

# 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°6 - 1958

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

ORGANE DU SPELEO-CLUB DE DIJON

FONDE EN 1950

-o-

S O M M A I R E

H. TINTANT - ORIENTATION TECTONIQUE ET ÂGE DU KARST EN CÔTE D'OR.  
NOUVELLES DU CLUB.

A. ROUSSET - UNE VISITE AU LABORATOIRE SOUTERRAIN DE MOULIS.  
PROJET D'UN CATALOGUE DES CAVITES SOUTERRAINES DU DEPARTEMENT DE L'AIN.

B. de LORIOU - TECHNIQUE D'UTILISATION DE LA FLUORESCENCE.

---

Le rédacteur et le Gerant, 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 ceux-ci.

Tous droits de reproduction des textes et illustrations rigoureusement réservés.

-o-

Vous venez de recevoir le  
DERNIER NUMERO

VOTRE ABONNEMENT EST TERMINE

*Si vous ne voulez pas que votre collection risque de demeurer  
imcomplète, adressez nous*

**SANS RETARD**

*un mandat de la somme choisie :*

<i>Abonnement ordinaire</i>	<i>400</i>
<i>Abonnement soutien</i>	<i>600</i>
<i>Abonnement bienfaiteur</i>	<i>1000</i>

*C. C. P. Dijon 633 95 Spéleo-Club de Dijon 16 bd. de la Fontaine des Suisses*

*Merci*

ORIENTATION TECTONIQUE ET AGE DU KARST EN CÔTE D'OR.

par H. TINTANT. Faculté des Sciences. Dijon.

(communication présentée au II<sup>e</sup> Congrès International de Spéléologie de Bari).

La Côte et l'arrière-Côte bourguignonnes entre le massif cristallin du Morvan et le seuil de la Côte d'Or à l'Ouest, le bassin d'effondrement tertiaire de la Bresse à l'Est sont formés de terrains jurassiques que de nombreuses failles découpent en compartiments s'abaissant en marches d'escalier de l'Ouest vers l'Est. Dans cet ensemble deux séries calcaires, le jurassique moyen (Bathonien - Bajocien) et la partie médiane du jurassique supérieur (Oxfordien supérieur, Kimméridgien) présentent des phénomènes karstiques très développés; dans le seul département de la Côte d'Or plus de 400 cavités y ont été recensées.

L'étude des plans très précis levés dans les principales de ces grottes par le SPELEO-CLUB de DIJON permet de constater que l'orientation de ces cavités est commandée de la façon la plus rigoureuse par les directions tectoniques de la région.

I - Orientation des accidents tectoniques.

L'examen des feuilles de Dijon n° 112 et de Beaune n° 125 de la carte géologique au 1/80.000<sup>e</sup> de la France montre que de nombreuses failles qui caractérisent la structure de cette région s'orientent suivant deux directions privilégiées, l'une presque méridienne, l'autre à peu près Nord-Est-Sud-Ouest (direction Varisque). Pour préciser cette disposition, nous avons construit des diagrammes circulaires représentant pour chaque secteur de 10 grades compté à partir du nord géographique dans le sens des aiguilles d'une montre, les longueurs des failles, correspondant à chaque direction.

La figue n° 1 montre la répartition directionnelle des failles sur la feuille de Beaune : on constate un premier maximum très important dans les secteurs de 0 à 10 grades et un second maximum moins accusé vers 40 grades.

Plus au Nord sur la feuille de Dijon, ces deux directions fondamentales se retrouvent à peu près identiques mais leur importance relative est renversée. Ici, en effet, la direction la plus fréquente s'oriente avec une dispersion assez notable autour du nord-est entre 40 et 60 grades, tandis que la direction méridienne un peu moins fréquente donne une pointe très peu dispersée autour de 10 grades.

Ces deux directions principales des accidents tectoniques se retrouvent dans toute la Côte d'Or non seulement pour les failles mais aussi pour les diaclases que l'on peut facilement observer dans les carrières et dans les grottes. Dans ce cas cependant, on observe qu'à chacune des deux directions fondamentales viennent s'ajouter des directions de fractures sensiblement perpendiculaires.

## II - Orientation des cavités karstiques.

Nous avons établi pour toutes les cavités karstiques importantes des feuilles géologiques de Dijon et de Beaune, des diagrammes circulaires présentés exactement comme les précédents et montrant de façon quantitative, l'orientation des galeries de ces grottes.

En comparant ces divers diagrammes on constate que ces galeries présentent des orientations constantes. Nous qualifierons de CAVITES DIRECTIONNELLES celles dont les galeries sont disposées suivant une ou plusieurs directions privilégiées par opposition aux CAVITES ADIRECTIONNELLES dans lesquelles l'orientation des galeries se fait au hasard.

Toutes les cavités étudiées dans le karst bourguignon sont rigoureusement directionnelles. Il est rare cependant de trouver des grottes ne présentant qu'une seule direction (cavités unidirectionnelles). Les seuls exemples que nous pouvons citer sont ceux de petites cavités peu profondes (toujours moins de 100 m de long) et toujours situées en bordure de vallée (Combe à la Vieille, grotte de Villers la Faye etc...).

Il est par contre fréquent de trouver des grottes bidirectionnelles dans lesquelles, à une direction principale correspondant à celle de faille, s'ajoute comme dans le cas des diaclases une direction secondaire perpendiculaire à la première. Un bon exemple de ce type est fourni par la grotte de Darcey (fig.3). D'autres cavités également bidirectionnelles présentent deux directions majeures respectivement parallèles aux deux directions tectoniques de la région sans trace de fracturation perpendiculaire. Tel est le cas de la grotte de Baume

la Roche ou du Trou Madame à Duesme (fig.4)

Plus rarement, comme à la grotte de Bèze (fig.5) ou à celle d'Antheuil (fig.6) on trouve une direction tectonique principale (ici direction méridienne) accompagnée non pas de l'autre direction tectonique mais d'une direction perpendiculaire à celle-ci, c'est à dire dans le cas présent, nord-ouest - sud-est.

Souvent enfin, les grottes de la Côte d'Or sont nettement tri-directionnelles. Tel est le cas de la grotte de la Grande Dore à Bouilland (fig.7) ou du Puits Groseille à Arcenant (fig.8). On constate que sont ici représentées les deux directions fondamentales de failles signalées plus haut et qu'en outre, l'une de ces directions, celle qui est dirigée approximativement vers le nord-ouest, est accompagnée d'une direction de fracturation perpendiculaire.

Par contre la direction méridienne ne s'accompagne jamais de galeries perpendiculaires. Il ne nous a pas été possible jusqu'ici de trouver une explication satisfaisante à ce comportement différent des deux directions tectoniques majeures de notre région.

