceur ne doit pas être déjà contenu dans l'eau à marquer et l'emploi successif de

divers traceurs doit faire appel à des qualités différentes.

- tous les ustensiles servant à l'injection seront obligatoirement distincts de ceux qui seront employés aux prélèvements de sortie et, si possible les équipes seront également différentes ;

- dans le cas de colorants tenaces, le matériel de prélèvement sera toujours neuf.

- L'injection devra être plus ou moins longue mais toujours respecter les conditions hydrostatiques naturelles ; si un apport d'eau est nécessaire, il sera effectué sans brusquerie (se souvenir, notamment, pour les injections par tubes piézométriques en nappe alluviale, de l'effet de "tonneau de Pascal").

- La période choisie variera évidemment avec le résultat cherché (études d'absorption ou hauteur du toit imperméable, circuit en nappe ou en réseau karstique , etc...) mais les périodes normales, hors étiage ou grandes eaux, sont généralement les plus favorables.

Il est bon de noter enfin que presque toujours le seul avantage des traceurs sera l'indication du ou des puits de sortie d'un flux entré par une voie connue dans un massif souterrain ; si le temps de parcours peut être déterminé, le trajet lui-même reste inconnu et souvent le volume de la réserve. En milieu alluvial, les traceurs permettent le repérage de la direction du courant, sa vitesse et souvent son débit, à condition d'avoir disposé à l'avance l'arsenal nécessaire des tubes piézométriques ou des sondages de contrôle ou d'exhaure.

Les traceurs généralement employés se signalent par une qualité facile à reconnaître :

- 1 leur goût
- 2 leur odeur
- 3 leur couleur
- 4 leur composition chimique

- 5 leur nature biologique
- 6 leur radioactivité
- 7 leur nature électrolytique, etc...(cette liste n'étant pas limitative).

### I et 2 - Les traceurs organoleptiques

Je n'y insisterai pas car ils ne peuvent être que qualitatifs ; tout le monde à présent à l'esprit de célèbre déversement accidentel (1901) d'absinthe qui permit de déterminer la sortie du Doubs après sa perte.

Peut-être serait-il indiqué et peu coûteux (pétrole, saprol etc.) de généraliser de semblables marquages pour les études préliminaires : mais les composés gustatifs ou odoriférants bon marché sont souvent nocifs ou désagréables et si les revendications soulevées par la trouvaille de tels marqueurs les signalent infailliblement, en contre-partie, leur emploi est évidemment risqué. On ne peut -faut-il le regretter ? - déverser expérimentalement de l'absinthe à chaque expérience préliminaire !

### 3 - Les traceurs colorés

Le plus employé d'entre eux est certainement la fluorescéine.(I) Ce sel de soude orangé donne, par dilution dans l'eau, une coloration verte fluorescente qui reste déterminable, en fluoroscopie, jusqu'au demi/milliardième.

Méthode d'emploi : la fluorescéine,  $C_{20} H_{10} O_4 Na_2$  (PM=360), dérivé alcalin de la phtaléine de la résorcine est nettement plus soluble que cette dernière. On dissout jusqu'à 2 kg dans 3 litres d'eau à 100°.

La quantité à employer dans les essais dépend :

- de la longueur L mètres à parcourir dans le sol
  - de la vitesse à mètre / jour du flux
  - du débit d mètres cubes / seconde de l'eau à l'émergence
  - des réserves souterraines V en milliers de mètres cubes
  - d'un facteur K qu'on prend égal à 0,5 dans le cas de circulation diaclasée et à 3 dans le cas de circulation en milieu percolant.
- La quantité P en kg s'exprime par la formule empirique :

$$P = K \frac{d \cdot L}{a} + 0,02 V$$

(I) cf. B. de Loriol - Sous le plancher n° 4 (1955) et 6 (1958).

Pour l'emploi, on dissout dans l'eau la fluorescéine préalablement diluée dans l'alcool additionné d'ammoniaque (1/4 de litre d' $\text{NH}_3$  pour 5 litres d'alcool et pour 50 litres d'eau par kg de fluorescéine).

Au prélèvement, il est indiqué de régénérer la couleur en alcalinisant à l'ammoniaque.

Avantages : Facile à repérer à l'oeil nu jusqu'à une teneur de 1/50.000.000<sup>e</sup>, la teneur peut même être mesurée par fluorométrie. On peut aussi tracer des cartes en courbes isochronochromatiques (expériences de Marboutin aux sources de l'Avre).

Inconvénients : La quantité à employer est difficile à déterminer en réalité. On a été jusqu'à 100 kg. Le prix de revient est très élevé. La couleur est très tenace et exige des précautions draconiennes dans le repérage ; mais elle est photolabile et disparaît après exposition à la lumière : il faut donc immédiatement, pour les colorations invisibles à l'oeil nu, protéger de celles-ci les flacons de prélèvement. Les eaux sulfureuses ou chargées de matières organiques détruisent le colorant.

