

LES BOUEUX

BULLETIN SPECIAL
EDITE EN MARS 1964
PAR LA S.S.S. GENEVE

INTRODUCTION

Au cours des deux dernières années, notre bulletin de section a publié quelques travaux ou récits dont l'intérêt spéléologique était indéniable. Nos premiers numéros étant épuisés, nous avons voulu réunir et présenter aux amis de plus en plus nombreux et aux nouveaux membres de notre section une sélection de ces articles.

Chacun de ces récits forme un tout et a été généreusement mis à la disposition de notre section par son auteur.

Ce bulletin spécial est édité au profit des manifestations du 25^{me} anniversaire de la Section de Genève, fondatrice en 1939 de la Société Suisse de Spéléologie.

Nous remercions ici tous les collaborateurs qui ont permis cette édition et souhaitons à nos lecteurs le plus grand profit au cours de sa lecture.

" LES BOUEUX "

Reproduction totale ou partielle interdite sans autorisation des auteurs.

EDITEUR - GERANT:

F. Knuchel

REDACTEUR:

J. J. Pittard

ADJOINT:

M. Nicod

PRIX de VENTE

Membres , 4 Fr.

Non membres , 6 Fr.

COMMUNICATION SUR
QUELQUES ESSAIS
RADIOPTHIQUES DANS
LA GROTTE DU HÖLLOCH
Par Jean Grosrey

Les essais en question ont été effectués lors du camp souterrain 1957-58 organisé par la Section de GENEVE de la Société Suisse de Spéléologie.

Nous nous proposons, par la présente note, de faire connaître aux spéléologues les possibilités offertes par la radio dans les grottes, tant du point de vue communications que mesures, en les mettant au courant des essais que nous avons effectués.

De tels essais avaient déjà été entrepris en 1950 par un groupe de la Section genevoise de l'Union suisse des amateurs sur ondes courtes (U.S.K.A.), dans le gouffre de PLAN D'ARRENNAZ. Deux tendances se présentaient alors : l'une considérait la galerie comme un "guide d'onde", utilisant les propriétés de ce dernier pour relier l'émetteur au récepteur. L'autre, ne prenant pas en considération la galerie, envisageait le rocher comme un milieu plus absorbant que l'air et augmentait la puissance de l'émetteur pour obtenir une portée suffisante. Dans le premier cas, la longueur d'onde devait être comparable à la largeur moyenne de la galerie, afin de remplir les conditions requises pour les

"guides d'onde". Dans le second cas, au contraire, la longueur d'onde devait être aussi longue que possible, afin de diminuer l'absorption due à la roche. La seule difficulté nous limitant était l'antenne. Les inconvénients de la première méthode étaient essentiellement dus aux inégalités des galeries. En effet, il se produisait très rapidement des échos perturbant la propagation des ondes. Une étroiture était généralement un obstacle infranchissable. Dans le "Jura souterrain" du 5 août 1957, les Jurassiens expliquent comment ils avaient tourné la difficulté avec des dipôles placés dans les chatières et les coudes brusques de la galerie. C'est au vu de ces considérations que nous avons choisi la deuxième méthode, que nous allons tenter de justifier.

Notre premier souci fut de vérifier l'effet directionnel, c'est-à-dire de savoir si les ondes traversent la roche en ligne droite de l'émetteur au récepteur, d'une façon indépendante des galeries. Il suffisait de mesurer la direction de propagation des ondes en divers endroits et de vérifier sur le plan de la grotte si elles se croisaient bien à l'émetteur, la position des éléments étant connue.

Afin de nous assurer qu'aucune onde ne pourrait traverser intégralement la couche de rocher nous enveloppant, risquant ainsi de perturber les auditions extérieures à la grotte, nous avons limité la portée de l'émetteur, en milieu calcaire, à 500 mètres.

Nous nous sommes placés dans une partie de la grotte nous permettant de circuler autour de l'émetteur à une distance à peu près constante. Le schéma ci-contre (p.8) donne le plan de la région des essais, la position de l'émetteur et les directions de réception pour les points de mesure successifs. L'émetteur était placé dans la région de la REGENHALLE, et les mesures de direction furent faites sur le circuit: Camp S.S.S., Saxerfall, Camp 49, Riesenhalles, Aelsgang, Toboggan. Le résultat des mesures effectuées nous a permis de confirmer notre hypothèse à l'échelle des instruments employés. Le récepteur était équipé d'une antenne "Ferrite" permettant de mesurer, avec une précision de 10°, l'angle de réception. Nous avons donc obtenu un croisement de différents rayons dans un secteur de 100m de diamètre, ce qui a permis, par la méthode des moyennes, de déterminer la position de l'émetteur à quelques dizaines de mètres près. Nous avons reconstruit ce résultat en reprenant la topographie de la région, afin d'être sûrs de la position géographique de l'émetteur.

Pour compléter ces mesures de direction, nous avons fait quelques essais sur l'émetteur national de Beromünster. Vu la grande distance qui nous séparait de la station par rapport aux distances entre les points de mesure, nous avons trouvé, comme nous pouvions nous y attendre, des rayons de réception parallèles, tous dirigés géographiquement sur l'émetteur. Cette fois encore, cet essai a démontré que les ondes traversent la roche en droite ligne, pour autant que leur longueur soit suffisante.

Nous avons profité de faire quelques observations sur la puissance de réception. Dans la région de grottes qui nous intéresse, nous avons remarqué de gros écarts: par exemple, entre la cascade de l'ALLIGATOR et la RIESENHALLE, la réception était nulle, et ce n'est qu'à partir de ce dernier point que nous percevions à nouveau une audition, qui allait en s'amplifiant jusqu'à la REGENHALLE, pour rediminuer ensuite à la SALLE ANGLAISE. Nous pouvons donc penser que les ondes radiophoniques sont plus ou moins absorbées suivant la roche traversée.

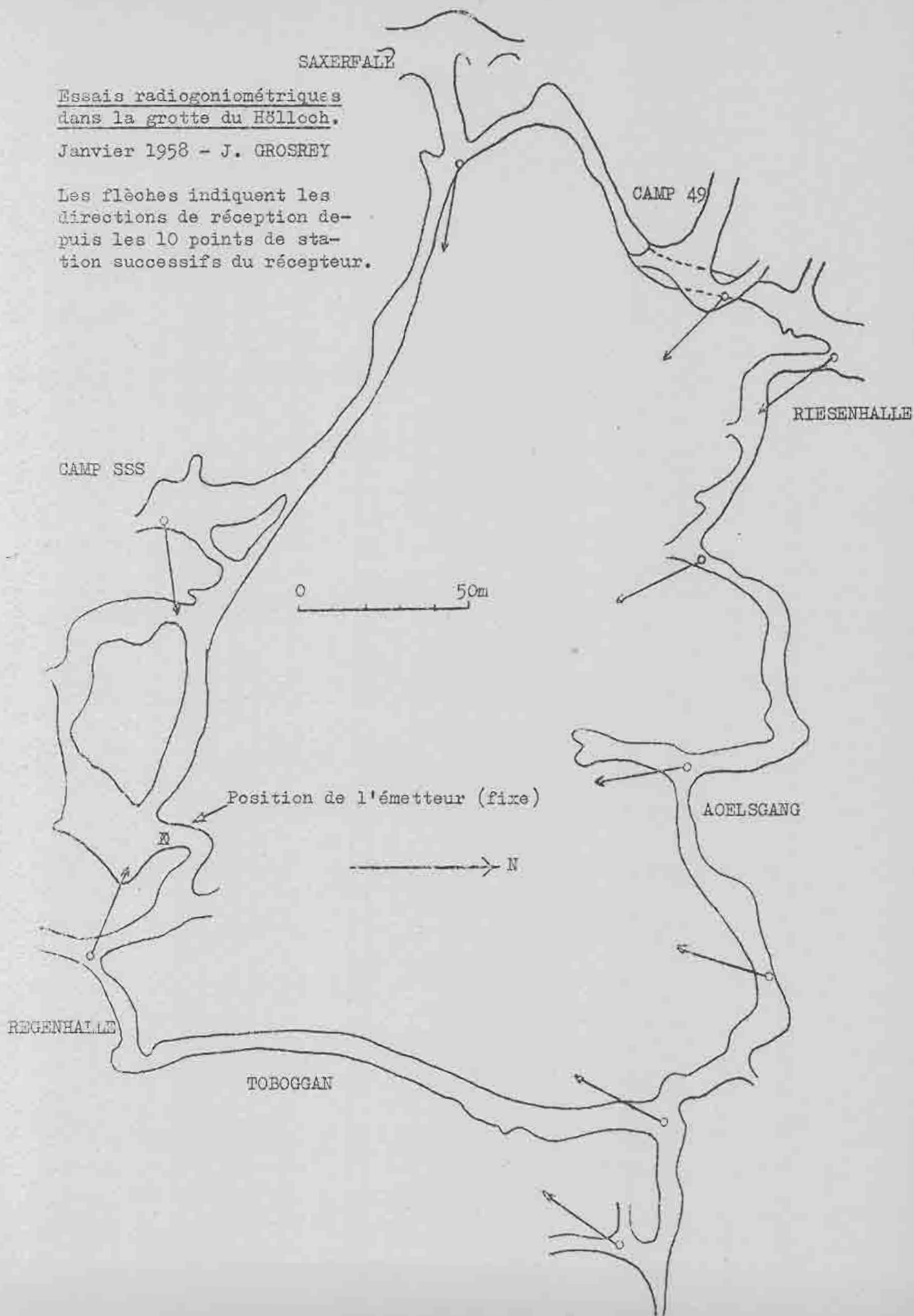
Nous avons essayé de donner ici des résultats d'une façon très simple, afin de montrer qu'il est possible d'utiliser la radio dans une grotte, non seulement en vue des communications, mais également pour contrôler des plans relevés par les méthodes habituelles, là où des erreurs successives peuvent parfois donner de gros écarts.

SAXERFALK

Essais radiogoniométriques
dans la grotte du Hölloch.

Janvier 1958 - J. GROSREY

Les flèches indiquent les
directions de réception de-
puis les 10 points de sta-
tion successifs du récepteur.



LES PHENOMENES
KARSTIQUES DE LA
CHAÎNE DU SALEVE
(HAUTE SAVOIE)

Par Jacques Martini

PREMIERE

PARTIE

KARST ANTEMOLASSIQUE

MORPHOLOGIE DE LA SURFACE

LES GOUFFRES

LES GROTTES

AGE ET CONCLUSIONS

Dans un article paru dans "Stalactite" en août 1957 (4), nous avons décrit l'hydrologie karstique du Salève et la relation des réseaux avec la structure géologique. Dans la présente note, nous pensons étudier le karst dans un sens plus large, c'est-à-dire ses caractéristiques et son âge.

Ainsi que nous l'avons déjà sommairement indiqué, il existe au Salève deux karsts d'âges différents : d'une part, un karst post-crétacé et anté-chattien, donc fossile, d'autre part un karst post-molassique, encore actuel. Nous étudierons successivement ces deux karsts.

KARST ANTEMOLASSIQUE.

La stratigraphie du Salève peut se résumer ainsi : On a à la base une série mésozoïque, surtout calcaire, qui se termine par le Crétacé supérieur. Après le dépôt de ces couches, une période d'émersion et d'érosion s'établit. La série suivante est le Tertiaire, transgressif sur des terrains allant de l'Hauterivien au Crétacé supérieur (cependant, le Tertiaire repose presque toujours sur l'Urgonien). C'est pendant cette période d'émersion que se place le karst en question.

Nous considérerons successivement les trois aspects de ce karst, à savoir la morphologie de la surface, les gouffres, et enfin les grottes.

Morphologie de la surface.

C'est par l'allure du contact du substratum mésozoïque avec le Tertiaire que l'on peut se faire une idée du paysage lors de ces temps lointains. Malheureusement, la reconstitution se réduit à une ligne de contact. Toutefois, dans la région de Cruseilles, le paysage apparaît dans les trois dimensions. En effet, la voûte urgonienne de l'anticlinal est à peine dégagée de sa couverture tertiaire. En examinant la carte géologique (v.p.5), on remarque un assez grand nombre de pointements d'Urgonien complètement entourés par du Tertiaire, et sur le terrain on observe des buttes calcaires faisant saillie, entourées par des dépressions occupées par les sables quartzeux du début de la série tertiaire.

L'ancienne surface apparaît donc comme fort irrégulière. Si l'on veut estimer la hauteur primitive de ces buttes, il faut ajouter à la hauteur actuelle d'une part la partie noyée par les sables quartzeux, d'autre part l'épaisseur de calcaire enlevée au sommet des buttes par l'érosion actuelle (érosion peut-être minime). Il semble que les dépôts sableux inter-buttes peuvent être assez épais, et que la pente ancienne de ces buttes était parfois assez abrupte (on peut s'en rendre compte dans l'affleurement à l'entrée de Cruseilles, en venant de Saint-Julien). La hauteur des buttes, sur ces considérations, devait être au maximum de 50m. On se rend maintenant compte que la morphologie superficielle de cet ancien karst est fort différente de ce que nous avons l'habitude d'observer sous nos latitudes : Nous avons, semble-t-il, affaire à un karst de type tropical (ce qui est normal étant donné ce que l'on sait des climats au début du Tertiaire).

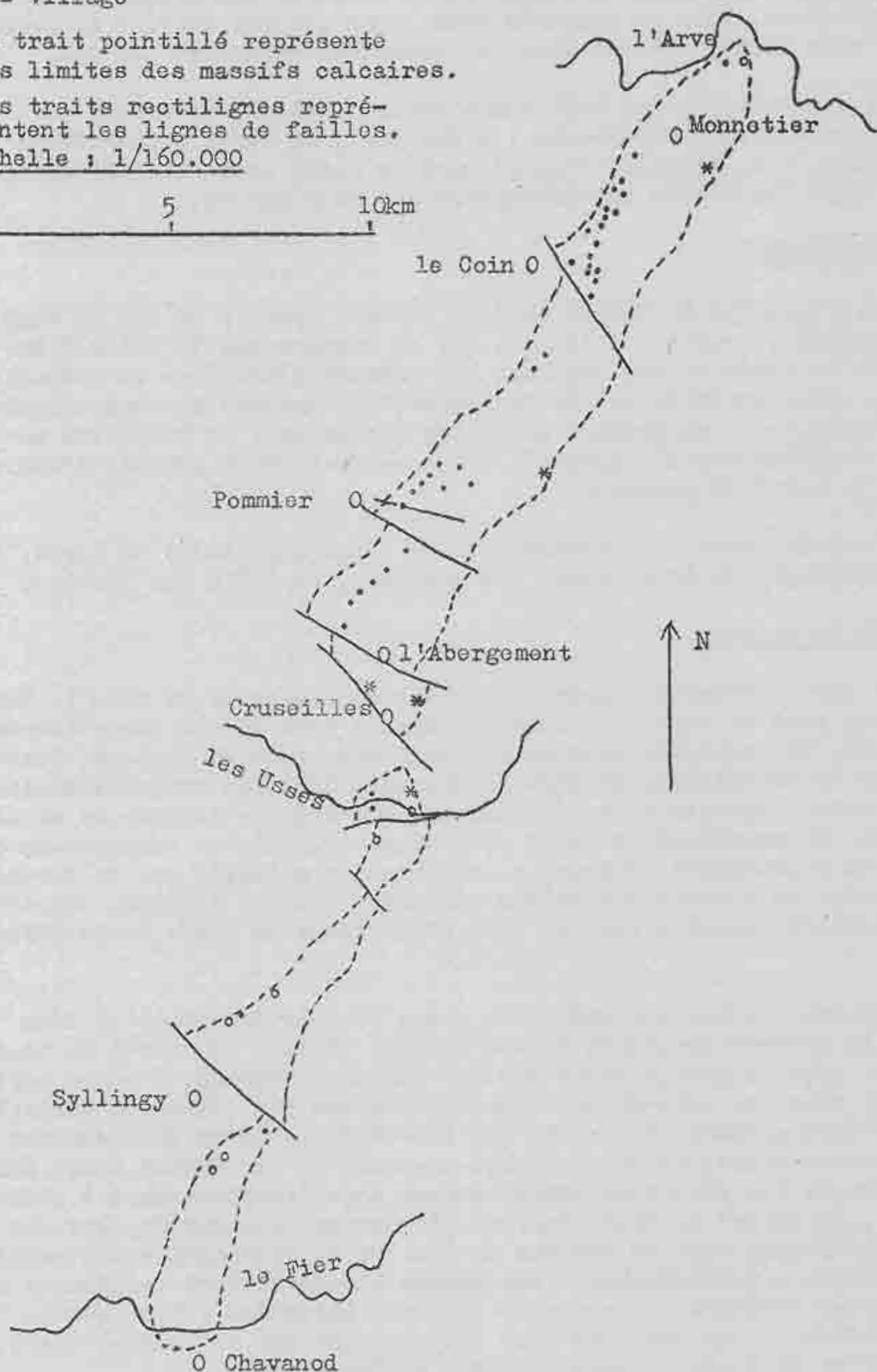
GROTTES DU SALEVE. Schéma d'ensemble.

- = Grotte post-molassique
- = Grotte anté-molassique
- * = Poches sidérolithiques
(les plus importantes)
- = Village

Le trait pointillé représente
les limites des massifs calcaires.

Les traits rectilignes repré-
sentent les lignes de failles.