Sur la figure 9 nous avons superposé les orientations tectoniques des failles de la feuille de Beaune et les directions des galeries des principales cavités karstiques qui y ont été rencontrées. La fig.10 montre les mêmes données pour la feuille de Dijon. Dans les deux cas on constate une coïncidence entre les deux séries de courbes: non seulement les directions des failles, mais encore les fréquences relatives des diverses directions sont tout à fait comparables dans les deux cas.

Ces diagrammes prouvent donc de façon très frappante que le karst de la Côte d'Or s'est formé sous l'influence directe pour ne pas dire exclusive de facteurs tectoniques. Ce résultat n'est pas dénué d'intérêt et apporte quelques lumières sur la délicate question de l'âge du karst dans la région étudiée.

### III - Âge du karst en Côte d'Or.

De nombreuses observations géologiques nous permettent de préciser l'âge du karst bourguignon.

1) - En de nombreux points ce karst apparait tronqué à sa partie supérieure par la topographie actuelle. On observe souvent des points de sortie anciens situés bien au-dessus du niveau actuel des vallées (par exemple le Trou au Loup à Arcenant situé 88 mètres au dessus du fond de la combe).

Enfin et surtout ce karst tronqué est fréquemment recouvert d'un épais manteau de Pliocène et ne se manifeste qu'à la faveur d'effondrements accidentels. Tel a été le cas pour le gouffre d'Aurélie à Lux ou pour de nombreuses dolines dans la région de Bèze.

Ces faits prouvent de façon indubitable que la formation du karst dans nos régions est antérieure au creusement des vallées et même antérieure au Pliocène.

2) - Certaines observations permettent de penser que, au moins localement, ce karst pourrait être encore plus ancien. C'est ainsi qu'en 1923 E. CHAPUT et L. PERRIAUX ont signalé (1) dans la région du Signal de Malain, à près de 600 m d'altitude des poches de dissolutions dans les calcaires jurassiques comblées par des poudingues qu'ils attribuent à l'Aquitanién.

Nous avons pu nous-même observer récemment dans la région d'Asnières, peu au Nord de Dijon, ce même Aquitanién reposant sur la surface lapiazée du Séquanien.

Enfin, nous avons signalé dans la grotte de Bèze (2) des sables à glauconies d'origine albienne. Or l'étude géologique de la région de Dijon montre que c'est à la fin de l'Aquitanién qu'a disparu la couverture albienne qui recouvrait jusqu'alors les plateaux de l'Arrière Côte et dont il ne reste plus actuellement que de rares témoins. La preuve de ce fait est fournie par l'abondance de glauconie et de grains de quartz "émoussés luisants", d'origine albienne certaine dans les molasses calcaréo-gréseuses qui terminent à Dijon le cycle de remblaiement aquitanién.

Ces observations tendraient à faire admettre pour le karst bourguignon un âge au moins aquitanién.

3) - D'autre part, la relation que nous venons d'établir entre la direction des galeries des grottes et l'orientation des failles en Côte d'Or démontre que les premières sont évidemment postérieures aux secondes.

Or l'étude géologique de la région montre que c'est immédiatement avant l'Aquitanién, probablement au Stampien, que sont apparus les premiers accidents tectoniques probablement en contre-coup de la grande phase alpine. C'est à ce moment qu'a commencé à se constituer le fossé bressan et que l'érosion entamant les reliefs ainsi formés vient y accumuler les puissants sédiments détritiques aquitaniéens qui le colmatent actuellement dans la région de Dijon. Par la suite ces failles ont pu rejouer à plusieurs reprises probablement jusqu'au Pliocène, car elles affectent actuellement en de nom-

breux points l'Aquitaniens.

Il paraît donc exclu que le réseau karstique bourguignon ait pu se former antérieurement au Stampien.

En conclusion, il paraît actuellement certain que la plus grande partie du karst profond des plateaux jurassiques de la Côte d'Or a dû se former entre le Stampien et le Pliocène. Il nous paraît en outre hautement vraisemblable qu'une partie importante de ce karst sinon sa totalité, a pris naissance à la fin de l'Oligocène entre le Stampien et la fin de l'Aquitaniens période pendant laquelle un rajeunissement considérable du relief a dû se produire et où la circulation des eaux au sein des massifs calcaires devait être particulièrement active. Cet âge relativement ancien du karst explique bien l'indépendance existant actuellement entre le réseau souterrain et les circulations superficielles. Il est intéressant de noter l'absence totale de direction ouest - est dans les galeries des grottes alors que cette direction est fréquente dans les rivières sortant de la Côte.

Ainsi se trouve précisé de façon assez étroite l'âge du karst en Côte d'Or. Mais il n'est naturellement pas exclu que ce karst ait pu subir des remaniements profonds au cours de périodes plus récentes et en particulier pendant les époques glaciaires du quaternaire durant lesquelles, d'après Monsieur le Professeur CIRY, se seraient formées de nombreuses cavités peu profondes sur le versant des vallées.

-o-o-o-o-o-o-o-o-

- 
- (1) E.CHAPUT & L.PERRIAUX - Existence de sables albiens et de poudingues calcaires sur les Hauts Plateaux de Côte d'Or.-C.R. Ac.Sc. Paris.176,pl164-1166. 1923  
(2) H.TINTANT.- Observations sur les sédiments de la grotte de Beze (Côte d'Or)  
I<sup>e</sup> Congrès Int. de Spéléologie. Paris 1953, tome 2, p.69 - 74.