Enfin et surtout, ce colorant est fortement adsorbé par les argiles et limons fins ! Des boues ont été traitées par une solution de fluorescéine à 1 mg/l : le liquide filtré ne contenait aucune trace de colorant ! (E. Genet. Terres et Eaux. 4<sup>e</sup> trimestre 1954, p. 77). C'est dire qu'une expérience négative n'est évidemment d'aucun témoignage et qu'une telle constatation limite pratiquement l'emploi de la fluorescéine aux réseaux karstiques fonctionnels largement ouverts à une abondante circulation.

D'autres colorants actifs sont employés en concurrence avec la fluorescéine pour obtenir d'autres teintes : l'éosine, la fuchsine, le bleu de méthylène sont les plus connus. Leur pouvoir de coloration est plus faible et leurs inconvénients identiques et ils ne sont cités ici que pour mémoire.

#### 4 - Les traceurs chimiques

Le plus anciennement employé est le "sel de cuisene"  $\text{ClNa}$ , dont l'ion  $\text{Cl}$  est facilement dosé par le nitrate d'argent en présence de  $\text{Cr O}_4\text{K}_2$  jusqu'à une faible concentration.

Méthode d'emploi : Simple dissolution dans l'eau froide (assez longue)

Avantages : Dosage facile

Inconvénients : Nécessité comme pour tout indicateur chimique d'un échantillonnage rythmé sur un mode à déterminer. Tonnage important dans le cas d'eau déjà chargée en chlorures (Trias, par exemple) ou de débit notable : lorsqu'il faut 2 tonnes de sel, l'installation à prévoir est de type industriel et l'injection pose des problèmes souvent insolubles.

Plus récemment l'emploi du bichromate de sodium ( $\text{Cr}_2\text{O}_7\text{Na}_2\cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ) a été expérimenté puis recommandé.

Méthode d'emploi : Malgré sa bonne solubilité (2 kg/l) les spécialistes conseillent de ne pas dépasser 250-300 gr/l pour obtenir rapidement une solution homogène (Genet, op. cit.). Le repérage par diphénylcarbazide permet de reconnaître jusqu'à 0,1 gamma d'ion  $\text{Cr}$  :- la quantité de solution-mère sera donc calculée à partir de ces chiffres en supposant connu le volume souterrain. En utilisant les mêmes termes que ceux employés pour la formule adaptée à la fluorescéine on aura :

$$P = 3 \frac{d \cdot L}{a} + 0,1 V$$

L'injection peut être assez rapide ou immédiate dans le cas de forts débits. L'échantillonnage sera rythmé selon la durée du parcours possible : 1 ou 2 h d'intervalle le premier jour, intervalle qui sera ensuite doublé chaque jour suivant. Les prélèvements seront de 100 à 200 cc.

Les teneurs seront portées en ordonnées d'un diagramme comportant les temps en abcisses et le décalage entre plusieurs sorties ou plusieurs tubes d'exhaure apparaîtra facilement.

Avantages : Prix de revient peu élevé. Doses moins importantes que le Cl Na. Ion marqueur plus rare. Dosage facile.

Inconvénients : Contaminations faciles. Nécessité de prélèvements et de manipulations chimiques en Laboratoire. L'injection massive en nappe alluviale peut créer une surcharge piézométrique troublant l'écoulement naturel. Toutefois, il est certain que cette méthode est fort intéressante et ses applications sont possibles aussi bien aux terrains fissurés qu'aux alluvions.

Le Nitrate de Sodium. C'est tout récemment qu'ont été conduits des essais employant ce traceur dans les alluvions du Rhin. La sensibilité de ce sel a permis l'introduction en solution à très faible régime et la méthode paraît bien préférable à celle de l'emploi de Cl Na ou même de traceurs radioactifs : c'est ce qu'en conclut l'Institut de Recherches Hydrologiques de Nancy qui a publié cette nouvelle, sans autre commentaire, en novembre 1959 (Eaux et Industries, n° 81, II, 6).

En résumé, la voie semble largement ouverte aux essais faisant appel à des traceurs chimiques ; quelques grandes règles apparaissent clairement : le traceur idéal comporte un ion facilement décelable en très petite quantité, étranger à la composition chimique de l'eau à marquer, non toxique, figurant dans un composé facilement soluble dans l'eau. La sujétion d'échantillonnages nombreux à analyser peut être considérablement réduite à l'aide d'appareils effectuant automatiquement les dosages comme l'Auto Analyzér Technicon, par exemple, que j'emploie au Laboratoire pour la sédimentologie. Il serait intéressant de multiplier les expériences à ce sujet.

#### 5 - Les traceurs biologiques

Ici c'est un microbe, une levure, une bactérie qui marque l'eau ne contenant pas évidemment au départ de tels éléments.