Echelle : 1/160.000



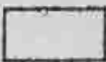
REGION DE CRUSEILLES

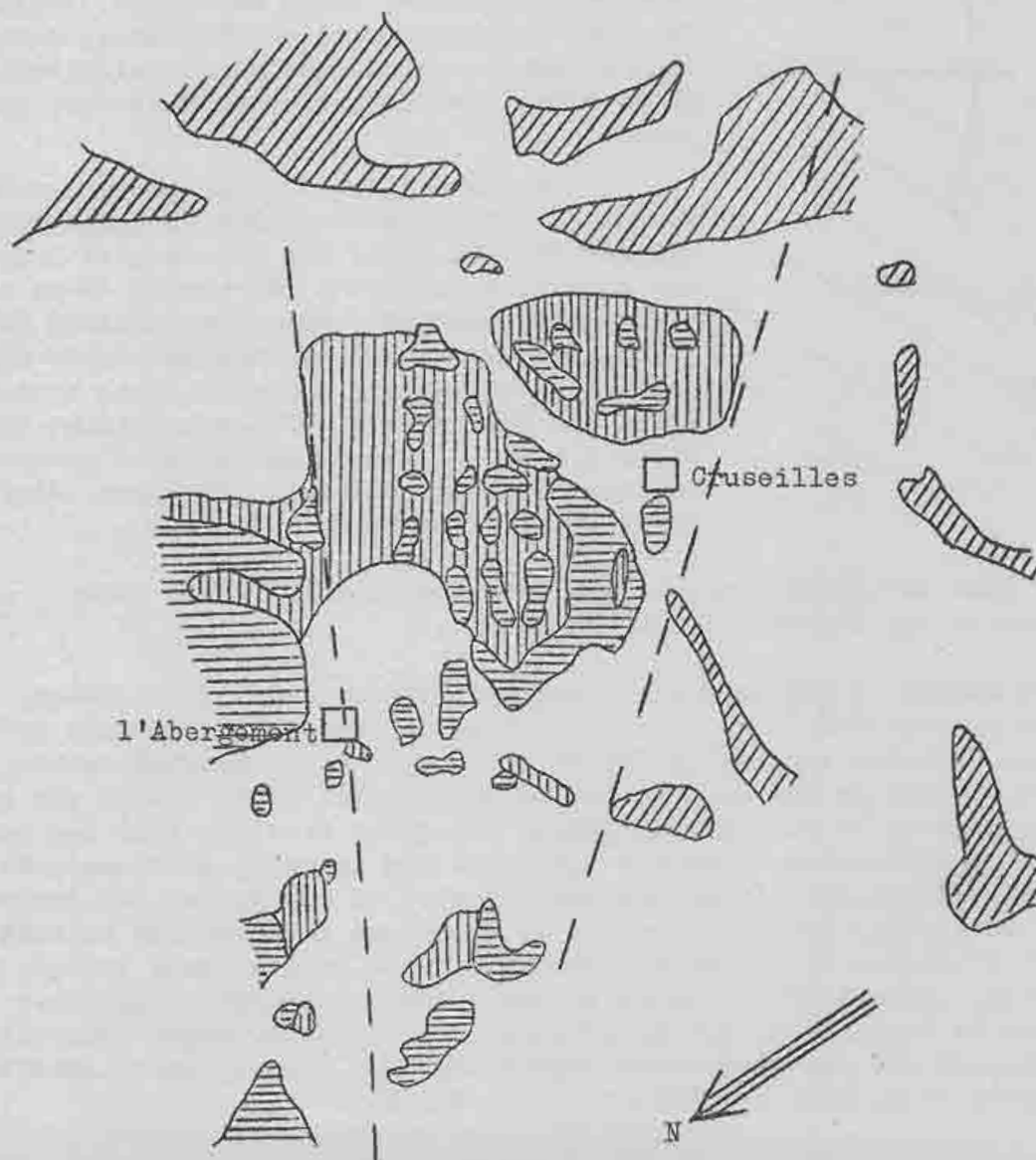
Fragment de la carte géologique
montrant les affleurements d'Urgonien
entourés de Tertiaire (Sables quartzeux).

Echelle : 1/25.000

0 1 km
1

Légende

	Quaternaire
	Molasse
	Sables quartzeux
	Urgonien

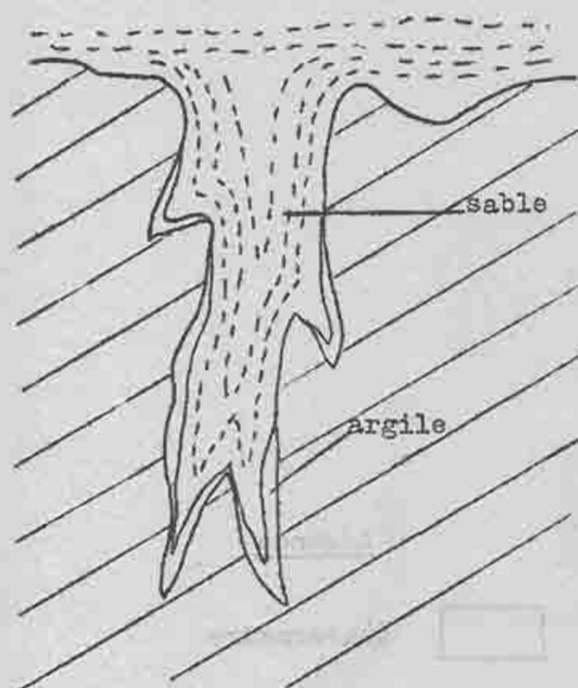


Il faut toutefois faire une réserve. Dans l'hypothèse d'un karst à pitons, on peut supposer que le terrain a été ensuite remblayé par les sables karstiques d'origine éolienne et torrentielle, lors de la fossilisation. Après que les buttes aient été noyées par le sable, la sédimentation molassique recouvre le tout. Mais on peut aussi supposer que les sables quartzeux se sont d'abord déposés, et que la dissolution s'est effectuée par la suite (les buttes n'auraient jamais "vu le jour"). Une hypothèse mixte où le sable aurait toujours existé au pied des buttes est peut-être la plus probable. En effet, comme nous allons le voir, il est certain qu'une partie de la dissolution s'est effectuée à travers ces sables.

Les gouffres.

Nous entendons par là les formes karstiques joignant verticalement la surface du sol au niveau phréatique.

On observe très fréquemment, dans l'Urgonien, des poches de sables quartzeux descendant profondément dans les assises calcaires. Ces poches sont



bien connues des géologues. On ne peut guère les voir ailleurs que dans les carrières, car, étant complètement obstruées, et généralement recouvertes en surface, rien ne permet de les déceler. Cependant, étant donné que, chaque fois que l'homme entaille l'Urgonien, ces poches apparaissent et sont mêmes relativement abondantes, leur nombre total doit être très grand.

Morphologiquement, ces poches sont constituées par des cheminées de forme souvent cylindrique. Le sable qui les remplit présente une striation parallèle aux parois de la cheminée (voir croquis). Entre le calcaire et le sable, on observe souvent une pellicule argileuse, qui ne dépasse guère quelques centimètres. Ces deux derniers faits indiquent que le sable a rempli la poche au fur et à mesure de sa formation (la pellicule argileuse résulte de la décalcification).

Il faut maintenant parler d'un phénomène connexe à ces poches, celui de la formation des minerais de fer du Salève.

Les sables et les grès quartzeux sont généralement ferrugineux, et contiennent parfois des zones riches en limonite. On pourrait penser qu'il s'agit d'une limonite résiduelle formée à l'époque de la karstification, comme c'est souvent le cas dans de telles formations. Il ne semble pas que ce soit directement le cas ici. En effet, lorsqu'on peut observer des poches à une certaine profondeur, dans des carrières par exemple, on s'aperçoit que la matière argileuse est généralement verte, et que le fer s'y trouve sous forme de pyrite. On peut proposer le processus de formation suivant : formation à l'origine de limonite résiduelle selon le processus indiqué plus haut; ensuite, après le dépôt de la molasse, des conditions réductrices transforment la limonite en pyrite et en silicates verts. Cette réduction est probablement due aux migrations d'hydrocarbures (les indices asphaltiques sont très fréquents dans l'Urgonien du Salève).

De rares points ont pu échapper à cette réduction. Ainsi, dans la carrière des Esserts, on observe une poche contenant encore un noyau de grès et argiles rouge vif. Le reste de la poche, ainsi que ses voisines, est vert et pyriteux. Cette couleur rouge est bien différente de celle des poches pyriteuses actuellement oxydées, dont la teinte est brun-rouille.

Ce dernier processus, c'est-à-dire l'oxydation, doit se produire comme suit : à une période qui est encore actuelle, les eaux s'infiltrant dans les sables quartzeux, oxydent la pyrite, et se chargent en sulfate de fer et en acide sulfurique. Ces eaux acides, localisées dans les sables, sont en contact avec les eaux alcalines issues des parois calcaires. Sur ce contact, il se forme de la limonite. C'est ainsi que le minerai forme des croûtes scoriacées entre calcaire et sable, de même que des filons massifs dans le calcaire. L'aspect de cette limonite rappelle celui des chapeaux de fer, et est très différent de celui des Bohnerz. On y trouve même de la goethite largement cristallisée (près de Cruseilles). Un autre trait caractéristique indiquant que la limonite n'est pas primaire est la disposition de ce minéral en zones minces et concentriques imprégnant le sable, figures rappelant des halos successifs de chromatographie.

Les grottes.

Les grottes constituent une manifestation peu connue de ce karst. Ces grottes forment des cavités peu profondes, généralement obstruées par des sables quartzeux à quelques mètres de l'entrée (elles ne sont actuellement des cavités ouvertes que grâce à l'effritement des sables plus meubles que le calcaire).

L'exemple le mieux conservé de telles cavités est celui des deux petites grottes situées dans la cluse d'Allonzier, dans sa partie nord-ouest. Les traces d'érosion sont très nettes, et l'on se heurte à quelques mètres de l'entrée à un bouchon gréseux, dans les deux cas. De plus, on voit très bien que, lors de la formation de ces cavités, les couches étaient horizontales (les grottes ont "basculé" lors du plissement).

Au sujet de ces grottes en général, on peut faire deux remarques. D'une part, les traces d'érosion sur les parois n'ont pas la même allure que celles que l'on observe dans les grottes ordinaires plus récentes (post-molassiques, voir 2^e partie de cette étude). Elles forment des cupules abondantes qui donnent à la galerie une allure assez tourmentée. D'autre part, elles ne semblent pas s'être développées à une profondeur dépassant 50m sous la surface. En effet, on remarque dans les exemples connus que ces cavités n'atteignent pas la base de l'assise urgonienne, mais sont localisées vers son milieu (l'Urgonien a une épaisseur de 100m environ), soit 50m en moyenne sous la limite Urgonien-Tertiaire.

Evidemment, dans les régions où l'Urgonien a été érodé, et où les sables quartzeux reposent sur la base de l'Urgonien, on observe des injections de sable jusqu'au voisinage de l'Hauterivien (plateau du Grillet). Ces considérations nous permettent de nous faire une idée sur la profondeur ancienne du niveau hydrostatique.

Au point de vue pratique, il est important de savoir si une grotte fait ou ne fait pas partie du karst anté-molassique. En effet, ce genre de cavité ne présente pas d'intérêt pour le spéléologue-explorateur, comme il est facile de s'en rendre compte. Les caractères typiques de ces cavités sont les suivants :

1) formation des cavités avant la phase tectonique principale. Ainsi, si les couches ont un plongement relativement fort, on voit facilement que les cavités sont anté-tectoniques.

2) présence de matières argileuses vertes et de pyrite dans le remplissage; efflorescences de sulfate de fer et de gypse; présence de limonite ayant les caractères décrits plus haut; présence éventuelle d'un remplissage d'argile rouge et de fer pisolithique (dans ce dernier cas, se méfier d'un éventuel remaniement du dépôt).

3) position incompatible avec la topographie karstique actuelle : Supposons par exemple un anticlinal où seul l'Argonien apparaît en boutonnière au milieu de la molasse, et forme un affleurement d'extension réduite. Si l'on y trouve des grottes, on pourrait difficilement soutenir un creusement post-molassique, si la formation par perte de cours d'eau est exclue.

Enfin, signalons que le fait qu'une cavité quelconque (grotte ou gouffre) soit obstruée par un sable ou un grès ayant la même composition minéralogique que les sables quartzeux n'est pas déterminant. Ainsi, actuellement, on observe de nombreuses dolines un peu partout sur les placages de sables quartzeux. On comprend facilement qu'en profondeur il se reforme des poches selon un processus analogue à celui décrit précédemment, employant le même sable.

Signalons encore que certaines grottes ne peuvent pas être rangées dans l'une ou l'autre catégorie : le remplissage peut être masqué par de l'éboulis ou de la concrétion, le pendage faible, et la grotte située dans une zone karstique actuellement importante.

Age et Conclusions.

Il est difficile de se prononcer avec exactitude sur l'âge de ce karst. Pour cela, rappelons d'une façon plus précise la stratigraphie du Tertiaire régional : les couches les plus anciennes sont les sables quartzeux azoïques, déposés en milieu continental; ensuite, viennent des formations gompholithiques, localisées en de petits bassins lacustres (Mornex, Clarnant, La Caille, Bromine, Coteau de Lovagny). On y trouve *Cepea rugulosa*, ce qui indiquerait l'Oligocène; au-dessus vient l'épaisse formation de la molasse bigarrée. Cette formation est mieux datée : à l'extrémité N.-E. du Salève, sa base contient des fossiles saumâtres, et est certainement contemporaine des dernières couches de la molasse subalpine rupélienne. Dans le reste de la chaîne, il semble que ces couches saumâtres sont absentes, et que la molasse est donc d'âge chattien inférieur, à la base.

Le dépôt des gompholithes marque la remontée du niveau hydrostatique, remontée occasionnant la formation de petits lacs dans les dépressions karstiques, prélude au dépôt de la molasse. La limite supérieure d'âge se place donc juste avant le dépôt des gompholithes. Quant à la limite inférieure, au Salève on peut tout juste dire qu'elle est postérieure aux premières couches du Crétacé supérieur (ce sont les couches mésozoïques les plus jeunes que l'érosion a laissées au Salève). Cependant, si l'on tient compte des régions avoisinantes, il semble bien qu'au Maestrichtien les mers s'étendaient encore largement sur la région. L'émersion se place à la fin du Crétacé ou au début du Tertiaire. La phase tectonique ayant amené le relief nécessaire à la formation du karst semble être laramienne. Au Salève, c'était l'opinion admise par les géologues. Cet âge de plissement est plus sûrement établi dans les Bauges, ainsi que nous l'avons récemment démontré (5).

Si maintenant on examine les différents âges donnés par les restes de mammifères trouvés dans diverses poches des régions voisines, on obtient des âges variant de l'Yprésien au Ludien. Remarquons que ces âges ne sont que des minima pour la formation des poches, si celle-ci s'effectue selon le processus évoqué plus haut. S'il s'agit de poches remblayées après leur formation, ce sont des âges maxima.

Signalons enfin que l'on ne doit pas donner un âge fixe à la formation des sables quartzeux, presque par définition : ces sables devaient probablement être en continuel remaniement, et n'ont été stabilisés qu'après la transgression molassique. En résumé, on peut dire que la période de karstification se place de l'Eocène inférieur à l'Oligocène inférieur.

En guise de conclusion, on peut brosser un court tableau des conditions paléogéographiques :

A la fin du Crétacé, les mers se retirent en direction de la fosse alpine. Pendant l'Eocène, notre région se trouve émergée, et borde la région des chaînes subalpines actuelles. Cette dernière est plus déprimée, et est envahie à trois reprises par des mers peu profondes. Si l'on pense que 50m devait être un ordre de grandeur pour la profondeur du niveau hydrostatique, et si l'on suppose que ce niveau était proche de l'altitude 0m (la mer étant voisine et le régime holokarstique), il s'ensuit que l'altitude moyenne a été de 50m, à un moment donné en tous cas (on pourrait penser qu'elle a été supérieure, avant l'établissement du karst par exemple).

Il faut s'étonner que, malgré la longue période d'émersion (environ 25 millions d'années) et la grandeur des surfaces calcaires (bien plus que l'étroit chaînon actuel), on ne trouve pas de galeries de grottes à plus grande section: les grottes observées sont relativement modestes. De plus, le fait que la dissolution n'ait pas creusé de conduits sous le niveau hydrostatique, et n'ait pas atteint le substratum imperméable de l'Hauterivien, parle également en faveur d'un karst moyennement évolué. Ceci est peut-être dû à l'existence de périodes à climat sec. De plus il semble, d'après certains auteurs, que même en climat humide un karst tropical évolue lentement.

A l'Oligocène, la région s'affaisse, le niveau hydrostatique atteint la surface, la circulation subaérienne se rétablit. Les réseaux profonds sont désorganisés et s'obstruent. La période karstique prend définitivement fin avec le dépôt de la molasse.

(à suivre)

BIBLIOGRAPHIE.

- 1 - JOUKOWSKY E. & FAVRE J. - 1913 - Monographie géologique et paléontologique du Salève - Mém. Soc. Phys. Hist. nat. Genève, Vol. 37 - 4.
- 2 - PAREJAS E. - 1938 - Essai sur la géographie ancienne de la région de Genève - Rev. Fac. Sci. Univ. Istanbul - T. III, fasc. 2.
- 3 - GIGNOUX M. & MATHIAN J. - 1952 - Enseignements géologiques du Grand Barrage de Génissiat sur le Rhône (Ain / Haute-Savoie) : Karstification éocène de l'Urgonien, Quaternaire rhodanien - Trav. Lab. Géol. Grenoble - XXIX, 121-162.
- 4 - MARTINI J. - 1957 - L'hydrologie karstique du Salève (Haute-Savoie) - Stalactite (Bull. Soc. Suisse de Spéléol.), N° 4, p. 171-174.
- 5 - MARTINI J. - 1961 - Présence de l'Yprésien dans le massif des Bauges (Savoie) - Arch. des Sci. Genève - Vol. 14 fasc. 3, p. 512-517.