Direction des failles

feuille de Lezune n° 125

Carte géologique au 1/80.000°

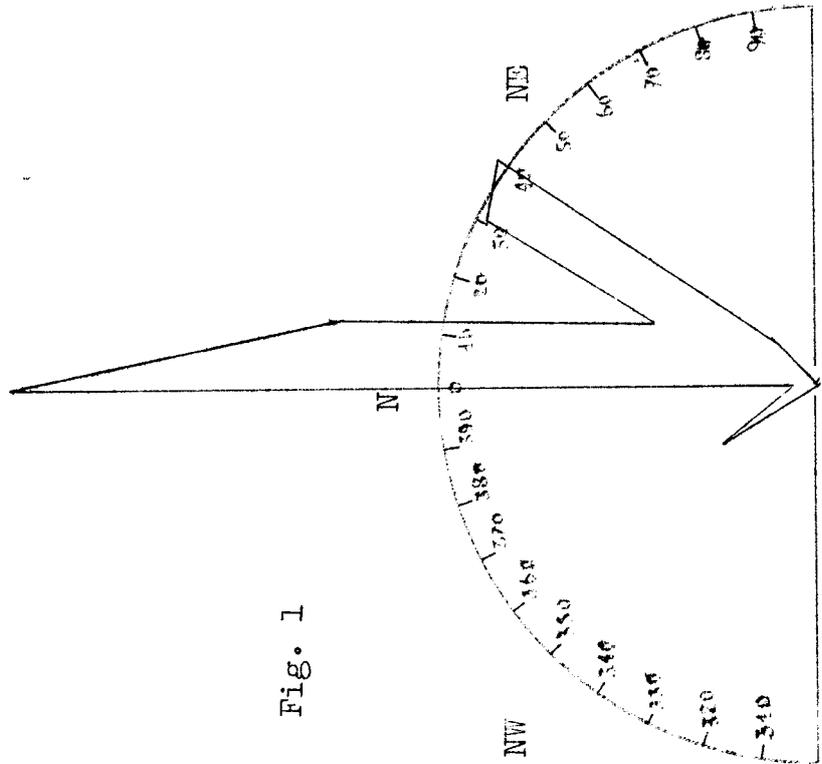


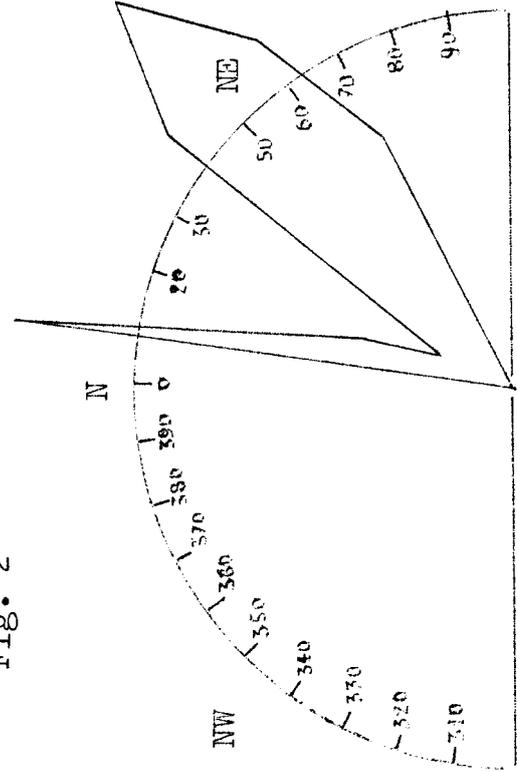
Fig. 1

Direction des failles

feuille de Dijon n° 112

Carte géologique au 1/80.000°

Fig. 2



Grotte de la Douix  
Commune de Darcey