Leur emploi est souvent conditionné par une réglementation d'hygiène assez stricte et je ne saurais donc donner de "recettes". Il est toujours préférable d'agir avec l'aide ou sous le contrôle des Directions départementales de la Santé ou des Instituts d'Hygiène locaux. Actuellement, des essais sont en cours dans la région dijonnaise pour déterminer les percolations nocives et j'en publierai les résultats dès qu'ils apparaîtront (le germe employé est du genre Seraphia).

Rappelons cependant les expériences les plus courantes : l'amidon fait encore partie du groupe des indicateurs "figurés" comme la balle d'avoine ou le son. Mais des levures et particulièrement Saccharomyces cereviciae ou S.mycoderma sont assez commodes ; leur forme particulière facilite leur examen au microscope et elles peuvent même être dosées grâce à leurs propriétés de transformer le sucre en alcool (7 jours d'analyse !).

Les bactéries qui ont donné les meilleurs résultats sont par exemple B.violaceus qui développe dans l'eau une coloration bleue ; M. prodigiosus colore en rouge tandis que B.aceti, responsable de la fermentation acétique, peut-être facilement reconnu et dosé.

Un bel avenir est évident pour ces méthodes qui devraient surtout être employées dans les milieux percolants plutôt qu'en réseau karstique plus aisément traité par coloration ou addition de corps chimiques.

#### 6 - Les traceurs radioactifs

La mode les a portés à l'honneur ; pourtant les inconvénients sont vite apparus malgré les avantages incontestables : reconnaissance qualitative, voire quantitative in situ au compteur Geiger, possibilité d'enregistrement sur place, disparition assez rapide du traceur, etc... Mais le stockage est délicat, le prix de revient élevé et l'emploi réservé à des équipes spécialisées.

Le principe est connu : un corps radioactif, en se désintégrant, diminue de moitié durant sa "période". Les traceurs sont choisis en général parmi les corps à période courte permettant leur disparition rapide (L'iode  $^{131}\text{I}$  a une période de 8 jours, le brome  $^{82}\text{Br}$ , une période de 35 heures) ; ces corps servent à "marquer" des porteurs comme des cations métalliques (sodium, rubidium) ou des sels, plus utilisés, comme l'iodure ou le bromure de sodium;

Le sel activé est mêlé, pour son entrainement, à une quantité notable du même sel non "marqué". Attention : l'iode radioactif se fixe sur le corps thyroïde et la protection des eaux de consommation doit être rigoureuse.

Le bichromate de sodium - encore lui - peut être également activé (période 26 jours) mais cette opération coûteuse n'améliore pas en conséquence les propriétés déjà remarquables en elles-mêmes de ce traceur chimique.

Afin de diminuer les frais d'utilisation, l'orientation actuelle est à l'emploi des sous-produits de la fission nucléaire comme le tritium dont la période est de 12 ans. Rappelons que ce corps est contenu naturellement dans la pluie et qu'il peut servir à déterminer l'âge de formation de certaines réserves d'eaux souterraines. Cette remarque montre qu'il n'est pas nocif aux doses normales ; en outre, il n'est pas absorbé par le sol. En contre-partie, il faudra faire abstraction de la teneur naturelle des eaux avant expérience. Celle-ci peut être mise en oeuvre à partir de doses faibles : M. Hours (Saclay) estime qu'un curie de Tritium (valeur en 1955, 35.000f) pourrait marquer 3.000.000 m<sup>3</sup> d'eau moyennant l'emploi d'une chambre de Wilson pour la lecture des échantillons prélevés en sortie.

Il est facile de comprendre pourquoi aucune méthode précise n'est indiquée ici : comme pour les traceurs biologiques, l'emploi des indicateurs radioactifs reste pour le moment entre des mains expérimentées et ne convient pas encore aux expériences courantes de repérage des cheminements. Il ne faudra faire appel à ces méthodes que lorsque les autres auront échoué ou à titre expérimental,

dans des cas bien connus par ailleurs, sous le contrôle de techniciens éprouvés.

### 7 - Les traceurs électrolytiques

Fort intéressants en milieu alluvial ces traceurs peuvent convenir à l'étude des circulations karstiques lorsqu'il sera possible aux moindres frais d'atteindre par un conducteur les zones de circulations où ne peut parvenir un spéléologue ni un flacon de prélèvement. (cas de remplissage argileux facile à traverser par une barre à mine, par exemple).

Le procédé consiste à injecter en amont un sel électrolytique et à suivre son parcours souterrain par les variations de conductibilité : il est toujours facile en milieu alluvial de foncer des électrodes (les tubes piézométriques peuvent alors servir à deux fins) et, comme il vient d'être dit, le dispositif de contrôle peut être réalisé aussi en d'autres milieux.

L'emploi des traceurs électrolytiques ajoute un avantage à celui des autres indicateurs : le cheminement peut être suivi sur tout son tracé aux moindres frais par simple fonçage d'une électrode.