DEUXIEME
PARTIE

LE KARST POST-MOLASSIQUE
MORPHOLOGIE DE LA SURFACE
ET GOUFFRES
LES GROTTES
AGE DE FORMATION DES CAVITES

Le Karst post-molassique.

INTRODUCTION.

La majorité des formes karstiques du Salève appartiennent à cette seconde période de dissolution. Nous ne reprendrons pas l'étude du périmètre des bassins hydrologiques, ni celle de la relation existant entre la géologie et la localisation des cavités: ces questions ont été traitées ailleurs, comme nous l'avons déjà vu (1,2,4). Nous pensons étudier ici la morphologie et le problème de l'âge du creusement.

Morphologie de la surface et gouffres.

Un fait caractéristique est que les formes karstiques superficielles sont peu développées. En effet, le Salève se présente sous la forme d'un anticlinal structural surgissant au milieu d'une étendue de molasse plus tendre. On a l'impression que lorsque l'érosion eut décapé les formations tertiaires, elle cessa toute action superficielle sur les terrains calcaires sous-jacents: de fait, la présence systématique de placages sidérolithiques sur le dos du Salève montre bien que l'épaisseur du calcaire enlevé est faible (exception faite des cluses oreusées par des cours d'eau d'origine externe: Monnetier, Les Usses, Allonzier). Sur les calcaires (presque toujours l'Urgonien), les formes karstiques sont principalement des lapiaz. Les dolines sont insignifiantes, et ne dépassent guère quelques mètres de diamètre. Comme c'est le cas généralement dans nos régions, les dolines les plus importantes se développent sur des terrains moyennement argileux: ainsi, on en observe quelques belles entre la Croisette et les Pitons, sur les marnes d'Hauterive. Ce phénomène s'explique par le fait que l'eau peut ruisseler en surface avant de se collecter et de disparaître en un point plus favorable (doline). Si le terrain est trop argileux, on observe un écoulement superficiel seulement.

Si l'on examine le problème des gouffres, il faut constater qu'au Salève, à part le gouffre de Bellevue, il n'existe pas d'autre cavité digne de ce nom. Cette absence peut avoir une explication analogue à ce que nous avons traité précédemment pour les dolines, avec les mêmes réserves. Il faut toutefois remarquer qu'il n'en va pas de même dans les chaînes voisines (ex.: Jura), où les gouffres abondent. Ce problème mériterait d'être étudié plus à fond par des spéléologues plus familiarisés avec ces régions (comme nos collègues de la Section de Lausanne, par exemple). Le gouffre de Bellevue constitue en fait un cas particulier: il s'agit de la perte des eaux s'écoulant vers le S.E.

dans la cluse de Monnetier. Cette perte est en réalité une estavelle, car en période de grandes crues l'eau refoule depuis le réseau d'Aiguebelle. Signalons que le Trou du Diable n'est pas une cavité karstique; il s'agit d'une faille ouverte, due à un décollement de paroi (comme le Tunnel-Pass au-dessus du village du Coin).

Les Grottes.

Les grottes sont bien développées au Salève: on en connaît actuellement une quarantaine dont le développement dépasse 20m (5 dépassent 200m). Les prospections et les explorations y ont été activement poussées, et, bien qu'il y ait probablement encore des découvertes à faire, on peut considérer le Salève et ses grottes comme bien connus (voir article précédent, fig.p.4). Avant d'aborder le problème des grottes karstiques, disons quelques mots sur celles qui ne le sont pas.

Il y a tout d'abord les grottes de chaos, formées par la dislocation plus ou moins complète des falaises. Ces cavités peuvent être assez profondes. Elles sont dangereuses, et presque toujours fortement ventilées. Mentionnons la grotte de la Salamandre, entre la Grande et la Petite Gorge, un certain nombre de cavités mal connues au Sud de la grotte d'Orjobet, et la grotte du Chaos, au-dessus de Beaumont, dont le développement est de 80m.

Ensuite viennent les balmes, formées par l'action météorique différentielle. Un premier cas est celui de la couche marneuse comprise entre deux bancs calcaires: les marnes, plus tendres, sont érodées rapidement, et il se forme des abris sous roche, qui peuvent s'étendre latéralement sur une grande distance (ex.: voûtes de Monnetier). Le deuxième cas est celui des balmes sensu stricto: ces balmes se forment dans les calcaires en bancs épais et mal stratifiés du Kimméridgien et du Portlandien. Ces formations récifales présentent des zones plus tendres d'extension latérale limitée. Ces cavités sont généralement de belles dimensions, mais peu profondes. Elles sont bien caractéristiques au Salève, et ont eu un intérêt archéologique. Citons les grottes des Faux-Monnayeurs, de la Côte, de la Pisseuse, du Parconnaire, de la Grande Cave, de la Petite Gorge.

Enfin, un troisième cas s'observe aux rochers de Faverges: il s'agit d'un pseudo-chaos formé par l'érosion des grès quartzeux "sidérolithiques". Ces grès n'étant cimentés que par zones, les parties sableuses disparaissent évidemment rapidement par érosion. Ces cavités, peu importantes, présentent quelque analogie avec les grottes des grès de Fontainebleau.

Les grottes karstiques, comme nous l'avons déjà dit ailleurs (4,p.172), sont essentiellement localisées dans les "bassins de la face". Un fait assez frappant de prime abord est la discordance manifeste entre l'importance de la section des galeries et la superficie modeste des bassins d'alimentation reconstitués. Ce fait est particulièrement net dans la région du Châble: les grottes sont situées dans l'Infravalanginien de la partie tectonisée de la charnière. L'Hauterivien sous-jacent n'a pas été percé (on observe de nombreuses sources de faible débit à la base de l'Urgonien du plateau du Grillet et des Pitons). La surface calcaire ainsi disponible ne se compose que d'une longue bande très étroite, localisée sur la face du Salève. Cette superficie est évidemment un peu augmentée si l'on tient compte du ruissellement superficiel sur l'Hauterivien, se perdant dans le Valanginien. Dans les autres cas, au Salève, ces considérations restent valables, bien que moins certaines par le fait que l'Hauterivien a été parfois percé.

Nous allons maintenant examiner les autres caractéristiques des grottes du Salève en fonction d'un problème important et difficile: l'âge de formation des cavités.

Age de formation des cavités.

Nous n'envisagerons que le cas des grottes fossiles, les grottes actives n'étant encore qu'à la période de creusement (nous postulons qu'elles sont entièrement postérieures aux grottes fossiles). D'ailleurs, on ne peut guère compter comme grottes actives que les deux résurgences d'Aiguebelle et de la Douaz.

Pour tenter de déterminer l'âge de creusement, nous pouvons mettre en évidence les faits précis suivants :

- a) toutes les cavités sont post-tectoniques : on peut s'en rendre compte de deux manières: d'une part, on ne constate jamais de façon certaine de galeries tronçonnées, ou même simplement déplacées par des failles. Les beaux miroirs de failles que l'on peut parfois observer dans ces grottes ne sont mis à jour que par des éboulements postérieurs; d'autre part, on constate également que la position de la verticale pendant le creusement était la même qu'actuellement, c'est-à-dire que les galeries n'ont pas basculé lors d'un éventuel plissement. En effet, certaines cavités du Salève, creusées dans des couches très redressées, présentent des galeries à écoulement libre (vadose) et des lapiaz inversés (et d'autres formes de l'érosion inversée) en position parallèle à la verticale. Ces remarques plaident en faveur d'un creusement d'âge récent. Il faut quand même s'étonner de ne pas trouver d'influence tectonique, car actuellement il semble bien que dans les Alpes la tectonique est toujours active. Ainsi, près du Salève, la faille du Vuache "bouge" encore, comme l'a démontré le séisme de Chaumont.
- b) les sédiments déposés dans les grottes avant la période fossile actuelle contiennent du matériel d'origine alpine et probablement morainique. Il nous faut tout d'abord donner quelques explications sur la nature et la disposition des dépôts dans les grottes en question. Il nous faut exclure les dépôts formés pendant la période fossile: ce sont les dépôts stalagmitiques, les éboulements, les remaniements de couches plus anciennes, les infiltrations d'humus, les apports dus aux animaux et à l'homme, près de la surface. Ces derniers dépôts sont les seuls datés au Salève (Magdalénien à la grotte d'Étambières, dépôt le plus ancien connu (6)). Il nous faut trouver des dépôts contemporains de la période active (dont on puisse être sûr). La quasi-totalité des grottes se sont formées, d'après l'allure des réseaux, en milieu phréatique, et c'est lorsque les galeries commencent à être exondées, entre les crues, que s'effectuent les premiers dépôts. C'est durant cette période qui précède la fossilisation que les eaux devenues plus calmes déposent à chaque crue des sédiments, en général assez fins (sables, limons, argiles), en varves (dépôts périodiques en couches parallèles superposées). Ces dépôts sont bien caractéristiques des grottes en général, et présentent la disposition de la fig. 2 (v.p.20 ci-après).

La partie sableuse de ces varves est essentiellement quartzeuse, et ressemble énormément aux sables éocènes du "sidérolithique". On y constate néanmoins des différences: présence de limonite en grains roulés, de tests de fossiles siliceux issus de l'Hauterivien, de gros grains de glauconie, également de l'Hauterivien. L'examen des minéraux lourds (densité supérieure à 2,9) montre la présence abondante des éléments résistants typiques du "sidérolithique": tourmaline, zircon, rutile, staurotide. En outre, on constate la présence de minéraux alpins: grenat, épidote, zoïsite, amphibole, disthène.

Les parties les plus graveleuses montrent des fragments de granits, gneiss, micaschistes et schistes chloriteux, toujours très rares.

Les minéraux et les roches d'origine alpine peuvent provenir de deux sources: d'une part la molasse, qui jadis aurait pu exister en lambeaux sur le dos du Salève, d'autre part des apports alluvionnaires ou morainiques plus récents. La première hypothèse doit être écartée pour deux raisons: on ne trouve guère d'éléments grossiers dans la molasse chattienne; de plus, on devrait trouver aussi les fragments de jaspe qui abondent dans la molasse en question.

Somme toute, les sédiments sableux sont constitués en grande majorité de matériel autochtone (essentiellement remaniement du "sidérolithique") contaminés d'apports alpins. Comment sont venus ces éléments alpins ? Examinons d'abord la possibilité d'un remaniement d'alluvions déposées sur le dos et les flancs du Salève. Disons tout de suite que ces alluvions sont de toute façon hypothétiques, car on n'en connaît pas actuellement d'affleurements. Ces dépôts auraient dû former des terrasses à plus de 1000m d'altitude pour certains cas examinés.

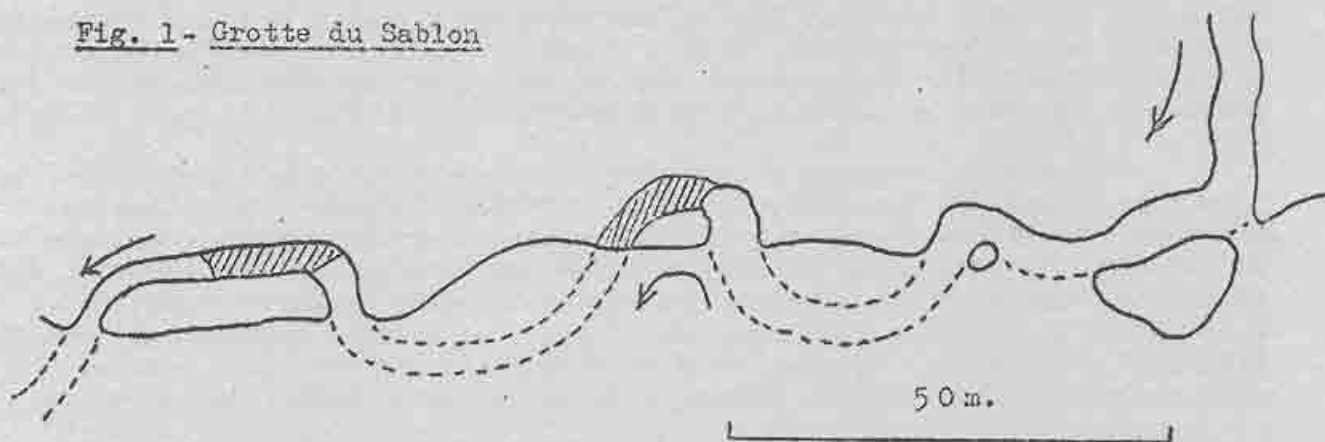
Imaginons les conditions de dépôts d'alluvions sur la face du Salève: un cours d'eau tel que l'Arve ou le Rhône coule à l'altitude actuelle de 1000m (on remet donc en place par la pensée la quantité considérable de roche érodée); il doit longer la face N.W. du Salève de très près. Cela semble difficile à admettre, bien qu'on ne puisse pas l'écarter catégoriquement. De plus, comme la présence d'éléments alpins est constante jusque vers les grottes du Châble, il faudrait que ce mode d'alluvionnement soit général sur toute la longueur du Salève. Disons encore qu'un creusement de grottes par perte latérale des cours d'eau précédents est à exclure, si l'on se rapporte au fait de la présence abondante de sable quartzeux.

Il reste la possibilité de dépôts morainiques déposés sur tout le Salève. Cette hypothèse semble plus simple. Si l'on adopte cette hypothèse, les dépôts rencontrés dans les grottes doivent être limités au Quaternaire (dans l'hypothèse "alluvionnaire", ils pourraient être antérieurs, pliocène par exemple).

Nous nous sommes efforcé de prendre des échantillons dans les grottes en des lieux tels que, pour que les sédiments se déposent, la grotte entière devait être sous l'eau (ce qui ne serait pas possible à présent). Nous avons choisi des points hauts de galeries, des sommets de puits creusés de bas en haut et où une contamination par une venue supérieure est exclue par la disposition des lieux (grotte du Seillon).

Examinons le cas intéressant de la grotte du Sablon: la galerie a la particularité de suivre de très près la paroi, et d'avoir été tronçonnée par l'érosion (v.fig.ci-dessous).

Fig. 1- Grotte du Sablon



Les dépôts varvés que l'on rencontre dans les 3 tronçons sont particulièrement sableux (d'où le nom de la grotte). On comprend facilement que, pour que la grotte ait pu être active (ce type de cavité est phréatique), il faut remettre en place par la pensée une bonne partie de la roche que l'éro-

sion a enlevée (*).

Nous n'avons pas étudié la minéralogie des argiles. Nous devons toutefois signaler le fait suivant: leur couleur est généralement assez claire (beige à brun). Si l'on suppose que ces argiles sont le reflet des sols existants à l'époque, on doit admettre un climat en conséquence (conditions semblables à celles de l'époque actuelle, par exemple). Les sols de climats plus chauds sont souvent plus riches en fer, et de couleur rouge. Remarquons que, dans les cavités creusées dans l'Infravalanginien supérieur (couches à Natica leviathan) des environs de la Corratierie (au N. de la Croisette), on trouve des remplissages rouge-brique. Il ne s'agit probablement pas de témoins d'un climat ancien plus chaud, mais plutôt de l'argile de décalcification du calcaire roux valanginien immédiatement sus-jacent. En effet, les sols résultant du calcaire roux sont en général assez rouges. Ces sols ne sont pas encore en équilibre avec les conditions actuelles, et devraient normalement perdre du fer pour atteindre la stabilité.

Pour clore ce paragraphe relatif au remplissage, il faut encore faire les remarques restrictives suivantes:

Nous avons supposé que les cavités se creusent, se colmatent plus ou moins vers la fin de leur période active, puis se fossilisent. Nous n'avons pas envisagé le cas de l'évolution précédemment décrite, suivie d'une période de nouvelle activité. Ce cas ne peut pas être exclu. Cependant, nous n'avons jamais trouvé d'autres types de dépôts, témoins de sédimentations antérieures. Pour être plus affirmatif, il faudrait entreprendre des recherches plus serrées.

A part ces deux points que nous venons d'examiner, nous pouvons dire quelques mots sur des estimations d'âge d'ordre très général, et peu précises. Ainsi, on peut parler de la vitesse de creusement des grottes. Cette notion ne nous est guère utile, car actuellement on pense que ce temps de formation peut être très variable: on sait par plusieurs cas précis qu'une grotte importante peut se former en moins de 10.000 ans (7). Si l'on essaye d'estimer le moment où la couverture molassique a été suffisamment érodée pour dégager le calcaire, on est également réduit à des conjectures. Il est toutefois possible que le Mésozoïque ait apparu à la surface dès la fin du Miocène. Nous ne considérerons pas l'extrapolation des terrasses pliocènes et quaternaires du Bas-Dauphiné, car du fait de la distance on ne peut guère se prononcer (la terrasse villafranchienne passerait au Salève à plus de 1000m) (8).

En résumé, on constate bien qu'il est difficile de porter un jugement définitif quant à l'âge de creusement des cavités. Aucun des faits exposés n'est absolu. Disons simplement qu'il est possible que ces grottes se soient formées durant les temps quaternaires. Bien des auteurs travaillant dans des régions différentes sont arrivés à des conclusions similaires...