Tron Madame  
Commune de Duesme

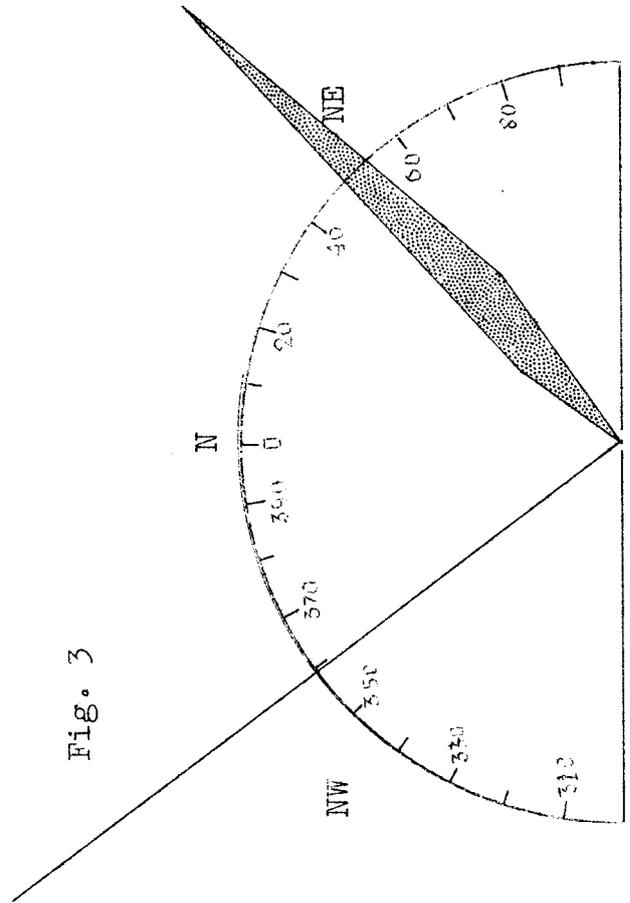


Fig. 3

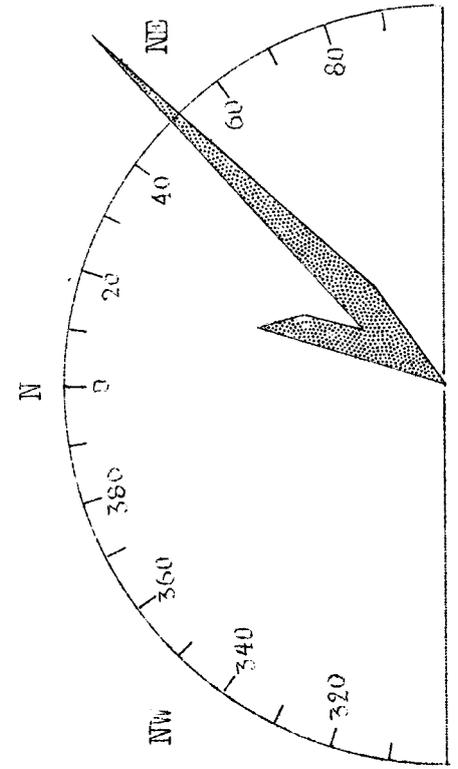


Fig. 4

Grotte de la Cretanne  
Commune de Bèze

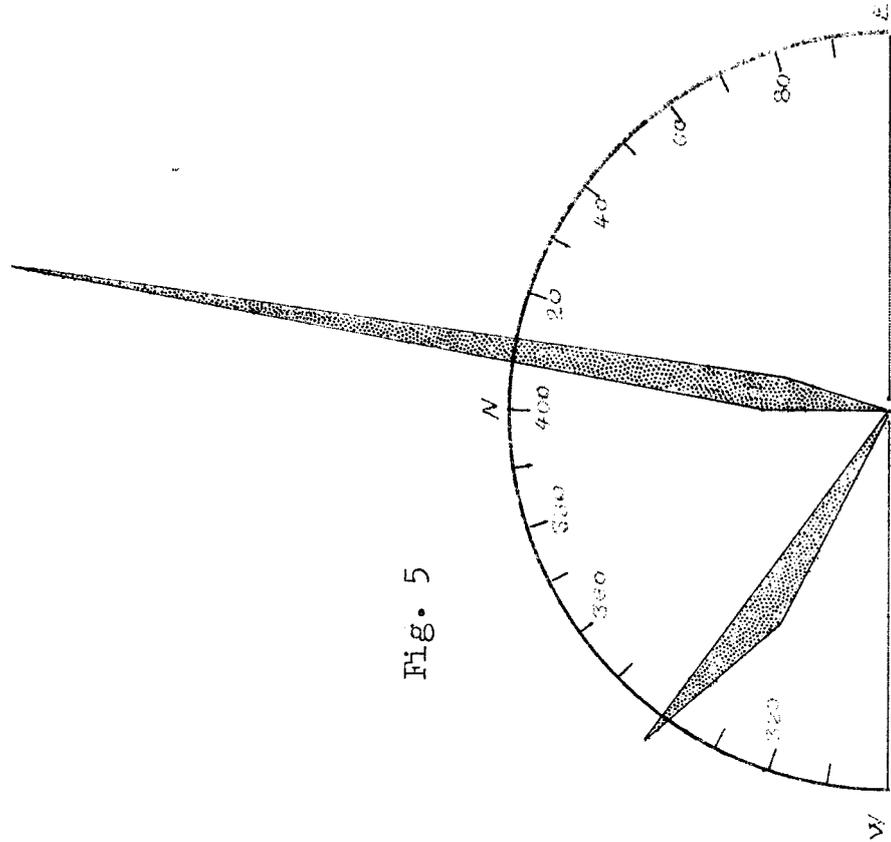


Fig. 5

Grotte du Bel Affreux  
commune d'Antheuil

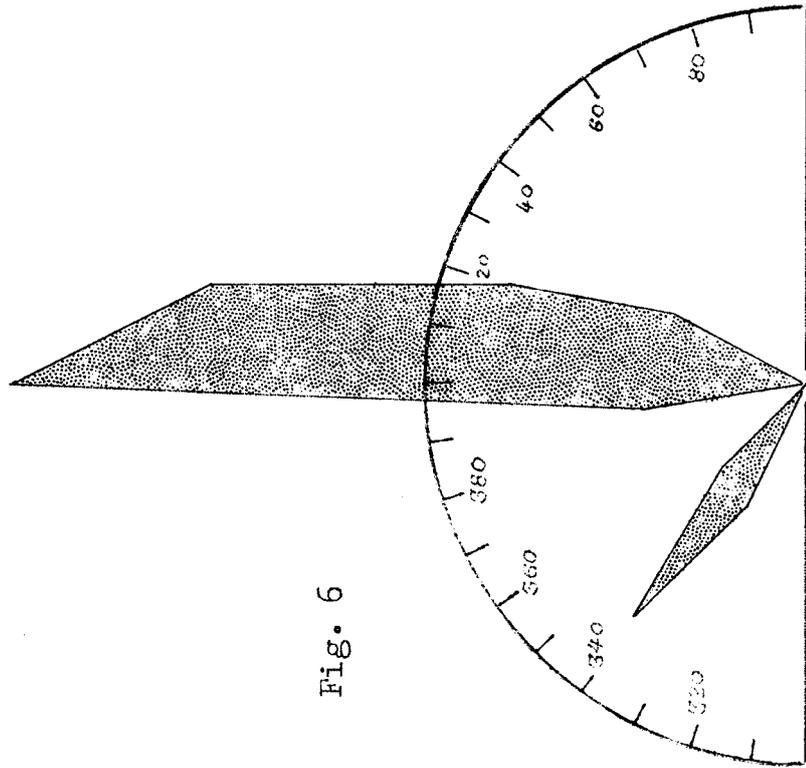