Méthode d'emploi : Un réseau conducteur est mis en place qui comporte une électrode au point d'injection reliée à une série d'autres électrodes disposées soit en étoile, dans le cas d'une recherche en alluvions, soit sur le tracé présumé ou reconnu du cours souterrain dans les autres cas. La liaison peut être assurée par du simple fil de fer maintenu toutefois hors du contact d'autres sources d'électricité ; l'idéal évidemment est d'isoler les électrodes de la terre superficielle et d'employer des fils également isolés mais l'expérience banale montre que dans bien des cas ces précautions sont hors de proportion avec les résultats à obtenir.

L'électrolyte employé est généralement le Cl Na mais je lui préfère (avec E. Imbeaux, Essai d'hydrogéologie, Dunod 1930), le chlorure d'ammonium, d'ailleurs fort peu coûteux. Employé dissous, ou mouillé dans des tubes crépinés

en cuivre, cet électrolyte diffuse (ne pas créer de surcharge piézométrique) d'abord et se transmet ensuite. Un simple pont de mesures à piles permet de mesurer, voire d'enregistrer, la chute de résistivité qui se produit lorsque l'électrolyte atteint l'électrode aval. Le dispositif imaginé par Slichter (Water Supply Papers of the Geol. Survey U.S., n° 110 et 140) est plus précis mais plus difficile à réaliser car il nécessite une électrode axiale isolée dans le puits aval.

Le relevé des indications du pont de mesures doit être fonction de la distance à parcourir : dans les alluvions, les électrodes périphériques sont à placer à 4 ou 5 m du point d'injection et la vitesse horaire varie du centimètre à quelques mètres. (10 cm/h dans les alluvions du Rhin, 4 m/h en pompage dans la "couche à blocs" des alluvions de l'Ouche à l'aval de Dijon). En milieu karstique, les vitesses sont à prédéterminer grossièrement. Dans le cas de plusieurs électrodes, il suffit de les relier à un tableau de plots qui comportera également le plot relié à l'électrode d'injection ; le pont sera intercalé successivement entre les divers plots et celui d'injection, aux intervalles choisis. Le tout peut être installé sous abri.

Avantages : Analyse plus détaillée du parcours ; faible prix de revient, facilité de mise en oeuvre, enregistrement possible.

Inconvénients : difficulté sporadique de séparer l'onde de diffusion du passage de l'électrolyte dans le cas de parcours minimes ou de débit notable. L'emploi de l'électrolyte en bougies mouillées supprime une partie de cet inconvénient. Des études précises sont en cours à ce sujet par les ingénieurs d'E.D.F. qui ont pu montrer que le temps et le mode d'injection (continuité, rythmes variés) ont des influences sur la diffusion. La longueur des conducteurs ne doit pas être prohibitive, ce qui limite le champ d'expérience.

La méthode est donc fort intéressante et susceptible de nombreuses applications. Sa mise en oeuvre en terrain connu permettant de vérifier les essais déjà effectués. Des expériences sur une dilution de l'eau normale pourraient aussi être conduites avec augmentation de la résistivité au passage de l'onde de dilution, à condition évidemment que le volume supplémentaire n'entraîne pas de sels, mis en réserve dans le milieu traversé.

Notons enfin que les mesures électriques de résistivité ou de températures par l'emploi de thermistances convenablement étalonnées pourraient être exploitées avec plus d'ampleur, couplées avec des réchauffements artificiels des courants souterrains. De telles perspectives dépassent le cadre de cet exposé mais valent d'être exprimées.

Un tableau pourrait résumer une telle énumération, montrant avantages et inconvénients des différents traceurs examinés brièvement ici et leur domaine d'exploitation préférentiel. Il sera dressé plus tard après expérimentation rationnelle des diverses méthodes connues, à améliorer ou à découvrir. Le champ d'activité des spéléologues que les problèmes d'hydrogéologie intéressent est donc fort vaste en ce domaine et il faut souhaiter que soient organisées en équipe des expériences permettant de mieux connaître ces précieux auxiliaires que sont les traceurs.

## ETUDE GEOLOGIQUE SPELEOLOGIQUE, ET ARCHEOLOGIQUE DE LA GROTTTE DU PEU TROU.

Commune de Montceau-Echarnant. Côte d'Or  
par R. RATEL.

Introduction

Cette cavité se situe approximativement à mi distance entre les communes de Montceau - Echarnant, dont elle dépend, et de Lusigny.