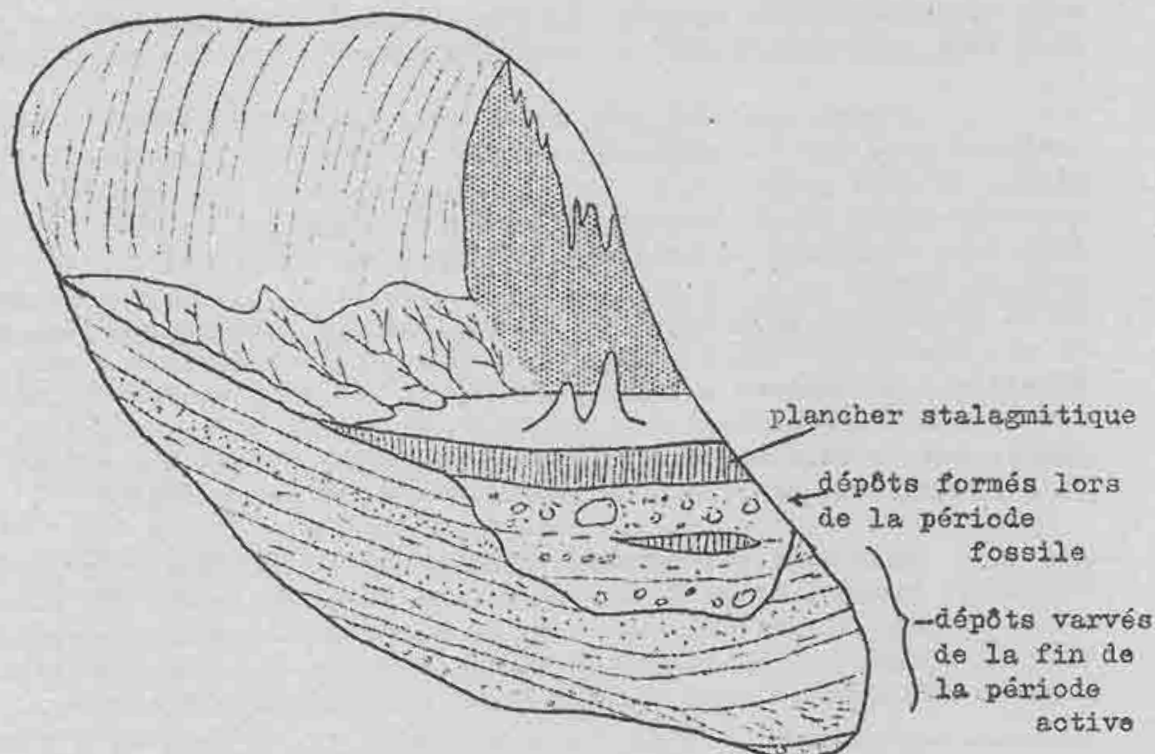
(*) : Remarquons ici que ces dépôts disposés en varvas sont presque toujours bien stratifiés, et que nous n'avons pas rencontré de phénomènes de cryoturbation. On peut s'en étonner, car il semble que la région a passé par des périodes froides, et si ces dépôts sont antérieurs on devrait observer souvent de tels phénomènes. Il est possible cependant que dans les grottes les alternances de gel et de dégel ne se produisent pas et que, bien que les cavités aient fait partie longtemps de la zone du permafrost, on n'en rencontre guère de traces. Il serait donc présomptueux d'affirmer que ces varvas se sont formées après la glaciation de Würm.

On peut aborder pour terminer la question relative à quelques méthodes chronologiques plus directes susceptibles d'être utilisées :

- a) datation par le Carbone C_{14} des concrétions, méthode déjà utilisée avec succès.
- b) datation par thermoluminescence de la calcite, méthode pouvant éventuellement être employée sur les concrétions dans les cas favorables.
- c) étude des pollens que les argiles peuvent contenir.
- d) recherches d'ossements dans les dépôts étudiés plus haut. Leur présence, pour des raisons faciles à comprendre, reste aléatoire.

Fig.2 - Disposition schématique et théorique des dépôts

(coupe-perspective d'une galerie idéale)



BIBLIOGRAPHIE (complément)

- 6 - JAYET Ad. - 1943 - Le Paléolithique de la région de Genève - Le Globe, org. de la Soc. Géogr. de Genève - T. 82, p. 1-72.
- 7 - CORBET J. - 1957 - Les karsts du N.W. de l'Europe - Publ. hors-série de la Revue de Géographie de Lyon.
- 8 - GIGNOUX M. - 1950 - Géologie stratigraphique, 4ème éd., Masson, Paris.

RECHERCHES
SPELEOLOGIQUES
DANS LA CHAÎNE
DU BARGY

Par Serge Joly

PREMIERE

PARTIE

INTRODUCTION PAR J. MARTINI

ENUMERATION DES CAVITES

DEUXIEME

PARTIE

HYDROLOGIE

CAVITES NON KARSTIQUES

Voici pour débiter le travail réalisé par notre collègue Serge JOLY, qui depuis environ cinq ans a "ratissé" avec une belle persévérance les pentes et les parois de la chaîne du Bargy, en Haute-Savoie, et y a découvert, inventorié et topographié un nombre imposant de cavités nouvelles.

L'inventaire complet des cavités de la chaîne porte sur trois secteurs distincts, et le présent travail concerne le premier de ces secteurs et une partie du deuxième. Ce travail sera publié en deux parties, la seconde comportant notamment le plan général de situation, des plans de cavités, ainsi que des conclusions générales sur les cavités, leur formation, leur place dans l'ensemble géologique et climatique auquel appartient le Bargy, et enfin une description de l'hydrologie karstique générale du massif.

Les spéléologues non avertis s'étonneront peut-être de la présence dans la liste des cavités de "petits trous" de faible profondeur, de balmes de développement apparemment insignifiant; nous précisons que l'auteur a voulu dans la mesure du possible effectuer un inventaire complet des cavités, et les petites cavités présentent souvent un intérêt certain dans le domaine de la karstogenèse - ainsi qu'en biospéologie, l'étude de la faune cavernicole de cette région n'ayant pratiquement pas encore été abordée à ce jour.

INTRODUCTION (par Jacques MARTINI).

La chaîne du Bargy est située dans la partie N.-E. du Massif des Bornes (zone subalpine). Elle est formée d'un anticlinal déjeté au N.-W. et présentant une forte descente axiale en direction du N.-E. La couche de calcaire urgonien constitue l'ossature de cet anticlinal: ce niveau, épais de 250m environ, forme une carapace résistante à l'érosion superficielle et donne au Bargy sa forme d'anticlinal structural. Cette carapace est entamée par des combes perpendiculaires à l'axe de l'anticlinal, qui laissent apparaître les couches sous-jacentes, plus marneuses, de l'Hauterivien (Combes de Servagin et de Montarquis).

La montagne culmine à 2299 m. Le climat est froid et humide.

La zone intéressant ce travail part de l'extrémité N.-E. du Bargy, jusqu'à la Pointe du Midi pour le flanc S.-E. de la montagne, et jusqu'au Col d'Encrena pour le flanc N.-W.

40 cavités ont été inventoriées jusqu'à présent. La prospection et l'exploration n'en sont d'ailleurs pas encore achevées.

ENUMERATION DES CAVITES.

A - PREMIER SECTEUR : Versant Sud-Est. Toutes les cavités mentionnées dans ce secteur sont situées sur la carte I.G.N. CLUSES XXXV-30-1 au 1/20000, entre la Pointe du Midi et le Barrage de Neyrolles.

1) Résurgence du Reposoir, 926,640/123,140; alt. 880m.

Résurgence impénétrable, débit de printemps dépassant 1 m³/sec. En période sèche, la résurgence ne coule que plusieurs mètres en contre-bas.

2) Grotte du Reposoir, ou de Séchéron, 926,560/123,100; alt. 900m.

Résurgence temporaire de celle citée ci-dessus, située environ 20m plus haut, au-dessus de la route. Entrée en demi-lune de 0m60 par 0m40 de hauteur, galerie s'évasant sur 4m, puis redevenant une chatière ne laissant passer que les personnes les plus filiformes. Ensuite, galerie descendant avec un lac, remontant ensuite de 15m, redescendant, puis remontant et aboutissant dans une galerie beaucoup plus vaste et très haute (présence de cheminées, partiellement explorées), terminée en amont par une étroiture infranchissable, et en aval par un siphon. Développement : environ 280m.

DANGER : Le porche étant le point le plus haut de la grotte, toutes les galeries se remplissent après de fortes précipitations.

Galeries en dents de scie, typiques des réseaux phréatiques. Pas de courant d'air.

3) Tanne à la Merde, 926,430/123,220; alt. 1000m.

Grotte de 4m de large, 1m de haut, 15m de long. Plancher en terre et galets. A gauche au fond, laminoir descendant à 45°, inexploré. Pas de courant d'air. Vu la présence d'excréments nombreux, probablement tanière à blaireaux.

4) Grotte de la Forcle, 926,100/122,860; alt. 1280m.

Boyau terreux de 0m60 de haut par 1m de large et 5m de long. Sert probablement de terrier à des blaireaux.

5) Balme des Châbles, 925,000/122,210; alt. 1400m.

Balme de 15m faite aux dépens d'une faille.

6) Grotte du Mont de la Châ, 922,940/121,100; alt. 1630m.

Entrée étroite avec petite salle de 3 x 3m, haute de 1m20.

7) Balme de la Colombière-dessous (1), 921,320/119,420; alt. 1580m.

8) " " " (2), 921,540/119,520; alt. 1520m.

9) " " " (3), 921,600/119,560; alt. 1520m.

Ce sont toutes les trois des balmes sans grand intérêt, dans le Nummulitique.

10) Grotte de Servagin, 922,380/121,060; alt. 1780m.

Grotte basse, de 5m de long, avec laminoir remontant, impénétrable.

11) Faille de Chalet-Neuf, 922,380/120,960; alt. 1670m.

6m de haut, 2m de large, 15m de long, formée par effondrement de plusieurs failles verticales.

12) Grotte de Chalet-Neuf, 922,360/120,960; alt. 1660m.

Très étroite, impénétrable, et se divisant en deux après 5m. Très probablement ancienne résurgence de la grotte suivante.

- 13) Grotte "La Treize" (grotte-gouffre), 922,340/121,000; alt. 1680m (v.plan).

Porche ogival de 4m x 4m, galerie gardant cette section sur 11m, puis devenant une étroite rampe remontant fortement pour déboucher dans une salle, de 20m de long par 10m de large, due en grande partie à la gélification. Au-delà de cette salle, la galerie devient une diaclase large de 1 à 2m. A 70m de l'entrée, un vaste puits de 18m de profondeur et de 10m de diamètre coupe la galerie qui, elle, reprend en face au même niveau. 10m plus loin, un second puits coupe de nouveau la grotte (15m de profondeur), puits arrosé par une cascade tombant du plafond. A partir de là, la galerie devient un méandre remontant très fortement, et se termine par un puits de 15m de profondeur, sans issue, qui est aussi le terminus de la grotte.

Nous avons remarqué que, dans le 1er puits, en période de crue, l'eau remonte de 17m, ce qui laisse supposer que le réseau inférieur est de faible section.

Développement : 220m.

Des articles ont paru au sujet de cette cavité dans :

- "Le Messager" du 20 mai 1960;
- "La Tribune de Genève", du 24 mai 1960.

- 14) Balme de la Lapie (1), 922,220/120,960; alt. 1710m.
15) " " " (2), 921,980/120,780; alt. 1850m;
16) " " " (3), 921,700/120,800; alt. 1980m.

Balmes de 2 à 5m.

- 17) Grotte de Montarquis (1), 921,970/120,610; alt. 1790m (v.plan).

Grotte à 10m au-dessus du pied de la paroi. Galerie de 2m de haut, se rétrécissant après 20m. Une désobstruction serait nécessaire pour poursuivre l'exploration (courant d'air).

- 18) Grotte de Montarquis (2), 921,900/120,560; alt. 1780m.

Galerie de 3m de haut, montant fortement, mais obstruée complètement. Développement 10m.

- 19) Cheminée de Montarquis (1), 921,800/120,420; alt. 1780m. Inexplorée.
20) Cheminée de Montarquis (2), 921,760/120,440; alt. 1780m.

Grotte de 4m de long, se terminant par une cheminée explorée sur 30m de hauteur.

- 21) Grotte supérieure de Montarquis, 921,680/120,200; alt. 1800m.

Couloir à section très variable. A 25m environ, importante coulée de Mondmilch. Développement environ 35m. Une croix de bois disposée à l'entrée de la grotte rappelle qu'en ce lieu, pendant la Révolution, furent cachées les cloches de la Chartreuse du Reposoir (voir également les remarques concernant la Grance Cave, p.suivante).

- 22) Grotte des Faux-Monnayeurs, 921,480/120,460; alt. 1900m.

Grotte de 25m avec cheminée de 15m.

- 23) Grotte du Courant, 921,420/120,550; alt. 1940m.

Méandre de 25m s'ouvrant sur une salle de 10 x 10 x 10m, avec courant d'air venant d'une galerie impénétrable. Développement environ 35m.

- 24) Petite Cave, 921,380/120,620; alt. 1990m.

Grotte basse, de 5m environ, dont l'entrée est située au même niveau que la suivante, environ 5m à droite dans le rocher.

- 25) Grande Cave, ou Glacière du Vergy, ou Grotte Historique de Montarquis, ou Grotte de Montaguy, 921,380/120,615; alt. 1990m.

Vaste porche, s'ouvrant sur une grande salle de 60 x 40m, située en contre-bas et formant un piège à air froid.

Au fond de la grotte, à droite, une diaclase haute de 20m laisse passer un violent courant d'air qui maintient, même au coeur de l'été, un lac de glace d'une dizaine de m², mais de faible épaisseur.

À gauche de la salle, les parois plongent presque à la verticale dans un lac au fond duquel est ancrée une glace très épaisse (peut-être plusieurs m.).

L'exploration d'une galerie fut abandonnée en raison des dangers que représentaient des blocs instables et une voûte croûlante. Ce phénomène se remarque fréquemment dans les grottes de haute altitude.

Au printemps, cette grotte est remarquable par ses colonnes, ses dômes, ses cascades, le tout fait d'une glace extrêmement limpide.

La première exploration a été effectuée par M. THURY, professeur de l'Académie de Genève, le 18 janvier 1861; cette exploration est mentionnée dans le livre de M. Adolphe BADIN, "Grottes et Cavernes", édité en 1876.

Cette grotte fut citée également dans le roman d'Henry Bordeaux, "La Chartreuse du Reposoir", où l'auteur la situe, très imprécisément, sous le Mont des Annes. Elle a servi, pendant la Révolution, de cachette aux reliques du Bienheureux Jean d'Espagne, fondateur de la Chartreuse du Reposoir.

On peut trouver une situation et une description plus précises dans la brochure éditée par le S.I. du Grand Bornand.

- 26) Grotte de l'Arête, 921,240/120,800; alt. 2100m.

Vaste porche donnant sur une galerie obstruée à 6m de l'entrée.

- 27) Cheminée de Servagin, 922,260/121,480; alt. 2020m.

Grosse cheminée s'ouvrant sous un surplomb inexploré.

- 29) Grotte du Chalet de la Cha, 923,680/121,640; alt. 1640m.

- 32) Gouffre de la Fléchière, 923,140/121,880; alt. 1850m. Puits de 5m.

- 33) Grotte du Surplomb, 922,020/121,340; alt. 2050m.

Résurgence devenant active après de très gros orages; se trouve 6m au-dessus d'une paroi surplombante, inexplorée.

- 36) Puits du Chemin, 924,980/121,680; alt. 1140m.

Gouffre d'effondrement s'ouvrant sur un chemin, entrée de 0m40 x 0m30, allant en s'évasant, profondeur 6m.

- 37) Résurgence de la Forcle, 925,700/122,460; alt. 1250m.

Petite résurgence impénétrable. Abondance de tuf.

- 42) Résurgence de la Porte d'Age, 926,400/122,480; alt. 930m.

N.B. : La numérotation est basée sur l'ordre chronologique des explorations. Les cavités portant les numéros 28, 30, 31, 34, 35, 38, 39, 40 et 41, n'étant pas encore topographiées entièrement, seront mentionnées dans un travail ultérieur.

à l'eau, léger courant -

- 3) Gouffre d'Encrena, 922,400/122,340; alt. 1570m.

Entrée de 50 x 50cm, allant en s'évasant. Profondeur 15m.

- 4) Grotte des Renards, 922,440/122,300; alt. 1610m.

Grotte débutant par une galerie étroite, de 4m de long, débouchant dans une salle chaotique de 10m x 8m. De cette salle, par une galerie basse, montant fortement, obstruée par un pierrier, une désobstruction pourrait donner un résultat intéressant (fort courant d'air).

- 5) Résurgence de Neyrolles, 926,030/124,030; alt. 800m.

Résurgence entre blocs instables, pénétrable sur 3m. Débit très variable. Pas de courant d'air.

- 6) Balme de la Cascade (1), 925,900/123,540; alt. 1040m.

Balme de faille, horizontale, sans intérêt.

- 7) Balme de la Cascade (2), 926,000/123,560; alt. 980m.

Petite grotte de 5m.

2°)

Hydrologie.

La chaîne du Bargy se divise en quatre bassins, dont nous ne traiterons que les deux premiers.

- A. Bassin N° 1 : Sa résurgence est le point N° 1 du catalogue, à l'altitude de 880m. En-dessus, à 900 m. d'altitude, se trouve la Grotte du Reposoir, qui est la sortie d'eau temporaire; encore plus haut, à 1'000 m. d'altitude, se situe également une ancienne sortie d'eau qui est actuellement fossile, et porte le N° 3. 700 m. au Sud, à 930 m. d'altitude, on trouve une sortie d'eau qui ne fonctionne que par gros orages. Toutes ces sorties d'eau font partie du même système hydrologique, et l'on remarquera que cela représente des crues de 40 m. et un débit approximatif maximum de 3 m³/sec. Sur ce point, nos mesures n'ont pas été faites dans de bonnes conditions, et nous pensons les refaire très prochainement.