Fig. 6

Grande Dore

Commune de Bouilland

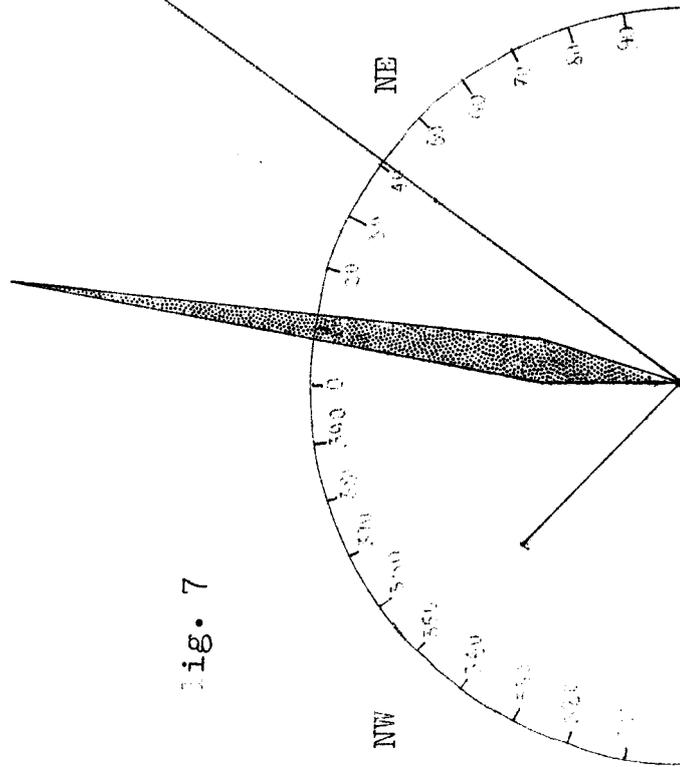


Fig. 7

Puits Groseille

Commune d'Arcenant

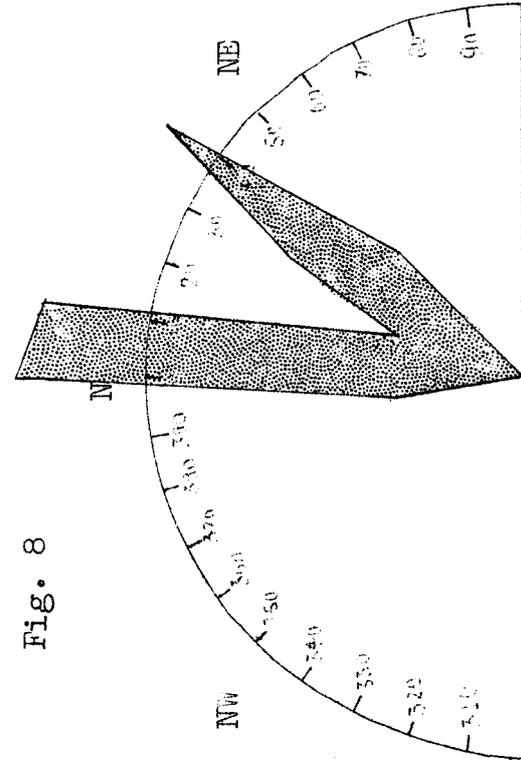
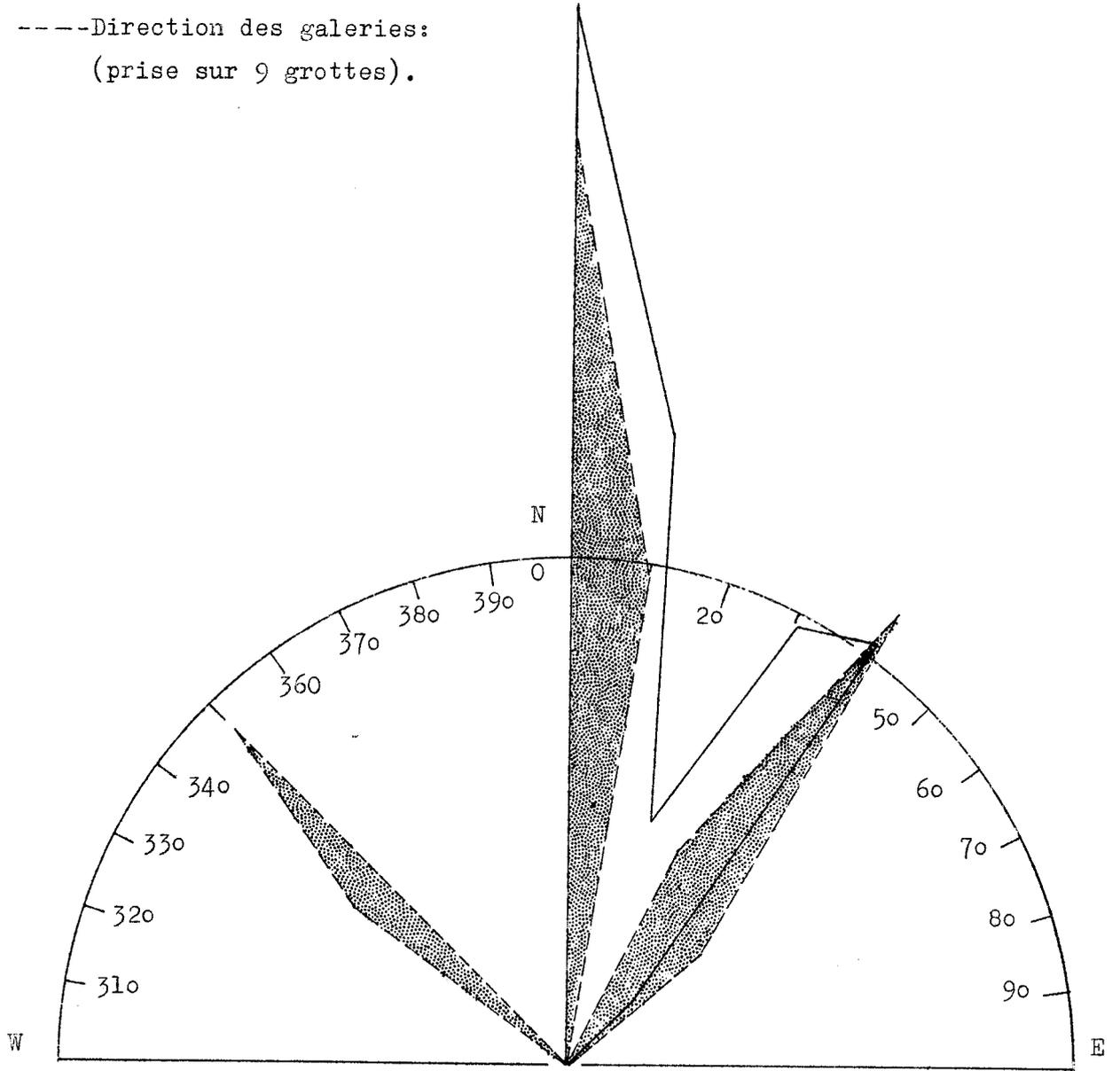


Fig. 8

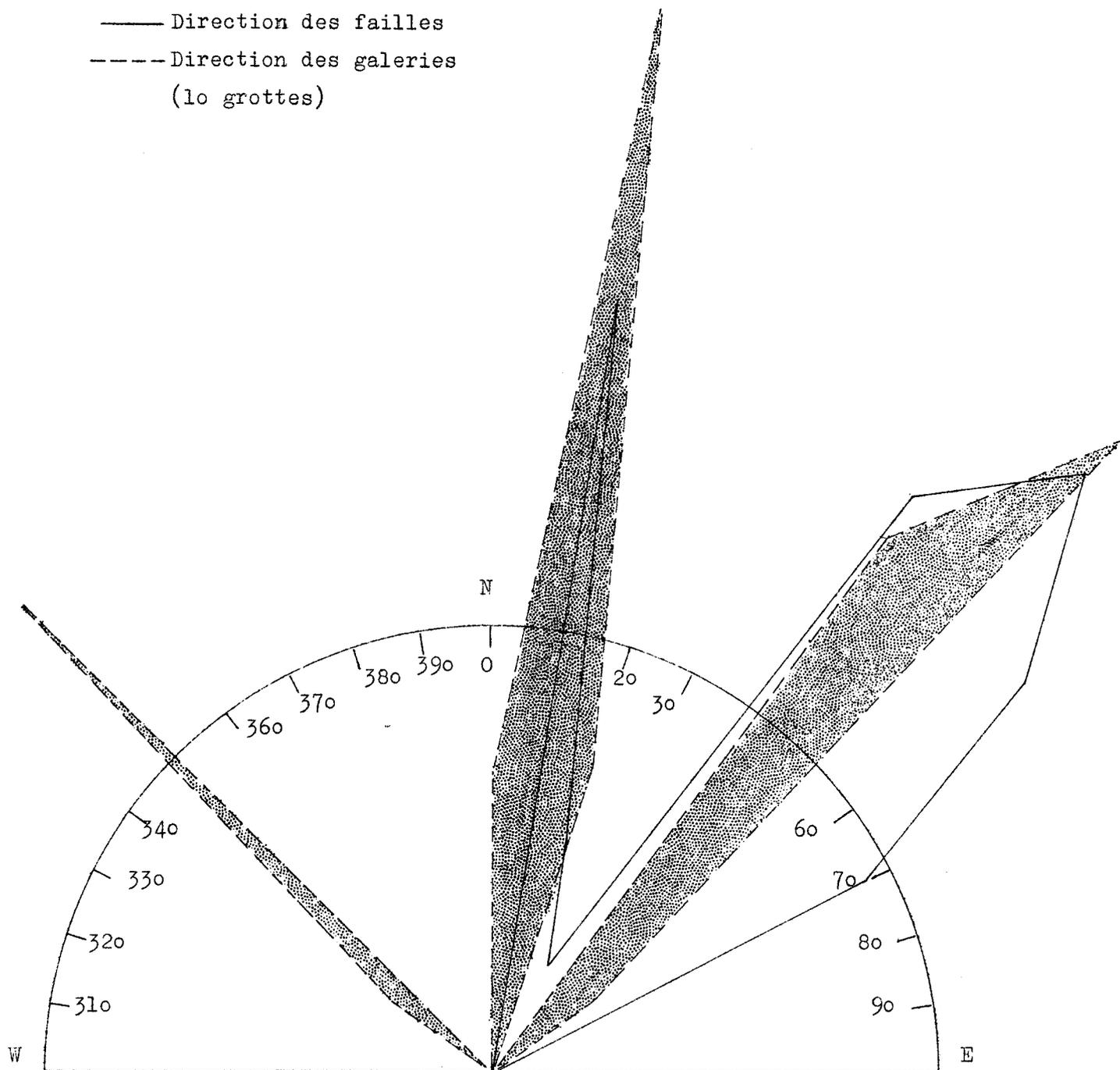
Feuille de Beaune au 1/80.000<sup>e</sup>