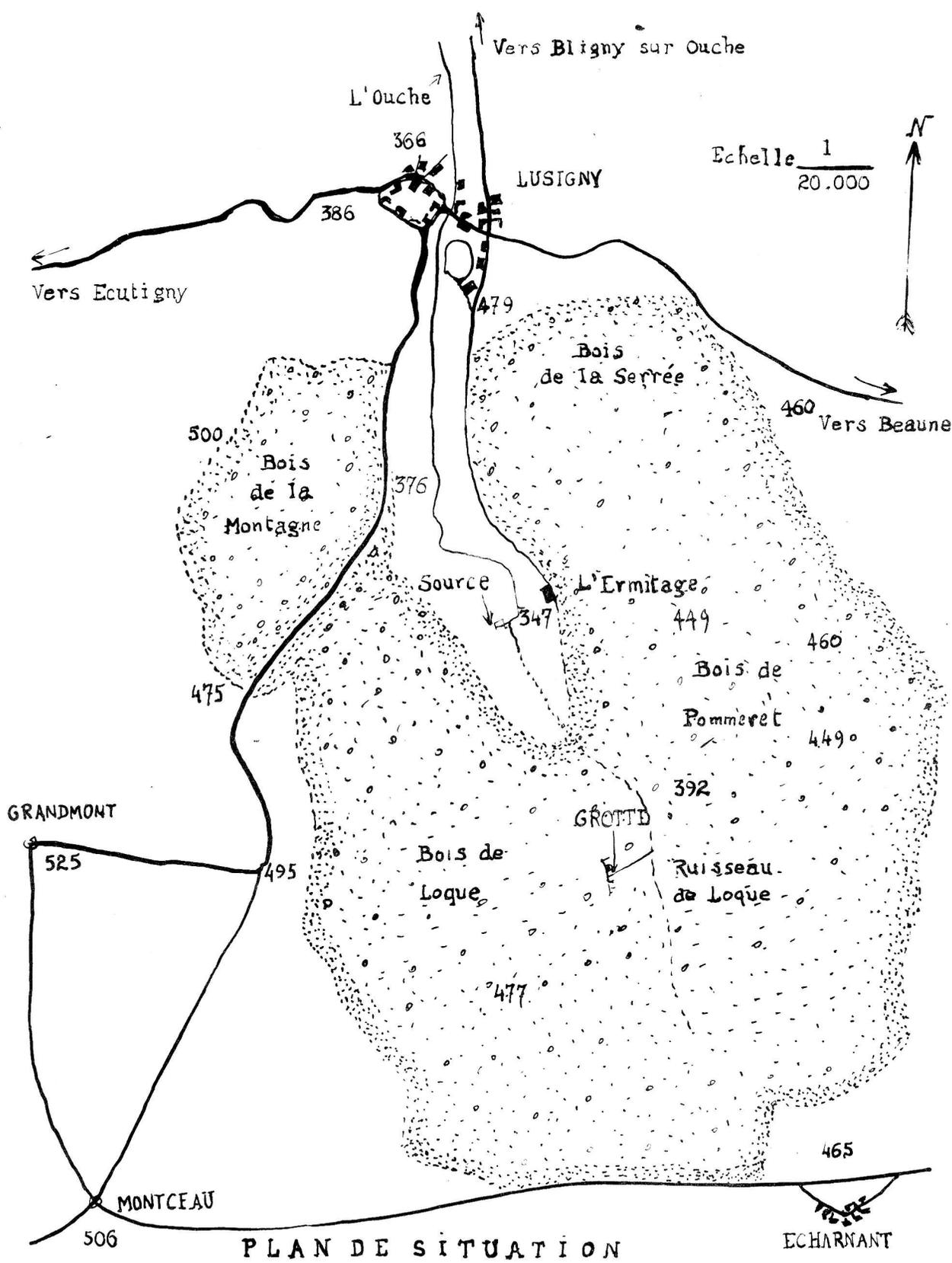
L'itinéraire le plus pratique et le plus rapide consiste à prendre comme point de départ Lusigny ; c'est un petit village situé à 2,550 km au Sud de Bligny sur Ouche, peuplé aujourd'hui d'une centaine d'habitants ; il en comptait 374 en 1869. ( Guillaume, 1952 )

En voiture on emprunte d'abord un chemin carrossable qui suit l'étroite vallée de l'Ouche enserrée entre des plateaux boisés qui surplombent, et on aboutit au lieudit "l'Ermitage". Autrefois s'élevait là l'église de Lusigny, détruite au XVII<sup>e</sup> siècle. Elle existait déjà au XIII<sup>e</sup>, car il en est fait mention en 1273 dans une charte de la Commanderie de Beaune (H 1220) à propos d'un moulin sis en contre-bas de l'église, actionné par les eaux de l'Ouche qui formaient un étang au sortir de leur source. (Mémoires, 1926)

Une petite chapelle dite de "Prêles" en marque l'emplacement. (Courtépée, 1848) Quant à l'Ermitage qui fut jadis habité par le garde du Seigneur de Lusigny il n'en subsiste qu'une petite construction à usage d'écurie.