Le bassin qui alimente ces résurgences est encore mal connu quant à son étendue en direction du S-O. Il inclut certainement la pointe du Midi, et s'étend peut-être jusqu'au Jallouvre et au-delà. Une certitude pourrait être apportée par la coloration des pertes que l'on remarque dans la Combe de la Grande Cave et dans la combe au pied N-E du Jallouvre.

Ce bassin serait délimité dans sa largeur : Au N-O par le faite de l'anticlinal, et au S-E par le niveau hydrostatique qui se situe au voisinage de la cote 900 m., près de la résurgence, et que l'on peut supposer être à environ 1'000 m. au pied de la Pointe du Midi. La longueur du bassin atteindrait 6 km. jusqu'à la Pointe du Midi et 8 km. jusqu'au Jallouvre. Sa largeur varie de 500 à 700 m.

- B. Bassin N° 2 : Sa résurgence est à quelques mètres en amont de la prise d'eau sur le Foron du Reposoir, à l'altitude 750 m. On peut supposer que son bassin d'alimentation s'étend jusqu'à la combe du Col d'Encrena, versant N-O, soit environ, en ligne droite, 4 km., mais d'une largeur d'environ 500 m. seulement.

Le Lac Bénit, qui se trouve au pied du Col d'Encrena, semble avoir une hydrologie particulière; son alimentation dépend de névés qui persistent toute l'année et dont l'épaisseur dépasse 4m. par endroits; le pierrier qui occupe la combe fait office de régulateur, et c'est à sa base que l'on voit sourdre l'eau de fonte. Le trop-plein du Lac s'écoule en formant le ruisseau du Lac Bénit, et se jette dans l'Arve à la hauteur de Marnaz. (A noter que le Foron du Reposoir, dont nous parlons plus haut, se jette également dans l'Arve, 300 m. en amont du Ruisseau du Lac Bénit).

Il ne semble pas à première vue que le Lac Bénit alimente souterrainement l'exurgence, mais une étude plus approfondie nous donnera peut-être la solution du problème. (Selon des croyances locales, le Lac Bénit s'écoulerait en direction de la résurgence du Reposoir).

Néanmoins, l'écoulement des eaux doit se faire de la façon suivante : lorsque le toit de l'Hauterivien se trouve situé au-dessus de l'hydrostatique, c'est-à-dire dans la partie N-O, l'écoulement se fait suivant le plongement des couches, du N-O au S-E (écoulement du type vadose).

Sous le niveau hydrostatique, l'écoulement se fait selon la direction des couches, en direction du N-E, en récoltant les différents affluents, faisant ainsi office de collecteur général (écoulement du type phréatique).

Cavités karstiques.

Ces cavités se trouvent presque toutes au contact Urgonien-Hauterivien, et leur altitude se situe entre 900 et 2'100 mètres. Nous pouvons diviser ces cavités en deux groupes : le groupe 1 comprend les grottes situées entre 900 et 1'500 m. et le groupe 2, entre 1'500 et 2'100 m.

Groupe 1. Ces cavités sont généralement peu développées (Exception faite de la Grotte du Reposoir, N° 2); les galeries sont de petite section et sont toutes colmatées par de la terre végétale. Elles servent surtout de terriers à renards ou à blaireaux.

L'humus qui recouvre le calcaire colmate les lapiaz et, de ce fait, on note peu ou pas de courant d'air dans les cavités comprises dans ce groupe.

Groupe 2. Les cavités situées entre 1'500 et 2'100 mètres se trouvent toutes sous des lapiaz exempts de végétation et, par conséquent, sont toutes parcourues de courants d'air, parfois très violents. Ces courants d'air, glacés, ont agrandi les galeries près des entrées par le phénomène de la gélifraction (*). On remarque que dans la Grotte N° 13, le gel a formé une salle de 10 m. de large, 8 m. de haut et 20 m. de long. Au-delà de cette zone d'action du gel, la galerie a conservé ses dimensions primitives, largeur de 1 à 2 m., hauteur 3m50 à 6 m., mais, là aussi, le modelé de la paroi a été modifié par les ruissellements qui corrodent les parois en formant des cannelures évoquant des lapiaz, et ce n'est que dans les galeries secondaires, à l'abri des courants d'air et des ruissellements, que l'on peut se faire une idée de la formation primitive de la grotte (voir plan).

La Grande Cave est un autre exemple typique de l'action du gel qui a formé une salle aux dépens de plusieurs failles. Cette zone franchie, on se trouve en présence des failles primitives, qui deviennent impénétrables après quelques mètres (voir plan).

(*) : Gélifraction : éclatement de la roche par l'action du gel sur des fissures gorgées d'eau. Dans le cas des balms de zones tendres (voir plus loin), c'est la roche qui est poreuse et, de ce fait, se fragmente en petites plaquettes.

N.B. : Erratum : Nous avons parlé par erreur, dans la 1^{re} partie de cet article de "gélification" : c'est en fait "gélifraction" qu'il fallait lire. (N. d. l. e.).

Cavités non karstiques.

Balmes de zones tendres.

Lorsqu'un banc de calcaire mal stratifié (généralement d'origine récifale) n'a subi qu'une action tectonique faible ou nulle, on remarque des zones tendres, de formation grossièrement elliptiques, où le calcaire est plus poreux. L'induration du calcaire, due à une action tectonique plus poussée, fait évidemment disparaître ces zones. L'assise urgonienne présente ces conditions.

Les cavités sont de forme elliptique, de dimensions très variables, allant pour le grand axe, de quelques mètres à plusieurs dizaines de mètres.

Leur formation est due exclusivement à l'eau et au gel, qui délitage ces poches de calcaire tendre en petites plaquettes de quelques dizaines de centimètres de côté et d'environ 1 à 2 cm. d'épaisseur (desquamation). La pénétration de l'eau dans la cavité se fait à partir des ruissellements le long de la paroi supérieure et par capillarité dans le calcaire poreux.

Au-dessus des chalets de la Salle (alt. 1'335 m.), ce phénomène se remarque spécialement dans la seconde barre de rocher, à l'altitude de 2'000 m. Cette falaise, haute d'environ 70 mètres et large de 200, renferme une trentaine de balmes de ce type, étagées par groupes sur différents niveaux.

Balmes de cassures :

On les identifie de loin par leurs entrées de forme triangulaire, prolongées en leur sommet par une ou plusieurs cassures.

Leur formation est généralement due à l'écroulement progressif des deux parois, produit par infiltrations d'eau et par la gélifraction. Leur développement semble dépendre du pendage. Un pendage favorable (fig. I), assez accentué, permet l'éjection immédiate des éboulis tombés des parois, un pendage faible ou nul (fig. II) ou inversé (fig. III) empêche, au contraire, ces éboulis de s'évacuer par eux-mêmes, favorise leur empiement et nuit donc au développement de la balme.

Dans la région de Chalet Neuf, une balme de 15 m. de développement, qui est la plus grande de ce genre, semble faire exception à la règle, puisqu'elle se trouve être du type fig. II et se situe dans l'Urgonien.

Dans le Nummulitique, ces cavités excèdent rarement 3 à 4 m. de profondeur et sont toutes du type I.

Les balmes de cassures que nous avons cataloguées sont réparties dans des calcaires urgonien et nummulitique; l'absence de balmes dans le Gault et le Crétacé supérieur s'explique par le fait que ces couches ne forment en aucun point des barres rocheuses dont l'orientation soit favorable à la formation de ces balmes.

BAIMES DE CASSURES

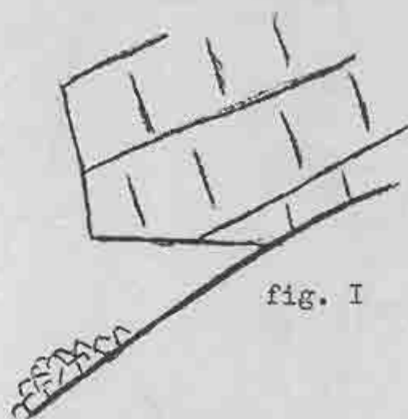


fig. I

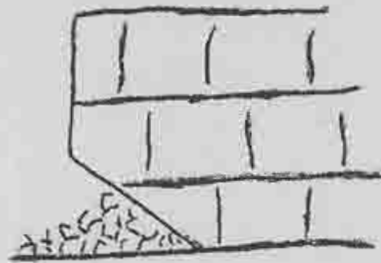


fig. II

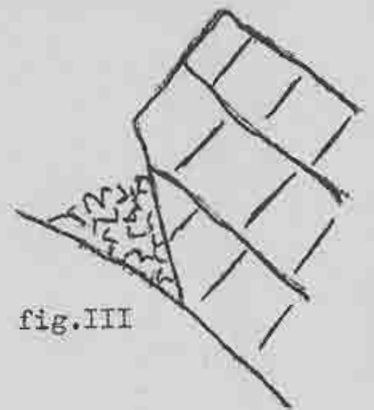
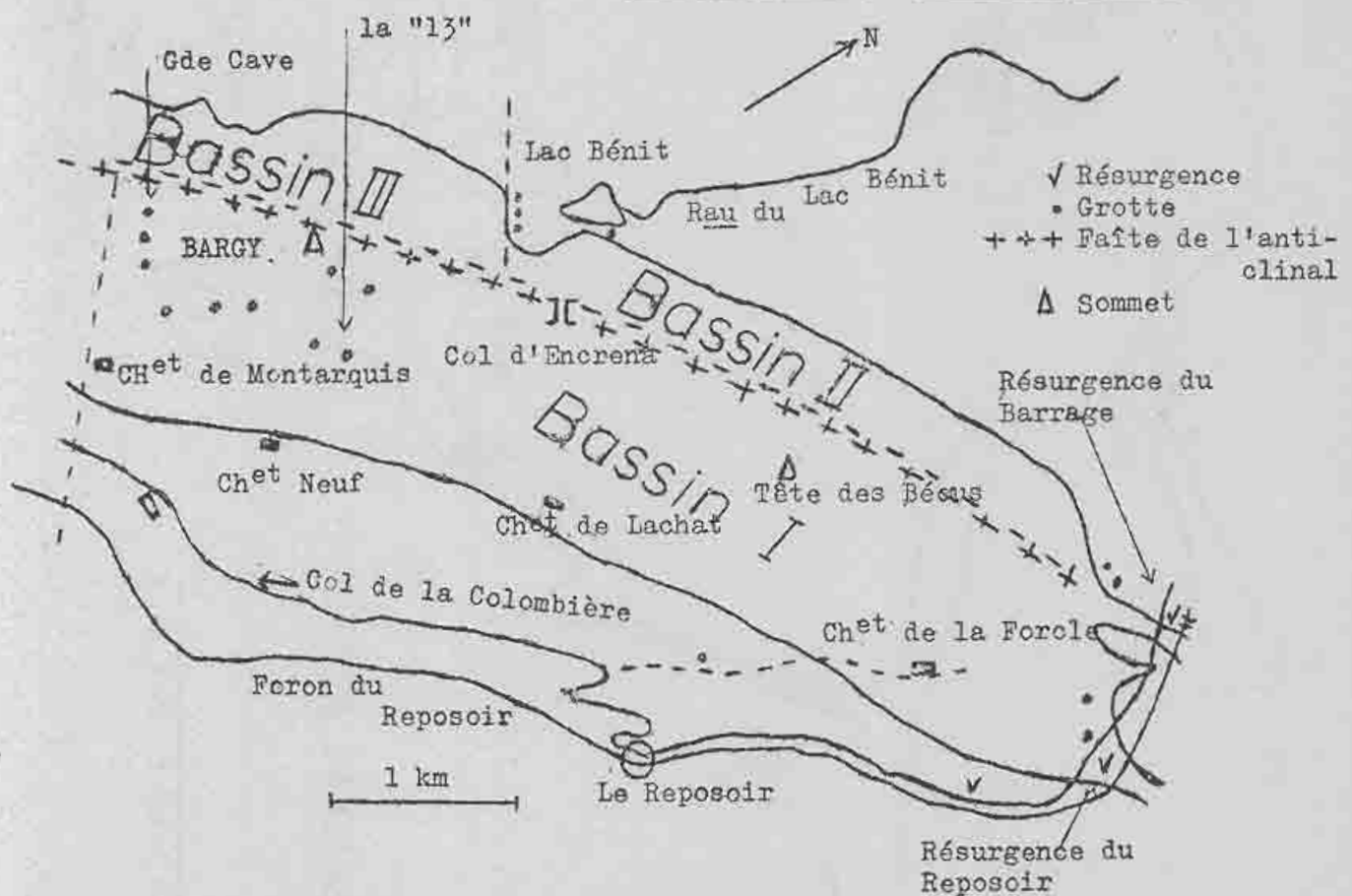


fig. III

CHAÎNE DU BARGY - Schéma d'ensemble



Températures relevées le 7 avril 1963 :