- Direction des failles
- Direction des galeries:  
(prise sur 9 grottes).



Feuille de Dijon au 1/80.000<sup>e</sup>

- Direction des failles  
----- Direction des galeries  
(10 grottes)



- NOUVELLES DU CLUB -

Nous présentons nos très sincères félicitations à notre Président d'Honneur, Monsieur le Professeur CIRY de la Faculté des Sciences de Dijon, pour sa nomination à la Commission de Spéléologie du Centre National de la Recherche Scientifique.

Eu égard à l'importante contribution qu'il a apporté à l'étude de la géomorphologie des cavités, nous ne doutons pas que la Spéléologie Française ne bénéficie avantageusement de son esprit coordinateur et deductif.

---

NAISSANCE -

Nous avons le plaisir d'annoncer la naissance de Catherine SCART le 27 novembre 1958. -

Nous présentons nos très vives félicitations à ses parents.

---

SERVICE MILITAIRE -

Nous avons de bonnes nouvelles de nos camarades militaires, BORNOT BOUILLOT, MUNIER, TUPINIER, BIGARNE et nous avons eu le plaisir d'avoir la visite de J. BOUILLOT et de H. MUNIER actuellement en permission.

---

ASSEMBLEE GENERALE -

L'Assemblée Générale des Membres Actifs du Speléo-Club de Dijon a été fixée au Dimanche 11 janvier 1959 à 15 h 30 au siège de l'Association 16 Bd de la Fontaine des Suisses. -

---

UNE VISITE AU LABORATOIRE SOUTERRAIN DE MOULIS

par A. ROUSSET

Sur le chemin de retour de l'expédition biospéléologique dans les Monts Cantabriques en Espagne, au milieu d'août 1958, les membres du Spéléo-Club de Dijon ont rendu visite à un haut lieu de la recherche spéléologique, en l'espèce le Laboratoire Souterrain du Centre National de la Recherche Scientifique de Moulis.

Un premier groupe arrivé la veille de notre visite avait vu ses tentes noyées par un violent orage et, grâce à l'obligeance de M. BOUILLON, put se réfugier dans des locaux dépendant du Laboratoire de Surface. Le lendemain au matin, l'équipe au complet, l'accueil le plus bienveillant nous fut réservé par Monsieur le Professeur VANDEL, Directeur du Laboratoire et par Monsieur GINET, Assistant à la Faculté des Sciences de Lyon.

Les installations comprennent le Laboratoire de Surface et, à quelques centaines de mètres la grotte aménagée. Le Laboratoire, belle construction moderne, judicieusement conçue est aménagée pour permettre aux chercheurs d'y travailler dans les meilleures conditions; ils y disposent chacun d'une stalle et d'une bibliothèque richement fournie, de salles d'expérimentation à climat variable et d'installations photographiques. Quelques chambres permettent le logement du personnel. Nous avons beaucoup admiré, outre le hall d'entrée, décoré avec goût par Madame VANDEL, un home accueillant.

Monsieur GINET accepte ensuite de nous guider à la grotte aménagée. Il nous rappelle les exigences formulées par le Professeur JEANNEL pour l'établissement d'un tel laboratoire : située dans une région calcaire à faune cavernicole riche la grotte devra être d'accès facile, assez vaste, horizontale et présentant des conditions morphologiques normales. Le maximum de diversité de biotope devra y être représenté (argile, coulées stalagmitiques, eaux souterraines pérennes ... ) La proximité d'une agglomération et d'une ligne électrique est également requise.

La grotte de Moulis, répondant au mieux à ces impératifs, a été choisie par le Professeur JEANNEL et aménagée avec l'aide financière du Centre National de la Recherche Scientifique.

L'orifice naturel situé à quelques mètres de là, trop étroit a été laissé tel quel, de nombreux Coléoptères du genre Choleva y trouvant un biotope à leur convenance, une entrée artificielle, protégée par deux portes, permet de rejoindre la cavité naturelle par une galerie creusée sur 50 m. Dans la première salle sont installés des terrariums, dans la seconde des aquariums permettent l'étude des troglobies aquatiques; Monsieur GINET nous montre ses élevages de Niphargus dont il étudie le comportement depuis plusieurs années. A quelques mètres de là, un grand bassin contient des Protées, singuliers animaux dépigmentés strictement cavernicoles qui, signalons-le, ne se rencontrent pas dans les cavités de la région mais des grottes de Carniole.

Dans cette partie aménagée, longue d'environ 150 m, on circule très aisément sur une piste dallée et sous des projecteurs fluorescents. On aboutit à un lac artificiel, destiné à alimenter les bacs d'élevage. Au delà, la grotte se poursuit et a été explorée sur près d'un kilomètre.

A notre retour au Laboratoire de Surface, Monsieur le Professeur VANDEL accepte très complaisamment de satisfaire notre curiosité et nous expose brièvement les études en cours et les résultats déjà acquis .

Ces études ont quatre thèmes principaux :

- le développement des cavernicoles,
- leur physiologie comparée,
- la question des argiles,
- la formation des concrétions.

Seul un tel Laboratoire aussi judicieusement agencé rend possibles ces recherches, jusqu'alors entreprises sur des chasses qui, aussi minutieuses fussent-elles, ne renseignaient que peu sur les tous premiers stades de développement.

Ce fut là l'un des premiers objectifs atteint grâce à des élevages régulièrement poursuivis.

Les remarquables études de Mademoiselle Sylvie GLAÇON (Mme DELEURANCE) sur des Coléoptères Bathysciinae ont mis en évidence l'existence de plusieurs types de développement.