Tout près de là au milieu des pâturages se situe la source de l'Ouche ; cette rivière, qui passe à Dijon, est le seul cours d'eau de la région relativement important de la Côte (une centaine de km.) et au débit régulier. (Drioton, 1897)

Cette source, actuellement captée, correspond à une très importante résurgence alimentée par le plateau jurassique des Chaumes d'Auvenay. Cette région forme une légère gouttière synclinale dont le pendage général vers le N. draine la



plus grande partie des eaux qui y tombent en direction de la source de l'Ouche. A pied on longe alors l'orée du bois de Pommeret, on pénètre ensuite dans la forêt et on remonte une vallée généralement sèche, correspondant à un ancien cours supérieur de l'Ouche, le rû de Loque,

Parfois, après de fortes précipitations, il devient brusquement un impétueux torrent et, dans un bruit assourdissant, inonde l'étroite vallée boisée, entraînant sur son passage des masses considérables de matériaux divers (branches, feuillages, terre, pierres etc.) qu'il accumule contre les trochées sur une hauteur d'environ un mètre.

On emprunte ensuite le premier sentier forestier qui se présente sur notre droite ; à la bifurcation on voit cloué sur le tronc d'un chêne une flèche qui indique la direction de la grotte et une plaquette rappelant la date du 30 Mars 1944. Ce jour là la moitié d'un groupe d'une vingtaine de Résistants qui avaient élu domicile au "Peu Trou" fut massacrée par l'occupant, et depuis, on a appelé cette caverne "la grotte du Maquis". On voit encore dans la première salle reposant sur un volumineux rocher des perches à demi pourries, et tout près, à l'aplomb d'une cheminée, les débris épars d'un vieux fourneau : ce sont les vestiges de leur campement provisoire.

On gravit le sentier aménagé dans le flanc du coteau ; la pente s'accroît progressivement et voisine 25 % ; on parvient enfin à la base d'une petite corniche haute d'environ 3 à 5 mètres : c'est là que se situe l'entrée de la cavité.

Au dessus de cet abrupt se trouve le plateau boisé du bois de Loque, encore appelé bois de Grandmont.

Les coordonnées relevées sur les cartes au 1/20.000 (feuilles de Beaune n° 1 et 5 et Epinac les Mines n° 4 et 8) sont les suivantes :

$$X = 778,360 \quad Y = 232,340 \quad Z = 430 \text{ m.}$$

## ETUDE GEOLOGIQUE ET MORPHOLOGIQUE

par

R. RATEL et H. TINTANT

Situation géologique. La grotte s'ouvre dans la partie supérieure des calcaires compacts et dolomitiques qui représentent, dans la haute vallée de l'Ouche, le Bathonien moyen et supérieur et correspondent aux calcaires de Comblanchien de la Côte.

Une coupe détaillée de cette formation à l'Est de Lusigny, à quelques kilomètres au nord de la grotte, a été dressée en 1955 par F. TINTANT et J. JOLY dans leur étude sur le Bathonien de la Côte d'Or.

La coupe relevée au "Peu Trou" correspond aux niveaux 8 à 10 de ce travail. Au dessus des éboulis qui tapissent complètement les pentes de la combe, on observe :

a) des calcaires compacts, à grain fin, blanc rosés, de faciès comblanchien, visibles sur quelques mètres seulement. Contrairement à ce qu'indique la carte géologique de Beaune (2ème édition) l'oolite n'est pas visible dans le fond de la vallée qui ne paraît d'ailleurs pas assez profonde pour atteindre ce niveau.

b) une série de dolomies tantôt compactes, tantôt vacuolaires, généralement fortement attaquées par l'érosion ; cette série mesure environ 5 mètres.

c) au dessus de la dolomie on retrouve 5 à 10 m. de calcaire compact, à faciès comblanchien. Ce niveau forme le sommet de la falaise.

Au delà de celle-ci, le terrain presque plat est boisé et extrêmement couvert. Mais à quelques centaines de mètres plus à l'Ouest, le sol est bouleversé par d'anciennes exploitations de "laves" (utilisées pour la confection des toitures)

ce sont les calcaires grenus du Bathonien tout à fait supérieur ou du Callovien inférieur. Ce niveau ne paraît pas situé à plus de 10 m. au dessus du sommet de la dolomie qui appartient donc ici, comme à Bligny et à Santenay, au Bathonien supérieur.

Le niveau dolomitique, tendre et très soluble, est éminemment favorable à l'établissement d'un réseau karstique, et c'est en grande partie dans cet horizon que se développe le "Peu Trou". D'autres petites cavités ont été repérées çà et là dans le même niveau aux environs de la grotte, notamment sur l'autre versant de la vallée.

C'est probablement à la facilité avec laquelle il est attaqué par les agents atmosphériques qu'il convient d'attribuer les énormes éboulements de la corniche supérieure qui encombrant les deux versants de la vallée : des blocs de plusieurs dizaines de m<sup>3</sup> de calcaire compact ou de dolomie s'observent jusque dans l'axe du talweg.