Temp. de l'air : 2°

Temp. de la résurgence du Barrage : 6°5

Temp. de la résurgence du Reposoir : 7°

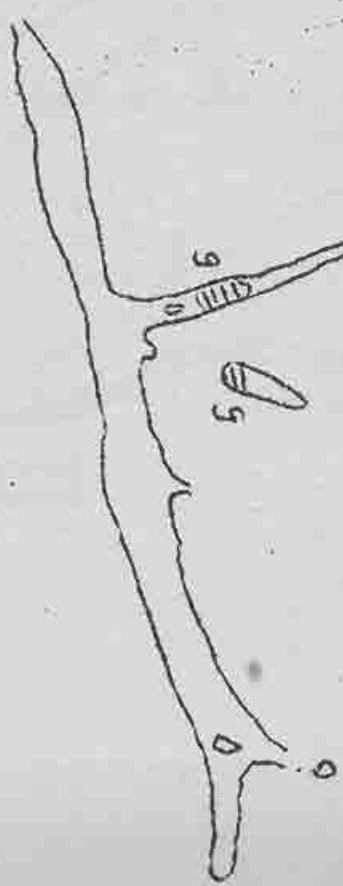


Plan ISF

Resurgence du Reposoir
H^{re} Savoie
Coord 926550/123080/900

20m

20m

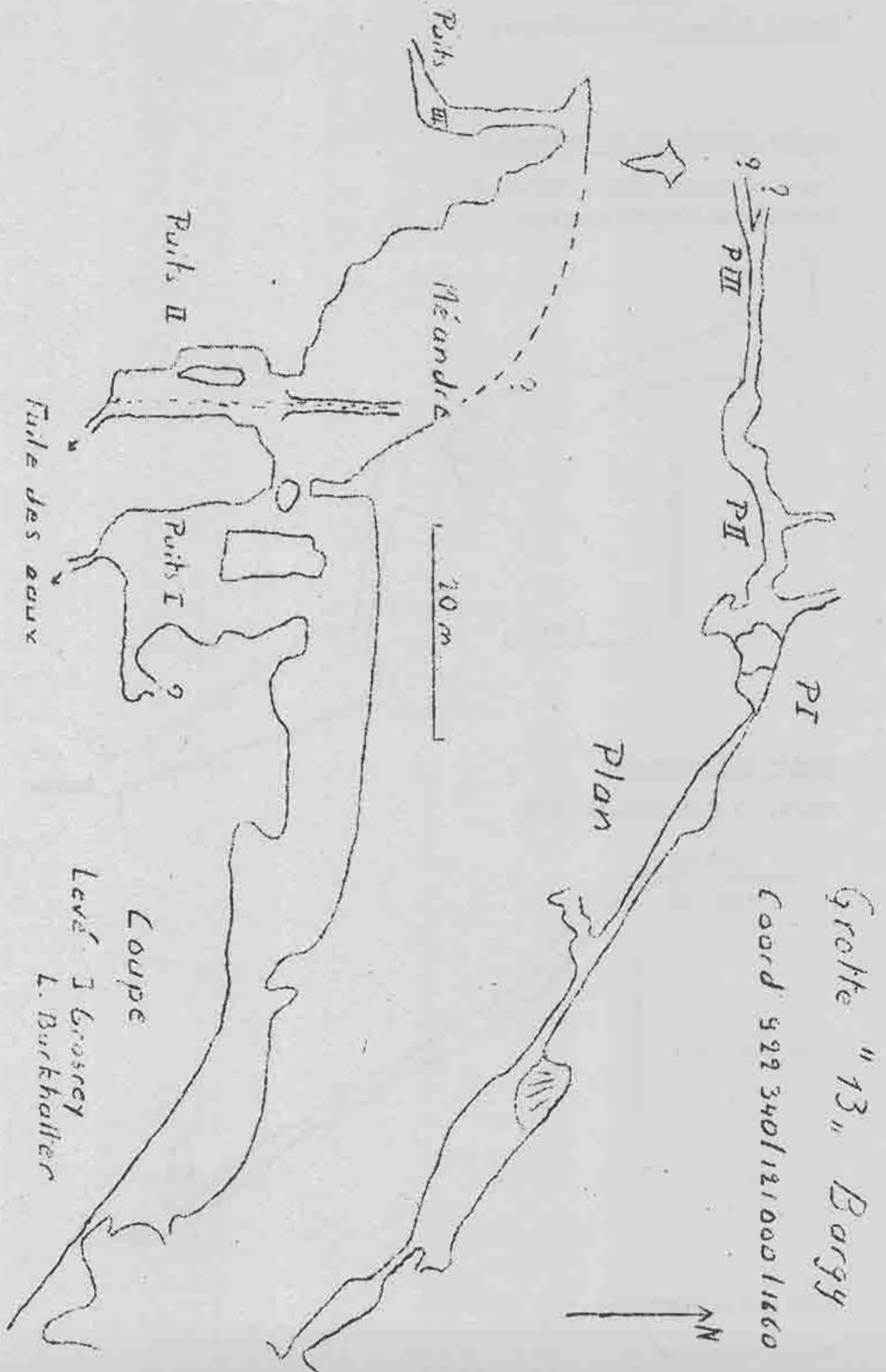


1^{er} siphon

Coupe développée

2^{em} siphon

J Grosrey 15.10.56

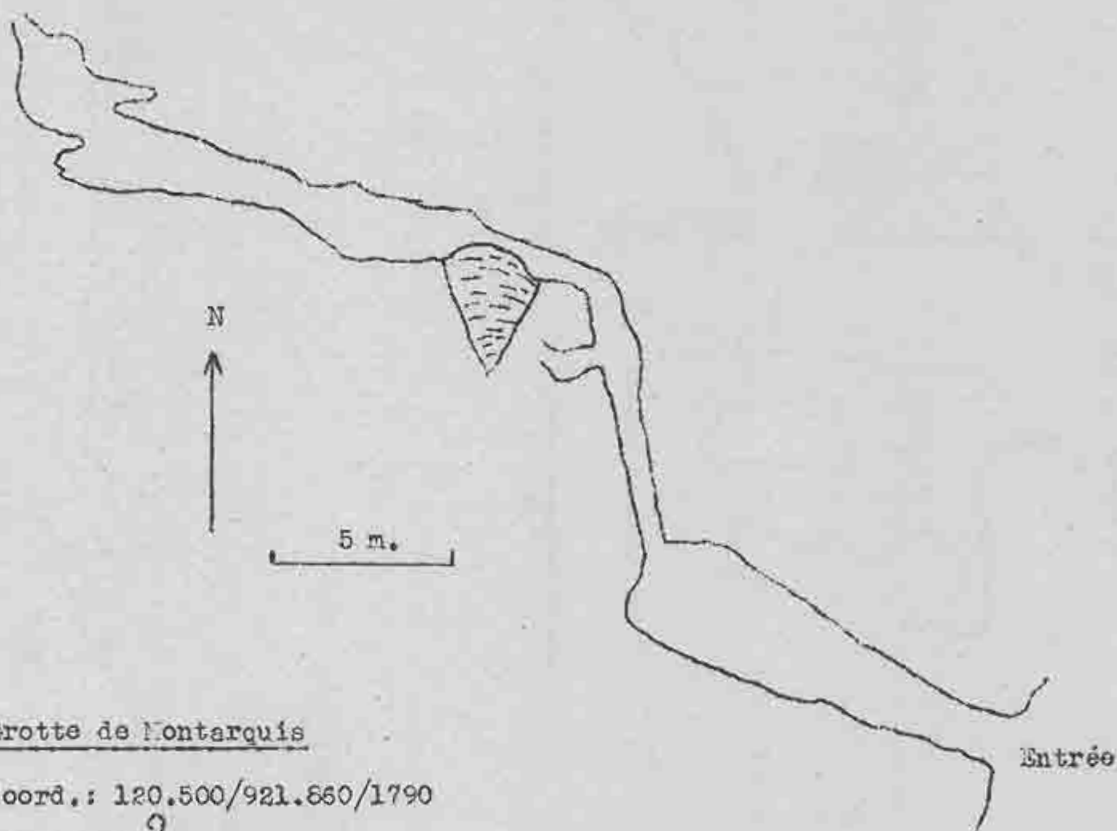


Chaîne du Bargy (Haute-Savoie)

Grotte supérieure de Montarquis

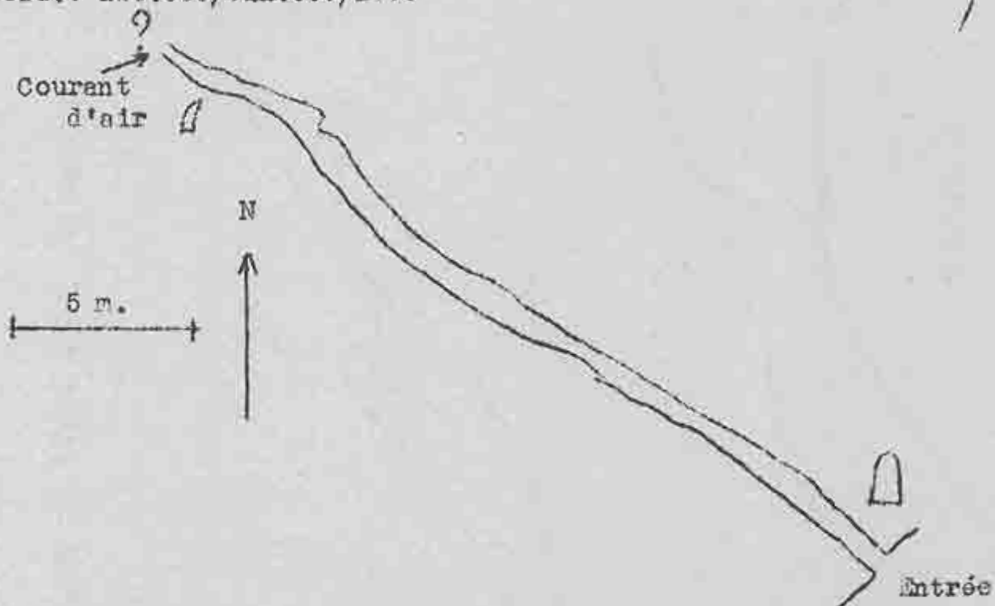
Carte de France Cluses XXXV-30-2

Coord.: 120.380/921.620/1800



Grotte de Montarquis

Coord.: 120.500/921.660/1790



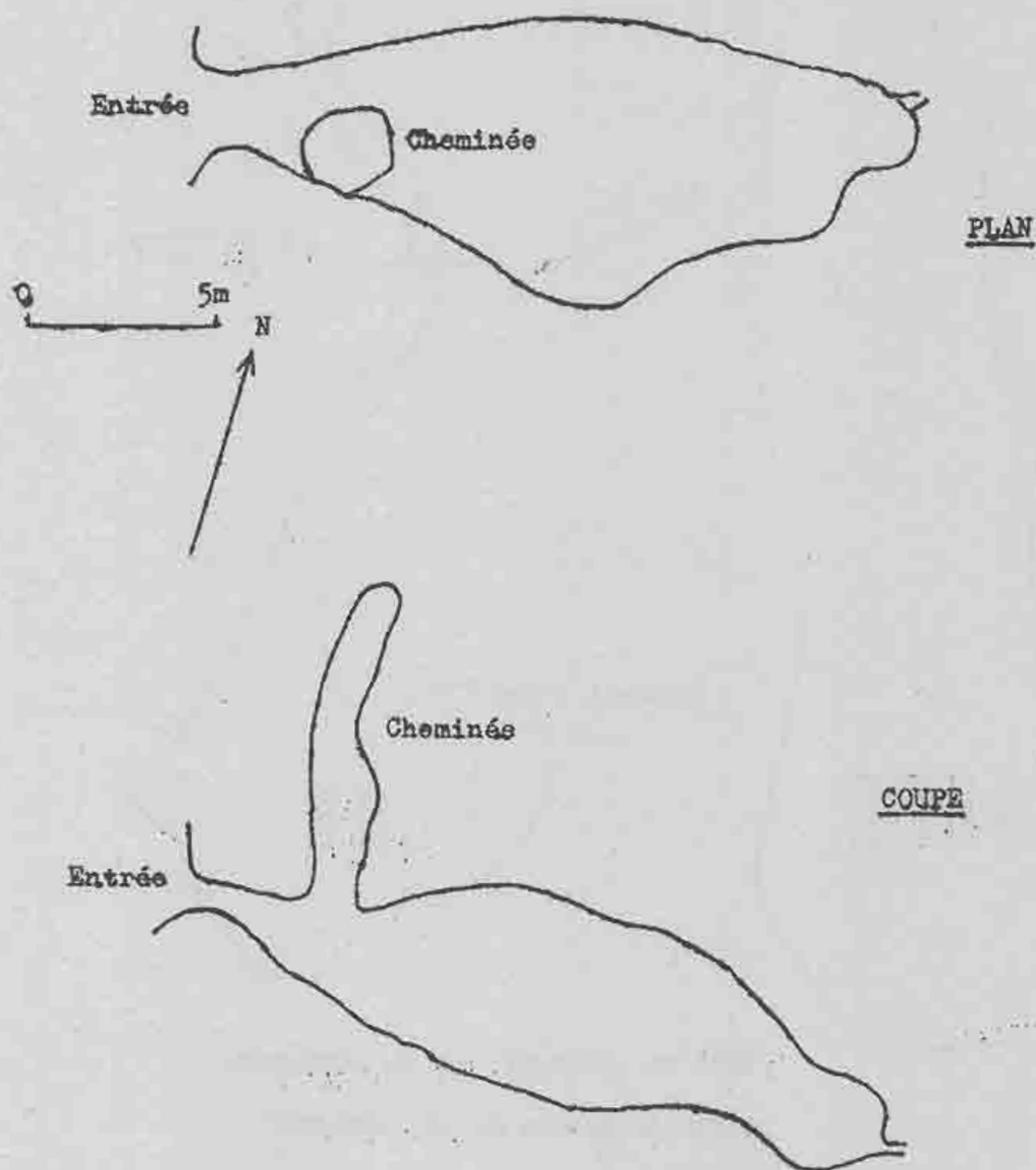
Levé par L.Burkhalter

Dess.: J.Grosrey

Grotte des Faux Monnayeurs

(Chaîne du BARGY - Haute-Savoie)

Carte au 1/20000 Cluses XXXV-30-1
Coord. 120.600/921.380/1900

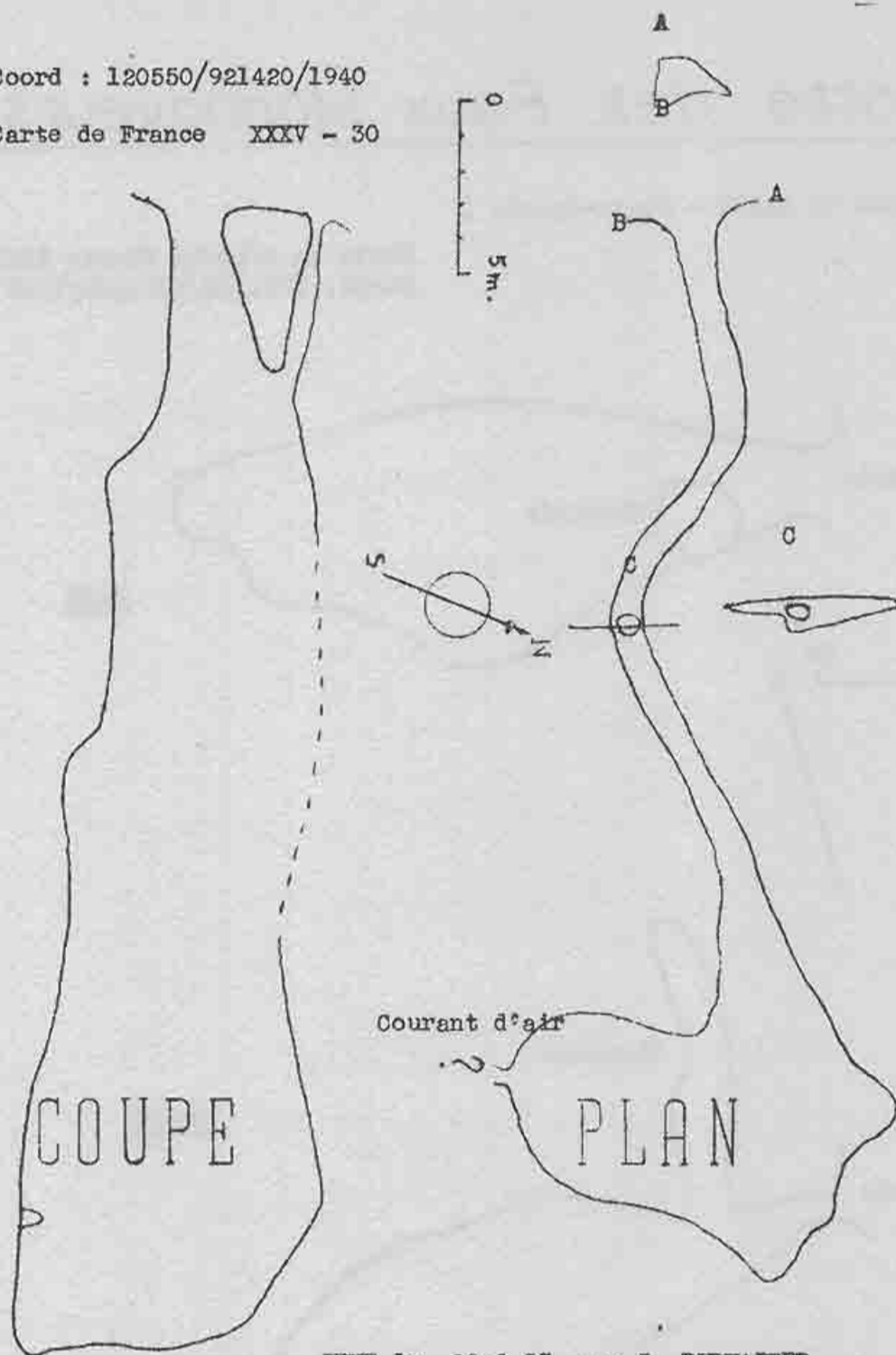


Levé par L. Burkhalter
Dessin J. Grosrey

G R O T T E du "COURANT" Chaîne du Bargy. (Haute Savoie)

Coord : 120550/921420/1940

Carte de France XXXV - 30

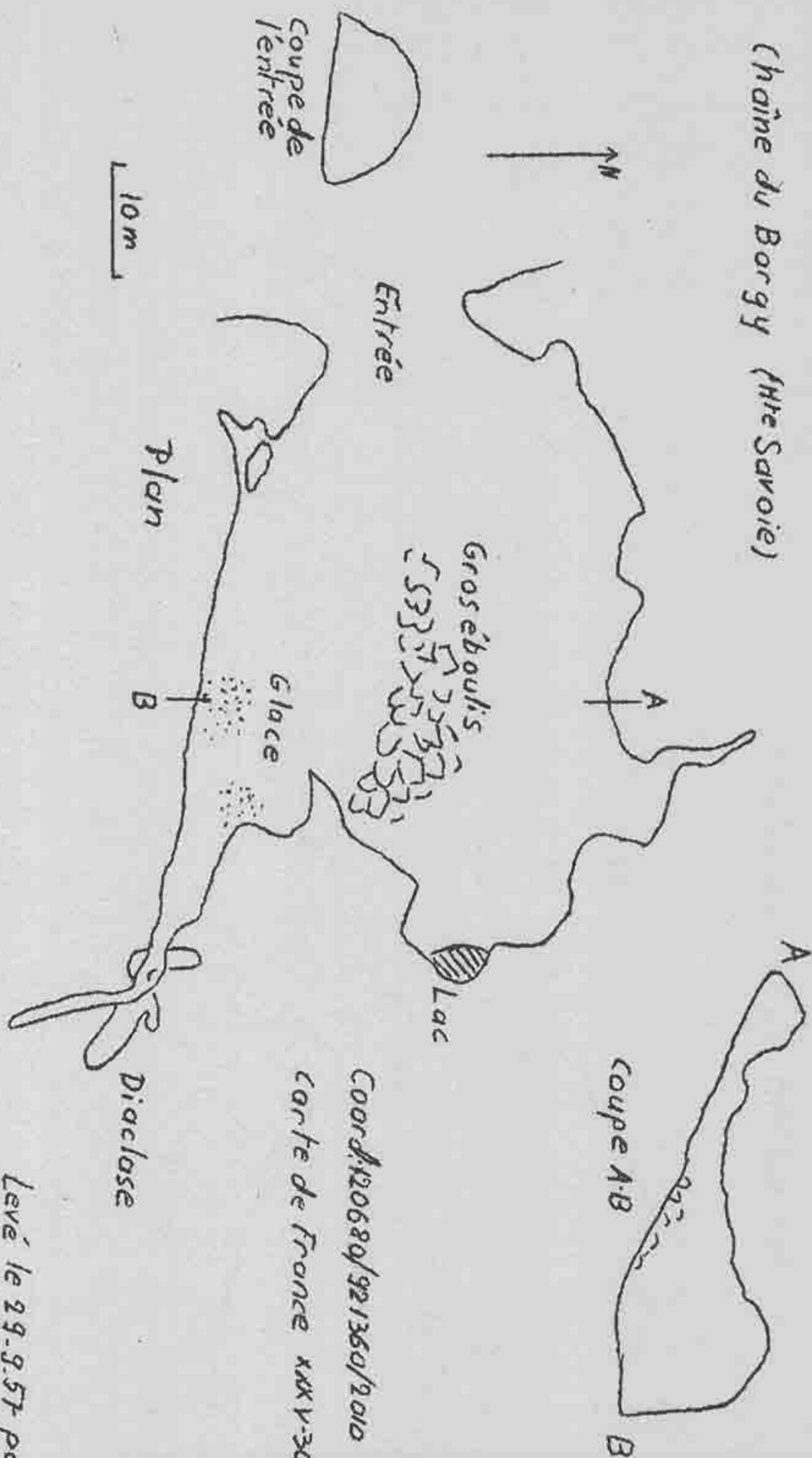


LEVÉ le 29-9-57 par L. BURKALTER

Copie du dessin de J. GROSREY

La Grande Caverne

(chaîne du Borgy (Hte Savoie))



Coord. 420680/921360/2010

carte de France XIX-30

levé le 29.9.57 par
L. Burkhalter
Des. J. Grosrey

observations de la
colonie d'Élevage
de Chiroptères à la
Grotte de Macornay
(JURA)

Par Pierre Constant

OBSERVATIONS DE LA COLONIE D'ELEVAGE DE CHIROPTERES

A LA GROTTA DE MACORNAY (JURA)

par Pierre CONSTANT

Dans le cadre de l'étude de Miniopterus schreibersi, entreprise depuis 1956 par le Centre de Baguage de DIJON dans le territoire Bourgogne - Jura, un groupe de spéléologues genevois de la S.S.S. et moi-même avons effectué, vers la fin du printemps de 1960 et de 1961, des visites à la colonie d'élevage que renferme à cette période de l'année la grotte de Macornay, afin de compléter les observations des bagueurs et groupes de bagueurs du secteur, ainsi que celles faites tous les hivers lors d'une expédition en groupe du Centre de Baguage (et auxquelles un contingent genevois de la S.S.S. s'est associé ces deux derniers hivers) (5).