Rappelons-les brièvement :

1<sup>o</sup> type : la femelle ne pond qu'un seul oeuf, énorme et bourré de vitellus (réserves nutritives). La larve qui en sort a une vie brève et ne se nourrit pas. Elle se nymphose dans une logette construite dans l'argile. Ce type de développement n'avait jamais été observé.

2<sup>o</sup> type : des formes moins spécialisées ont des oeufs plus petits, la période larvaire comprend deux stades séparés par une mue. La nymphose a lieu également dans une logette d'argile.

3<sup>o</sup> type : chez d'autres Bathysciinae, la femelle pond des oeufs petits et ne possédant que peu de réserves; la larve s'alimente pendant les trois stades larvaires.

Ces types de développement semblent correspondre à une adaptation de plus en plus poussée au domaine souterrain.

Le développement des Carabiques Apnaenops, type hautement spécialisés, n'est pas encore complètement élucidé et des recherches sont en cours.

La physiologie des espèces cavernicoles, comparée à celle de leurs proches parents épigés, est un autre aspect des problèmes se posant au biospéléologue. Ce travail entrepris et magistralement mené par Mademoiselle DEROUET (Madame DRESCO) a mis en évidence de grandes différences dans la physiologie de ces espèces. Les réactions des cavernicoles sont plus lentes que celles des épigés. Leur métabolisme est plus bas, leur développement plus long d'où une longévité accrue. C'est la thèse soutenue brillamment par Madame DRESCO en Sorbonne récemment.

Les argiles des grottes, que l'on pourrait croire à priori azoïques et impropres à entretenir la vie, se sont révélées, grâce aux travaux de GINET(1956) particulièrement importantes dans le cycle vital des troglobies. Tous les speleologues connaissent les Niphargus, Crustacés dépigmentés, creusant des terriers dans l'argile des haïsses d'eau; ce mode de vie dans l'argile est inconnu chez les formes épigées.

Cette mise en évidence de l'importance de l'argile dans la vie des biotes cavernicoles a été le point de départ d'un vaste programme d'études tant au point de vue chimique, pétrographique, minéralogique, géologique que bactériologique.

En 1957, M. CAUMARTIN a décelé dans l'argile une nouvelle bactérie parfaitement autotrophe qui effectue dans ce milieu tout son développement. Elle construit donc de la matière vivante à partir d'un milieu strictement minéral. Cette découverte fondamentale établit la possibilité d'un cycle nutritif fermé se déroulant dans les profondeurs du sol, alors que, jusqu'à présent, on admettait volontiers que la vie des endogés n'était possible que grâce à des apports extérieurs de matières organiques.

Quittons la biologie pour évoquer le problème des concrétions et de leur formation. Il a été beaucoup écrit sur ce sujet sans toutefois qu'il ait été traité d'une manière systématique. Les recherches entreprises récemment par MM. GEZE et RENAULT et Mlle POBEGUIN, dans un nouvel esprit, nous promettent beaucoup.

Cet aperçu rapide des activités du Laboratoire de Moulis nous démontre que la spéléologie n'est plus seulement un sport pur mais que, sous l'impulsion de RACONITZA et de JEANNEL, au début de ce siècle, elle a fait appel à des disciplines scientifiques très diverses.

Le spéléologue n'est pas uniquement un chercheur de records et, si des qualités sportives lui sont indispensables, son esprit observateur doit lui permettre de découvrir peu à peu de monde si passionnant et ses habitants encore si mal connus.

PROJET D'UN CATALOGUE DES CAVITES SOUTERRAINES  
DU DEPARTEMENT DE L'AIN

Le CENTRE REGIONAL DE BAGUAGE DE DIJON, en liason avec le SPELEO-CLUB de DIJON, a entrepris la redaction du catalogue des Cavites de l'Ain, analogue à ce qui a ete déjà fait pour la Côte d'Or (voir les derniers n° de "SOUS LE PLANCHER"),

L'intention primitive de ses auteurs etait d'etablir un recensement aussi exact que possible de toutes les cavites naturelles ou artificielles servant occasionnellement d'habitat à des chauves-souris. Il a ete finalement décide d'inclure la totalite des cavites connues afin de permettre de situer les stations avec precision aussi bien aux biospéologues, geologues, archeologues qu'aux chiropterologistes.

Ce catalogue se presentera sous la forme de trois listes

- 1/ liste des cavites numerotees arbitrairement. Il sera indique le nom usuel, les synonymes eventuels et les coordonnees geographiques (carte au 1/20.000 de l'IGN)
- 2/ liste par ordre alphabetique comportant les synonymes.
- 3/ liste par communes avec indication des cavites se trouvant sur ces dernières.

Un premier pointage de toutes les cartes I.G.N. et quelques indications provenant de divers speleologues, nous ont déjà permis de recenser avec precision près de 200 cavités (coordonnees exactes à 20m près), reparties sur 57 Communes. Les diverses indications recueillies auprès de speleologues ayant fréquenté cette region nous permettent de penser que, tant dans le centre du departement (cartes au 1/50.000 St Lambert et Nantua) que dans la partie sud du Jura(entre Bellegarde et la Dôle), il serait actuellement possible d'arriver à un total minimum de 600 cavites connues.

Nous demandons aux speleologues ayant eu l'occasion de visiter cette region, de bien vouloir nous apporter leur aide pour ce travail, destine à rendre service plus tard à tous leurs collègues. Pour être complète, chaque fiche de cavité doit comporter : le nom usuel; les synonymes éventuels, les coordonnees exactes, le nom de la commune et des indications d'accès. Indiquer si un plan a ete levé, si des Chiroptères, de la faune, des échantillons de roche et des vestiges archeologiques ont ete officiellement recueillis ou etudies. Indiquer si la grotte a fait l'objet de publications et quelles sont les references bibliographiques.

Nous remercions vivement par avance nos collaborateurs éventuels, ainsi que les lecteurs qui pourraient nous mettre en rapport avec des habitues de cette region. Tous les renseignements peuvent être envoyes soit au Speleo-Club de Dijon, 16 Bd de la Fontaine des Suisses à Dijon soit à M. P. CONSTANT, 4 rue des Pavillons, Genève, SUISSE.

## TECHNIQUE D'UTILISATION DE LA FLUORESCEINE.

par B. de LORIOU.

Jeter un colorant dans un gouffre, une perte ou une rivière souterraine ne constitue <sup>pas</sup> en soi une opération bien difficile; effectuer la surveillance du ou des points de sortie présumés, noter à intervalles réguliers le déroulement de l'expérience est une question déjà plus délicate; enfin, tirer tous les enseignements qu'une telle opération est susceptible d'apporter nécessite une étude et une préparation préalables ainsi que l'application de certaines règles malheureusement trop souvent négligées mais dont la pratique est à l'honneur des spéléologues qui ont la volonté de s'y soumettre.