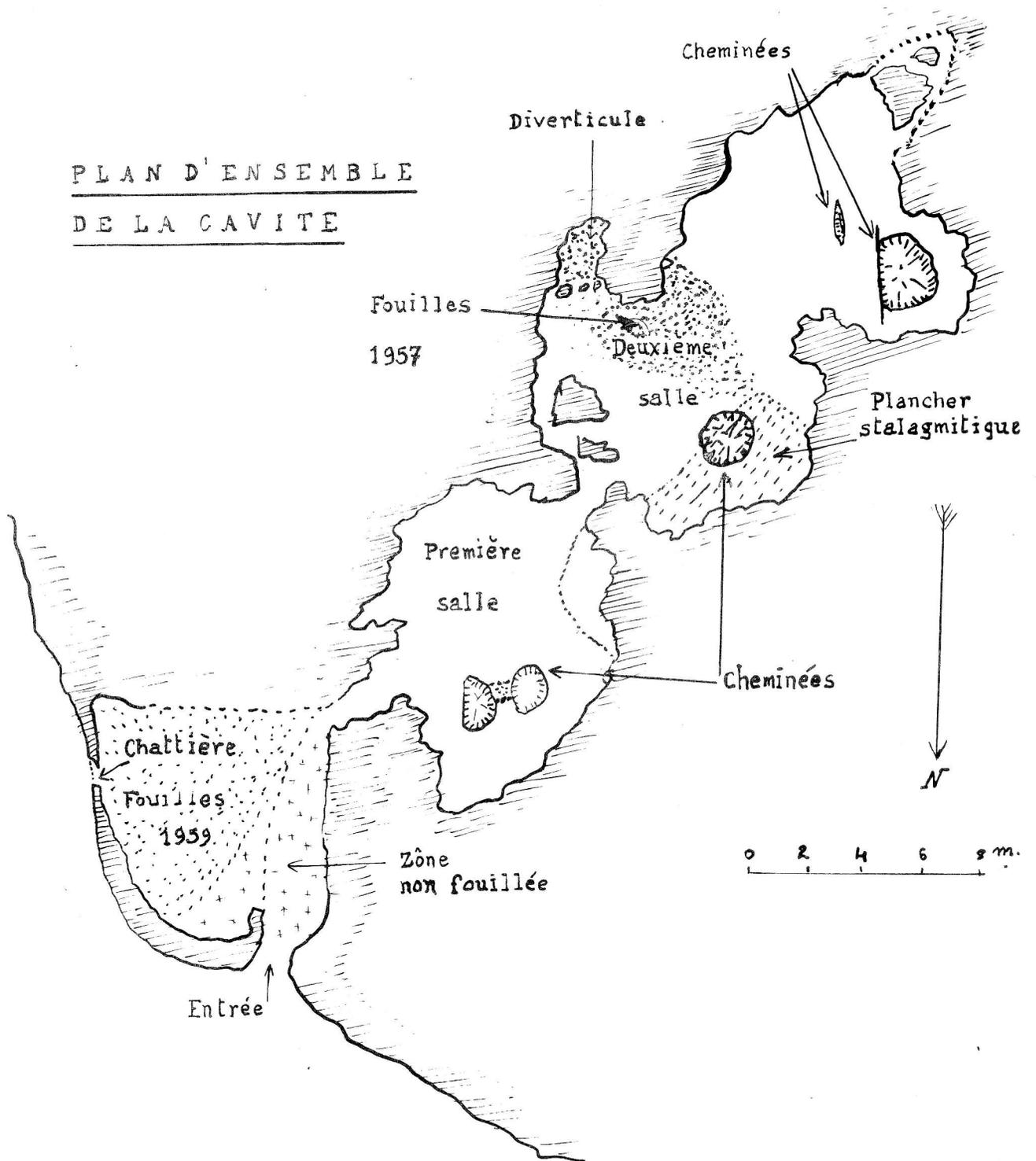
On n'observe aucun accident au voisinage immédiat de la grotte, mais 500 m. environ plus au nord, la corniche s'interrompt brutalement à la faveur, semble-t-il, d'une petite faille orientée SO/NE et soulignée par une profonde combe.

#### Morphologie de la cavité.

Le plan sommaire ci-joint indique les caractéristiques principales de la grotte. On voit qu'il s'agit d'une cavité essentiellement monodirectionnelle d'orientation SO/NE (Azimut de l'axe principal d'alignement : 45 gr.) ; notamment de la faille voisine signalée ci-dessus.

La grotte s'ouvre perpendiculairement au front de la falaise et paraît tronquée par celui-ci. On note d'ailleurs sur les parois externes de la grotte des traces de concrétionnement et, à très faible distance au nord-ouest, une petite cavité allongée parallèlement à la falaise représente sans doute un **diverticule** actuellement séparé par l'érosion du réseau actuel de la grotte. La disposition

PLAN D'ENSEMBLE  
DE LA CAVITE



de cette zone évoque celle qui caractérise le réseau cutané étudié par R. CIRY (1959).

Le "Peu Trou" se développe sur une trentaine de mètres de longueur, partie dans l'horizon dolomitique, partie dans les bancs des calcaires compacts qui le surmontent. Il est constitué par une série de salles séparées par des étroitures.