A - Observations de 1960.

Le 19 juin 1960, nous constatons la présence d'une colonie mixte de Murins et de Minioptères, composée d'environ 1500 individus, au sommet de la "montagne de guano" au fond de la grande salle. A cet essaim s'était incorporé quelques minutes auparavant un groupe distinct composé uniquement de Murins, un demi-millier environ, stationnés dans une cheminée à gauche à l'entrée de la zone obscure, et que nos lampes avaient fait fuir à notre passage.

L'examen des spécimens recueillis par une capture de "sondage" nous permettait de constater que le groupe distinct incorporé au groupe principal se composait uniquement de Myotis blythi oxygnathus (Petits Murins), ♂♂ et ♀♀ mélangés, avec une sex-ratio de l'ordre de 20 à 30% de ♂♂ les ♀♀ étant encore toutes portantes, alors que dans l'essaim mixte du fond de la grotte la plupart des ♀♀ Murins - que les mensurations effectuées rattachaient à l'espèce Myotis myotis (Grands Murins) - avaient mis bas (et il n'y avait aucun ♂ parmi elles), tandis que la totalité du lot des Minioptères était composé de ♀♀ ayant également mis bas, sauf deux jeunes non fécondées.

Le détail des observations sur les Murins des deux espèces citées, leur détermination définitive une fois confirmée par notre collègue V.AELLEN, Conservateur au Muséum de GENEVE, a fait l'objet d'un article paru peu de temps après cette visite (7) ainsi que d'une brève étude dans la deuxième édition du livre de R.HAINARD (8), aussi nous n'y reviendrons pas ici, l'objet du présent travail étant plus spécialement l'étude du Minioptère.

L'examen des numéros des reprises de Minioptères effectuées ce jour-là appelle quelques commentaires :

Grâce à une série de contrôles réguliers de cette colonie d'élevage depuis 1957, il a été possible de déterminer avec certitude l'âge minimum des individus capturés; on constate la présence de :

- 3 ♀♀ de 5 ans au minimum)
- 3 ♀♀ de 4 ans au minimum)
- 3 ♀♀ de 3 ans au minimum) ayant toutes mis bas avant notre visite;
- 1 ♀ de 3 ans exactement)
- 4 ♀♀ de 2 ans au minimum)
- 2 ♀♀ de 2 ans exactement, nullipares non fécondées, soit un total

de 16 individus.

Le cas des 2 jeunes impubères - ♀♀ âgées de 2 ans et non encore fécondées - semble indiquer que la première mise-bas a lieu non pas, comme on le croyait généralement, la 2ème année, mais la 3ème année. De ce fait, l'âge réel des 4 précédentes de la liste est probablement de 3 ans minimum. Si l'on suit

le mode de calcul et les conclusions de Van Heerdt, Sluiter et Bezem (3), on peut postuler environ 5 ans 1/2 comme âge moyen théorique de l'espèce, et chaque ♀ a alors en moyenne 3 petits dans sa vie - et à tout le moins 2 petits viables -, ce qui expliquerait la stabilité numérique des populations à l'intérieur d'un territoire donné.

Il est remarquable de constater que le lot capturé, bien que comportant 2 ♀♀ nullipares de 2 ans, ne comporte pas de ♀♀ nullipares d'un an (nées en juin 1959) (*). Il serait donc, à mon avis, utile d'effectuer des contrôles suivis des colonies d'élevage à cette époque de l'année dans tous les habitats connus (entre autres, pour la région intéressée : Epy, Azé, Chenecey, Chaux, Blagny), afin d'arriver à savoir avec certitude si la première mise-bas a lieu à l'âge de 2 ans ou de 3 ans chez les ♀♀ Minioptères. Il faudrait évidemment envisager auparavant la méthode de manipulation à employer pour perturber au minimum les colonies. Le problème principal étant d'éliminer les risques d'étouffement ou d'écrasement dans les épuisettes et les caisses (car la présence des petits nécessite des précautions accrues, les réalisations de la méthode toboggan-caisses (5) n'étant plus suffisantes), il serait indiqué d'opérer les captures par lots de faible importance, avec un nombre relativement élevé d'opérateurs déjà quelque peu entraînés, et de mettre les sujets en caisses ou caissettes nombreuses dans la cavité même. Il serait en outre nécessaire d'effectuer les manipulations de contrôle le plus près possible du point de station dans la cavité - comme nous le faisons chaque hiver à Baume-les-Messieurs, par exemple -, le passage à une température extérieure différente apportant un risque supplémentaire de mortalité.

B - Observations de 1961.

Espèces observées.

Le 20 mai, la grotte abritait une colonie mixte, composée d'environ 1800 individus : une capture de sondage effectuée le lendemain vers midi montrait, sur 130 spécimens capturés : 91 Miniopterus schreibersi, 17 Myotis blythi oxygnathus, 8 Myotis myotis, 10 Rhinolophus euryale et 4 Myotis emarginatus. Ce sondage ayant été opéré sur toute la surface de l'essaim (en "balayage") doit refléter sensiblement les proportions des espèces pour l'ensemble, soit approximativement : 1260 Min.schr., 235 M.b.ox., 110 M.myotis, 140 Rh.euryale, et 55 M.emarginatus. Un seul petit était né (un Minioptère, de 1 ou 2 jours) pour l'ensemble de la colonie.

Nous avons noté le mélange homogène des espèces et des sexes (ceci pour les Minioptères, les Petits Murins et les Rh.euryales, car les Grands Murins et les M.emarginatus ne comportaient pas de mâles), 8h. environ après la fin des retours de chasse. L'essaim séparé de Petits Murins de l'an dernier n'a pas été observé cette année, ces derniers étant incorporés à l'essaim principal.

Une nouvelle visite le lendemain matin 22 mai à 9h. a révélé le déplacement de l'ensemble de la colonie, dispersée en au moins trois essaims distincts, dans des cheminées hors de portée. Des Rh.euryales formaient un groupe non compact de 25 environ près de l'emplacement habituel de la grande colonie, contre une paroi verticale. Le même jour, à Baume-les-Messieurs, il y avait une cinquantaine de Minioptères visibles, isolés ou en très petits groupes, à 5 ou 6m. de hauteur sur les parois des grandes diaclases. Il s'agissait peut-être des mâles (voir note ci-dessous) et des femelles jeunes, étant donné l'absence de ces dernières - du moins dans le lot capturé - à Macornay.

(*) : ..ni de ♂♂, ce qui paraîtrait confirmer nos observations, concernant les ♂♂, de 1957 (4,6) : il semble que, si les ♂♂, et peut-être aussi les ♀♀ d'un an, sont présents dans la colonie d'élevage pendant le mois qui suit son arrivée, ils s'en écartent ensuite. Une visite attentive de la grotte, après la capture de contrôle, ne nous a pas laissé constater la présence d'un autre essaim de Minioptères. Les ♀♀ d'un an et les ♂♂ sont donc vraisemblablement dans une cavité du voisinage (petits essaims isolés en été à Baume (Gr.du Dard), aux Planches d'Arbois et à Poligny)

Il semble que ce soit la première fois que l'on observe à Macornay la présence simultanée des 5 espèces citées ci-dessus, en une seule masse formant essaim (le fait n'est cité ni par Y. Boudoin, ni par R. Hainard, ni dans les rapports de visites des membres du G.S.J. de Lons, ni depuis par ceux du Centre de Dijon). C'est en outre la première observation de M. emarginatus dans cette cavité. La cohabitation de cette espèce avec les Minioptères et les Murins a toutefois déjà été observée à maintes reprises en d'autres colonies d'élevage en Europe.

Le 25 juin, il ne se trouvait plus que 3 espèces, Minioptères, Grands Murins et Petits Murins. Sur 66 adultes capturés, il y avait 44 Minioptères, 16 Petits Murins et 6 Grands Murins. Il semble donc qu'entre les deux dates les Minioptères aient en partie quitté la grotte (notamment les ♂, pratiquement absents de l'essaim cette fois), tandis que le nombre des Petits Murins augmentait et que celui des Grands Murins diminuait légèrement. Quant aux Rh. euryales et aux M. emarginatus, ils avaient disparu lors de cette 2ème visite.

Le contrôle attentif des quelques Murins repris permet d'affirmer que les chiroptères identifiés comme Grands Murins lors des visites antérieures à 1960 devaient le plus souvent être en fait des Petits Murins : il est permis de conclure qu'à toutes les visites précédentes des colonies mixtes de cette grotte, la proportion des 2 espèces de Murins était en tous temps voisine de 10 à 30% de Grands Murins seulement.

Contrôle des sorties et retours de chasse.

Nous avons répété en 1961 le type d'observations qu'avait inaugurées Norbert CASTERET à la grotte des Tignahustes en 1937 et 1938 (1,2), afin de permettre la comparaison des comportements sur deux colonies similaires à des époques et en des lieux éloignés.

Le graphique fig.1 montre les fréquences des sorties, d'une part à la grotte des Tignahustes en mai 1937 et en avril 1938 (trait plein), d'autre part à Macornay en mai 1961. Il s'agit dans les trois cas d'une colonie mixte de Minioptères et de Murins (celles de Casteret comportaient peut-être elles aussi les 2 espèces de Murins, mais la plus petite des deux étant presque ignorée à l'époque, tant des observateurs que des rédacteurs de manuels de détermination, et les caractères discriminatifs étant encore trop peu connus, les Petits Murins avaient pu échapper à l'attention de l'observateur : il serait peut-être intéressant de visiter à nouveau la colonie des Tignahustes, si elle existe toujours, et d'y vérifier la présence ou l'absence des M. b. oxygnathus...).

Lors de notre observation personnelle, il a été possible, grâce à l'installation d'un "barrage lumineux" que devaient traverser les chiroptères au seuil de la grotte (projecteurs et fond de toiles claires tendues), de distinguer avec certitude les espèces au passage, en vol (sauf les quelques Rhinolophes euryales et les M. emarginatus, difficiles à différencier des Petits Murins). On observe nettement 3 "clochers" dans le graphique, correspondant aux maxima des passages des 3 espèces. Cette disposition, avec des clochers beaucoup plus atténués en raison de la proportion beaucoup plus grande des Murins, se retrouve dans le graphique de l'observation de Casteret en avril 1938. Le graphique des comptages de Casteret en mai 1937 s'avère quelque peu différent, se rapprochant de la courbe idéale à une seule pointe (courbe de Gauss). Ceci est dû sans doute au départ de la plupart des Minioptères, départ constaté par Casteret lors de captures de sondage le lendemain.

Nous n'avons pas jugé devoir tenir compte des chiffres cités par Hainard (8, p.139, et 1ère édition, p.127), qui cite une observation analogue qu'aurait faite Casteret le 27 mai 1938 : il doit y avoir confusion avec une autre série (peut-être ultérieure ?) : en effet, après enquête, il ne semble pas que Casteret ait visité la grotte ce jour-là, et par ailleurs le total de la colonie (919) dépasse les totaux maxima cités par Casteret, tant pour 1937 (870) que pour 1938 (780) (2). La courbe obtenue se rapprocherait encore plus, d'ailleurs, de la courbe idéale.

Pour les retours, nos observations rejoignent sensiblement celles de Casteret : nous avons constaté qu'ils s'échelonnaient sur une période assez longue (près de 2h 1/2) sans maxima notables. Cependant, les temps de chasse étaient distincts selon les espèces, car, dans l'ensemble, les retours s'effectuèrent dans l'ordre : M.myotis - M.b.oxygnathus - Minioptères.

Il restait à faire une série semblable d'observations, en guettant les sorties et les retours alors que les mères avaient déjà mis bas. C'est ce qui fut fait dans la nuit du 24 au 25 juin 1961. Les graphiques fig. 2 et 3 montrent respectivement les sorties et les rentrées de cette nuit-là. On obtient à nouveau une courbe à "clochers", mais cette fois, pour les sorties, le profil est différent : il y eut nettement deux lots distincts de M.b.oxygnathus. Nous nous permettons de formuler ici l'hypothèse que le premier lot comprenait surtout des femelles (devant nourrir leur petit, elles devraient s'alimenter davantage?) et le second des mâles. Nous tenterons de résoudre cette question cette année en disposant un filet japonais d'arrêt afin de capturer des spécimens au vol.

Les retours (qui, un mois auparavant, avaient débuté dès 23h) ne commencèrent qu'à partir de 3h15, et cette fois il put être constaté une ségrégation relativement nette des espèces, avec des maxima dans l'ordre inverse de celui des sorties. Cependant, entre 23h et 3h15, il y eut environ 70 rentrées de sujets isolés, que leur grande taille et leur vol plus lent permirent d'identifier comme étant presque certainement des M.myotis.

L'examen comparatif des deux graphiques montre que les Minioptères ont chassé le plus longtemps; viennent ensuite les M.b.oxygnathus et enfin les M.myotis. De plus, le total des retours (1200 environ) est un peu inférieur à celui des sorties (1400 environ). Ceci semble surtout le fait des M.myotis, et n'est pas pour nous étonner, diverses observations antérieures nous ayant montré de façon très probante le caractère farouche du Grand Murin, et en particulier sa tendance à désertir bien souvent ses biotopes dès qu'il y est dérangé, ceci principalement au début du regroupement des colonies d'élevage (p.ex. à Génolier, en juin 1958 (6), ou à Satigny, près de Genève, en mai 1959 (obs.inéd.)).

Une visite de la grotte entre 2h30 et 3h, au moment où tous les adultes étaient sortis, nous permit de constater la présence au point de stationnement habituel, au-dessus du tas de guano, d'un essaim de forme presque parfaitement circulaire, composé, selon notre évaluation, d'environ 800 à 900 jeunes Minioptères et de 100 à 150 jeunes Murins (leur différenciation en M.b.oxygnathus et M.myotis n'était pas possible). Ces quantités correspondent sensiblement à l'évaluation des totaux des adultes par espèces, effectuée tant à partir du comptage des retours que du sondage ultérieur, compte tenu du fait qu'une faible proportion des femelles Murins avaient déjà mis bas, alors que toutes les femelles Minioptères étaient déjà mères.

Les observations directes au passage nous ont convaincu une fois de plus - nous l'avions déjà observé au même endroit les 4 années précédentes, et en d'autres biotopes à diverses reprises également - que, contrairement aux affirmations de nombreux zoologistes, les mères n'emmenaient pas leur petit avec elles lors des sorties de chasse. Il est donc vraisemblable que les quelque 200 individus qui sont sortis cette nuit-là sans revenir étaient des femelles n'ayant pas encore mis bas, qui n'étaient donc pas contraintes à retourner à la grotte pour y retrouver leur petit, et qui ont quitté cet habitat après nous avoir remarqués au passage, à la sortie.

Mentionnons pour terminer, à titre anecdotique, que nous avons été frappés par le spectacle étonnant des rentrées de Minioptères, le 25 entre 4h et 4h20 du matin : couchés à plat ventre à la partie basse du couloir d'entrée, à une dizaine de mètres en retrait du porche, nous avons pu observer le passage de ces chauves-souris, se détachant nettement sur le fond de ciel déjà clair, et qui plongeaient dans le noir de la grotte en passant presque au ras de nos têtes, en des piqués impressionnants, avec un bruit de ronflement, souvent par groupes de

5 ou 6 à la fois. Ce magnifique spectacle nous a fait oublier la longue nuit passée à guetter, dopés au café fort, les yeux papillotants, à l'entrée de la grotte.

C'est grâce à l'esprit d'équipe de tous mes camarades genevois que ces observations ont pu être menées à bien. Qu'ils en soient ici vivement remerciés. Mais il reste encore beaucoup à faire, et nous comptons répéter et compléter ce genre d'observations les années suivantes. Nous suggérons également à nos collègues chiroptéristes d'autres régions d'effectuer des observations analogues dans leurs secteurs et dans les biotopes connus d'eux. L'ensemble des résultats pourrait à mon sens constituer une étude d'un intérêt certain, dont la présentation serait très justifiée au prochain Congrès International de Spéléologie.

Mars 1962.

Bibliographie.