Deux grands principes doivent dominer toute entreprise de ce genre:

1 - Toute coloration doit être obligatoirement précédée d'une étude hydrogéologique précise de la région envisagée:

2 - La coloration elle-même doit s'effectuer suivant certaines conditions et d'après des règles strictes indispensables à la réussite de la tentative.

### L'ETUDE HYDROGEOLOGIQUE.

L'étude hydrogéologique approfondie est absolument indispensable. En effet, elle seule fera apparaître les éléments susceptibles d'orienter les recherches des points de sortie (parfois dans une toute autre direction que ne laisse prévoir la géographie des lieux). De plus, l'étude des couches géologiques, leur pendage, leur orientation, leur perméabilité, les accidents tectoniques (failles, diaclases, effondrements), le butoir formé par les niveaux marneux, la présence de vallées sèches, d'alignements de dolines et tous autres phénomènes karstiques, l'inventaire des sources et résurgences sont autant de renseignements précieux qui guideront les chercheurs. Au reste, ces derniers auront intérêt à s'adjoindre la compétence d'un géologue et à se renseigner auprès des services du Génie Rural sur les débits des sources et les recherches déjà effectuées dans la région intéressée.

Une carte approximative de l'hydrologie souterraine probable pourra ainsi être dressée permettant d'émettre des hypothèses sur les circula-

tions souterraines; et c'est précisément là que nous voulions en arriver, la coloration ne doit, en réalité, servir qu'à confirmer l'étude hydrogéologique.

On saura donc ainsi, avant la coloration, quels sont les points où les eaux colorées sont susceptibles d'apparaître et partant où il y aura lieu d'exercer une surveillance attentive.

#### LA COLORATION.

Avant de procéder à la coloration, il y aura lieu d'estimer la quantité de colorant à utiliser; pour ce faire, diverses formules sont en usage mais il n'en reste pas moins que cette question est assez délicate; il ne faut pas oublier, en effet, que des pertes sont possibles et que l'eau colorée risque de se diluer dans une masse énorme.

La formule actuellement préconisée est la suivante:

$$A = 1/2 L (U + D)$$

A = quantité de fluorescéine à employer.

L = distance en km entre perte et sources

U = débit en litres/seconde des sources

D = débit en litres/seconde du courant à colorer.

Nous attirons toutefois l'attention de ceux que ces recherches tenteraient sur le fait que certaines restrictions sont à apporter à cette formule qui ne peut être basée sur les expériences précédentes, chaque réseau ayant sa morphologie particulière et si, dans certains cas, la quantité obtenue par le calcul sera nettement exagérée, dans d'autres par contre on constatera qu'elle est nettement insuffisante.

En tout cas, comme dit Martel, " on ne peut jamais rien conclure des résultats négatifs d'une expérience à la fluorescéine".

Il vaut donc mieux, par principe, forcer la dose.

- 2 - Il faut choisir le meilleur moment pour la coloration; nous entendons par là, profiter d'une période où les eaux ne sont ni à l'étiage ni en crue mais à un débit moyen. Dans le premier cas, le colorant risque de ne ressortir qu'après une très longue période en ayant perdu de sa puissance, dans le second il subit une telle dilution qu'il devient difficilement décelable.

- 3 - On ne doit pas jeter directement le produit en poudre dans

l'eau, il se forme, en effet, des grumeaux qui se dissolvent mal, se collent aux parois et diminuent la puissance de la coloration.

Les meilleures conditions d'emploi consistent à préparer le mélange suivant:

pour 1 kg. de fluorescéine,  
2 litres d'alcool dénaturé  
10 centilitres d'ammoniaque  
60 litres d'eau.

On brasse soigneusement le tout avant de verser le récipient.

A ceux qui nous objecteraient qu'il n'est pas très pratique d'emporter un récipient d'environ 60 litres à une certaine distance dans une cavité ou dans un gouffre, nous leur signalerons qu'il existe des sacs en matière plastique très solides et de très grande contenance qu'il est facile de mettre dans une sacoche avec les ingrédients.

- 4 - L'injection du colorant ne doit pas être effectuée en une seule bouffée mais lentement durant 15 à 20 minutes en notant l'heure du début de la mise à l'eau et celle de la fin.

- 5 - La surveillance des points de sortie sera prévue pour une durée qui peut être longue, le cheminement des eaux souterraines étant fréquemment assez lent. Effectué toutes les six heures, cet examen devra avoir lieu toutes les deux ou trois heures dès l'apparition de la coloration dont l'heure sera notée ainsi que celle de la disparition.

Des prises d'eau pourront être faites dans de petites bouteilles qui seront enveloppées dans du papier de journal et mises à l'obscurité. Elles seront ensuite examinées en laboratoire au comparateur.

- 6 - Les résultats seront consignés dans un rapport comprenant;

- a) l'étude hydrogéologique préalable avec les hypothèses envisagées:
- b) les opérations de coloration,

1 - point précis d'injection

2 - heure et durée du jet

3 - heures de sortie aux différentes sources en précisant début et fin (établir si possible la courbe d'intensité).

c) - Les conclusions qui comprendront:

- 1) la confrontation des résultats avec les hypothèses:
- 2) l'établissement d'une carte comportant tous les points d'eau surveillés ou non avec mention de l'heure de sortie, la longueur des trajets à vol d'oiseau et les sources non colorées dont on peut supposer que l'alimentation est indépendante.
- 3) la durée du trajet souterrain.
- 4) la vitesse d'écoulement
- 5) l'estimation de l'importance des conduits souterrains et de la nappe d'eau rencontrée.

Ce rapport sera transmis au Génie Rural, à la Faculté des Sciences, au Service départemental d'Hygiène et aux maires des communes intéressées.

Enfin, la fluorescéine ne donnant qu'une indication qualitative, au cas où il y aurait lieu, en vue d'une alimentation, de procéder à une analyse quantitative, il sera nécessaire d'effectuer des mesures précises de débit soit avec un moulinet soit par analyse volumétrique par coloration au bichromate de sodium suivant les principes énoncés par Mr.DODERO Professeur à la Faculté des Sciences de Grenoble. Ces mesures feront apparaitre que le volume d'eau sortant aux sources est égal, supérieur ou inférieur à celui de la perte.

Nous nous excusons auprès de nos lecteurs de traiter à nouveau ce sujet (voir SOUS LE PLANCHER n° 4. 1955.) mais il nous a paru intéressant d'apporter les éléments complémentaires obtenus à la suite de nos propres expériences.

-o-o-o-o-o-o-o-o-o-

---

Nom du Gérant: A. ROUSSET  
Nom et adresse de l'Imprimeur: SPELEO-CLUB de DIJON

16 Boulevard Fontaine des Suisses

DIJON

---