Une avant salle communique avec l'extérieur par deux ouvertures : l'une est un puits à pente très raide mesurant 8 m. de longueur occupé par un vaste cône d'éboulis provenant de l'effondrement du plafond de la salle dans lequel s'ouvrirait sans doute une cheminée analogue à celles que l'on observe dans les autres parties de la cavité.

L'autre ouverture, située 2 m. en contre-bas, à peine visible autrefois, la chaudière, a été agrandie pour permettre l'évacuation de déblais lors des travaux de fouilles pratiqués en 1959 dans cette avant salle.

Les deux salles suivantes sont de forme assez irrégulière ; la première mesure une dizaine de mètres de longueur sur 8 de large pour 2,50 m. de hauteur moyenne. La seconde, la plus importante, de largeur sensiblement identique, est longue d'une quinzaine de mètres, et son plafond, d'abord aussi haut que dans la salle précédente, s'élève ensuite pour atteindre de 3 à 5 m.

Au plafond de ces salles on observe 4 cheminées assez élevées qui s'alignent toutes quatre avec l'entrée dans une direction parallèle à celle de la grotte. Mais la forme même de ces cheminées est commandée par des diaclases d'orientations différentes : c'est ainsi que celles situées dans la salle terminale sont disposées sur des cassures presque méridiennes (395 gr.), tandis que les deux autres sont alignées sur une direction rigoureusement orthogonale (295 gr.). On reconnaît là l'orientation des failles principales de la région, en particulier de la grande faille de Lusigny, qui, elle aussi, est méridienne.

On retrouve donc dans la grotte de Lusigny les deux directions essentielles qui caractérisent à la fois la tectonique et l'orientation du karst de la

région. (TINTANT, 1961) c'est-à-dire la direction méridienne ou direction Bressane, et la direction NO - SE ou direction varisque.

#### Remplissage et concrétionnement.

La grotte présente dans la deuxième salle un remplissage extrêmement intéressant. On y relève en effet la coupe suivante :

1°) à la base, un limon très argileux, jaune - brunâtre, à débitage polyédrique ; ce limon n'a livré aucune faune ni aucune industrie. Assez épais, il paraît mesurer au moins de deux à trois mètres. Sa base n'a pas été atteinte.

2°) au dessus de ce manteau argileux vient un épais plancher stalagmitique en calcite très pure, mesurant de 15 à 40 cm. d'épaisseur ; sur ce plancher on note la trace d'anciennes stalagmites de taille considérable, dont certaines dépassent 30 cm. de diamètre. Tout ce concrétionnement paraît assez ancien. Les stalagmites sont non seulement brisées à leur base, mais elles présentent des signes très nets d'altération et un début de décomposition.

3°) sur le plancher, et le débordant largement, viennent d'abondants éboulis grossiers sans phase fine notable. Il s'agit de fragments de parois ou de plafond éboulés, souvent de grande taille, constituant localement un véritable chaos.

4°) enfin parois et plafond sont recouverts d'un revêtement de calcite formant localement d'assez belles draperies ; ce concrétionnement est récent et semble encore actif.

En résumé on note donc ici deux séries de remblaiement : l'une fine, argileuse, apparemment ancienne, l'autre beaucoup plus grossière et plus récente, séparées par une phase de concrétionnement ancien. Enfin une reprise de concrétionnement persiste encore actuellement dans la grotte.

Dans le diverticule de la 2° salle divers types de concrétions ont

été observés, non en place, lors des fouilles archéologiques.

1°) Une concrétion creuse en forme de géode, à paroi externe cloisonnée géométriquement, ouverte aux deux extrémités et s'élargissant dans la partie médiane. L'intérieur est tapissé de nombreux petits rhomboédres directs très aigus de calcite. Ce type de concrétion paraît correspondre au remplissage de cavité de décalcification dans la dolomie.

2°) plusieurs concrétions de formes globuleuses plus ou moins aplaties à faciès contourné dont la forme rappelle de façon frappante les concrétions de ménilite dans les argiles magnésiennes du Bassin de Paris. Ces concrétions sont constituées de limons finement varvés, consolidés par un ciment calcaire. Il semble s'être formé par migration de calcite au sein d'un remplissage limoneux analogue à celui qui s'observe dans de nombreuses cavités du karst bourguignon mais qui n'a pas été trouvé en place jusqu'à ce jour, dans la grotte de Lusigny. Elles seraient donc le témoin d'un remplissage ancien actuellement disparu lors d'une phase de déblaiement de la grotte.

3°) Enfin on a trouvé à l'entrée de la grotte de nombreux nodules de limonite, comparables à ceux qui abondent dans les limons pliocènes ou quaternaires anciens des plateaux.

.../...

---

" SOUS LE PLANCHER "

Organe du Spéléo-Club de Dijon

-----  
Gérant : H. TINTANT, Secrétaire Général  
du S. C. D.

IMPRIMEURS : Spéléo-Club de Dijon

7, rue de la Résistance DIJON