- 1 - CASTERET N. - 1938 - Observations sur une colonie de chauves-souris migratrices - *Mammalia*, 2, 29-34.
- 2 - CASTERET N. - 1939 - La colonie de Murins de la grotte des Tignahustes - *Mammalia*, 3, 1-9.
- 3 - SLUITER J.W., VAN HEERDT P.F. & BEZEM J.J. - 1956 - Population statistics of the Bat *Myotis mystacinus*, based on the marking-recapture method. - *Arch. Néerl. de Zool.*, T.XII, 1956-1, 63-88.
- 4 - CONSTANT P. - 1957 - Contribution à l'étude du Minioptère - *Trav. du Lab. de Zool. de la Fac. des Sci. de Dijon*, 1957/22, 24-31.
- 5 - CONSTANT P. - 1958 - Une réalisation du Centre de Baguage de Dijon - Sous le Plancher, *Bull. du Sp.Cl. de Dijon*, 1, 21-27.
- 6 - CONSTANT P. & J. - 1958 - Contribution à l'étude du Grand Murin - Sous le Plancher, 4, 75-77.
- 7 - CONSTANT P. - 1960 - Contribution à l'étude de *Myotis myotis* et de *Myotis oxygnathus* - Sous le Plancher, 2/3, 32-34.
- 8 - HAINARD R. - 1961 - Mammifères sauvages d'Europe, T.I, 2ème éd., Delachaux et Niestlé, 99-162.

Fig.1 (v.texte p.13)

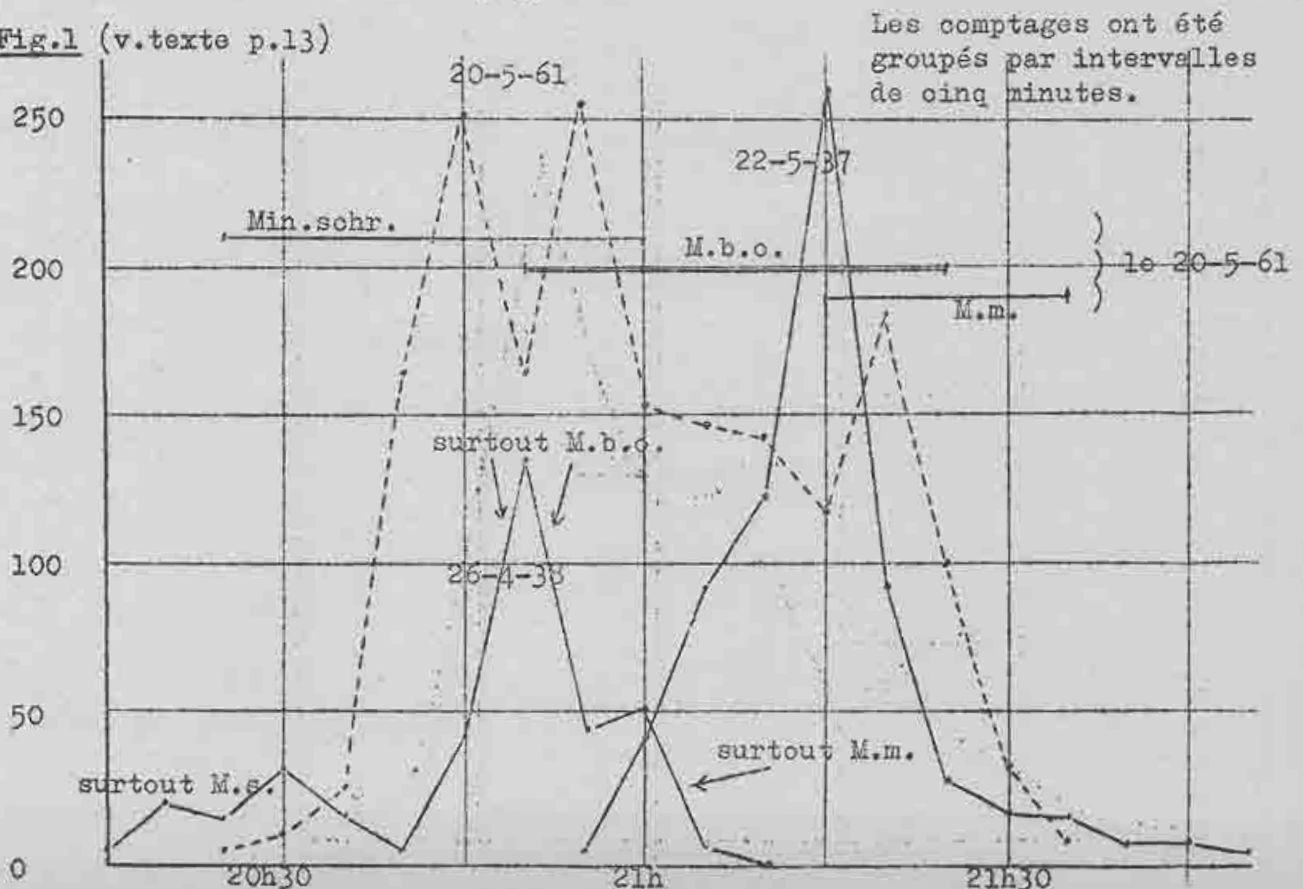


fig.2 : Comptages (par intervalles de 5 minutes) des sorties de chasse de chiroptères à la grotte de Macornay (Jura) le 24-6-1961.

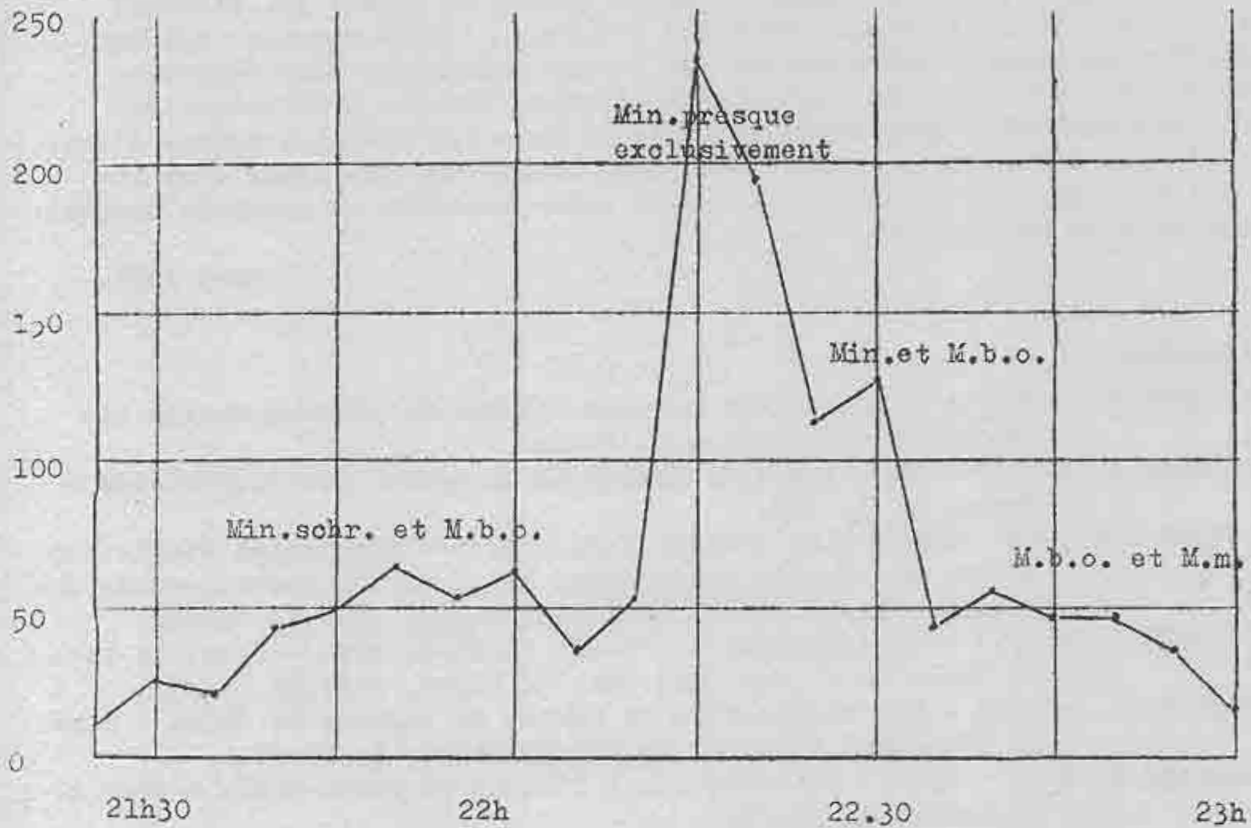
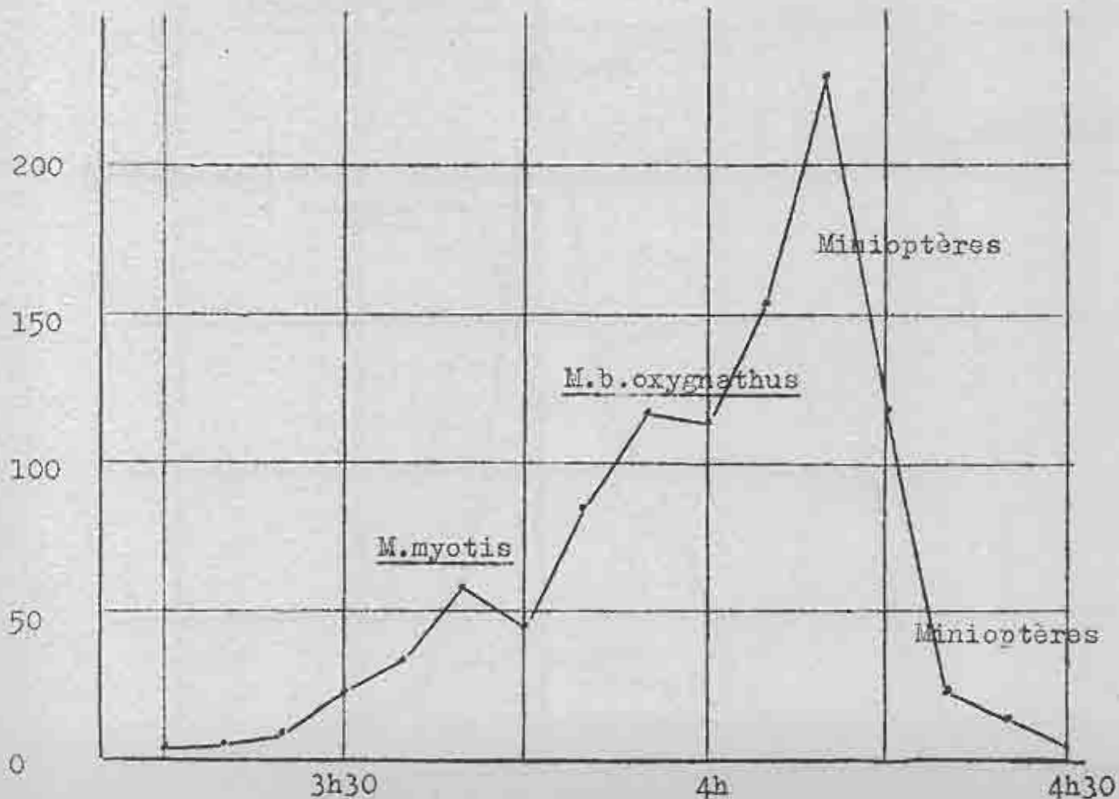


fig.3 : Comptages (par intervalles de 5 minutes) des rentrées de chasse de chiroptères à la grotte de Macornay (Jura) le 25-6-1961.



DECOUVERTE
D'UNE IMPORTANTE
CAVITE
DANS LE MASSIF
DE LA TOURNETTE
(HAUTE SAVOIE)

Par J.C. Cusin

DECOUVERTE D'UNE IMPORTANTE CAVITE DANS LE MASSIF DE LA TOURNETTE (Haute-Savoie)

par Jean-Claude CUSIN

Ce massif, situé sur la rive droite du lac d'Annecy, comprend plusieurs sommets dont le plus haut, la Tournette, culmine à 2357m. La cavité en question étant remarquablement concrétionnée, nous préférons ne pas préciser où se trouve son entrée, du moins à titre temporaire, tant que l'exploration complète n'en est pas terminée. Signalons simplement que, pour atteindre la grotte, il y a une dénivellation d'environ 1000m à franchir depuis l'endroit où nous devons laisser les voitures. La marche d'approche est donc de 2 à 3h suivant l'humeur, la condition physique et la charge du spéléologue-fantassin.

La première fois que nous franchissons cet obstacle (3 heures de marche), c'est le 28 juillet 1962, pour reconnaître l'orifice d'une grotte-gouffre signalée par J. Martini : cette cavité doit se situer derrière un chalet d'alpage, à 1600m d'altitude environ. Ce chalet est facilement repéré; quant à la grotte, introuvable... Finalement, après 2 heures de prospection dans cette région, nous découvrons une ouverture au pied d'une paroi, qui se transforme rapidement en gouffre. Est-ce la cavité cherchée ? Impossible de le savoir, car, au lieu d'être à 1600m, cet orifice s'ouvre à 1800m, et, de plus, il n'est pas "juste derrière le chalet", mais à 400m environ.

Quoi qu'il en soit, nous décidons de revenir le lendemain avec 30m d'échelles et une corde (bien que nous ayons marché au moins six heures ce jour-là). Il faudra remonter avec des sacs pesants les quelque 1200m de dénivellation qui séparent la voiture de la cavité en question!

Ainsi, le dimanche 29 juillet, nous nous retrouvons au départ du sentier que nous avons pris la veille, dans un état de fatigue déjà avancé et avec la perspective peu réjouissante de devoir "suer" pendant 3 heures avec un sac de 20kgs... En montant, nous décidons de longer une paroi que nous n'avons encore jamais examinée de très près. C'est alors que nous découvrons un trou souffleur, assez étroit, mais qui peut être intéressant, étant donné le courant d'air qui en sort. L'exploration de ce méat nous récompense largement de nos deux journées d'efforts : après une progression de 50m dans un couloir descendant, nous débouchons dans une vaste salle (20 à 25m de diamètre et autant en hauteur). De cette salle partent deux issues principales et une secondaire. Un lac profond de 1 à 2m environ occupe toute la largeur de la galerie principale amont : il faudra donc revenir ici avec un canot pneumatique.

En aval, nous progressons dans une galerie aux vastes proportions (4 à 8m de large et 10 à 15m de haut) et rejoignons finalement l'eau dans un cañon dont la largeur varie entre 1 et 2m. Après une quarantaine de mètres, nous sommes arrêtés par un siphon, mais nous trouvons rapidement un passage supérieur débouchant dans une nouvelle galerie très haute et très large, et nous sommes à la fois surpris et émerveillés par les splendides concrétions que nous y découvrons.

Ensuite, nous retrouvons le cañon, et nous le parcourons sur une distance d'environ 20m; à ce point, nous sommes arrêtés, car il s'élargit, et la progression en opposition n'est plus possible : il faudra descendre en rappel (ou installer une échelle de 15m) pour atteindre le fond du cañon. Nous espérons qu'en bas nous pourrions avancer en marchant sur un sol, car la progression en opposition n'est pas des plus reposantes.

Le vendredi suivant (3 août), nous remontons avec le matériel nécessaire à la poursuite de l'exploration. Nous atteignons facilement le fond du cañon à l'aide d'une échelle de 15m : l'opposition est de cette façon en partie évitée, et nous débouchons, après 300m environ, dans une grande salle

descendante suivie de 3 autres, de dimensions un peu plus modestes. Dans toutes ces salles, la couche d'argile est très épaisse : toutes les issues possibles sont obstruées par cette matière.

L'exploration étant terminée dans la partie aval de ce réseau, nous décidons, puisque nous avons amené avec nous un canot pneumatique, de commencer à visiter la galerie amont partant de la salle du Carrefour. La navigation est tout d'abord aisée : nous traversons 3 lacs, qui n'en font en réalité qu'un seul, mais qui sont séparés par des rétrécissements nous obligeant à cheminer en opposition et à porter le canot, ce qui n'est pas très commode. La galerie que nous suivons a également la forme et les dimensions d'un cañon (largeur 2-3m); elle est toutefois plus concrétionnée, et le mondmilch y abonde; nous le trouvons sous deux aspects très différents : 1) mondmilch compact, blanc et imprégné d'eau, qui forme de magnifiques pendeloques de plusieurs mètres de hauteur. 2) mondmilch gris-brun, sec, formant des "choux-fleurs" du plus joli effet. Il recouvre complètement les parois qui dominent les lacs, ce qui nous contraint à en détruire une partie lors de chaque passage en canot; en effet, la progression se fait en prenant appui sur les parois et non en pagayant, vu l'étroitesse de la plupart des lacs (souvent le pneumatique passe juste entre les deux rives).

Au bout du 3ème lac, nous croyons en avoir enfin fini avec cette navigation entrecoupée de portages de canot, car la galerie monte maintenant à 45°. Mais hélas, cela ne dure pas, nous devons vivement redescendre tout ce que nous avons escaladé... et retrouver un 4ème lac ! Une profusion de jurons monte aussitôt dans la splendide cathédrale où nous nous trouvons, car il faut aller rechercher ce maudit bateau ! De plus, l'embarquement pour cette nouvelle croisière est très malaisé : je crois que notre ami Pugin en sait quelque chose ! Après cette expédition, il n'aura certainement pas eu besoin de laver beaucoup ses salopettes....

Ce 4ème lac est plus étroit que les précédents, et le canot frotte parfois les deux rives en faisant un bruit pas très rassurant. Après une vingtaine de mètres, un effondrement nous oblige à débarquer une nouvelle fois, mais le plan d'eau reprend immédiatement derrière. Encore plus étroit que le 4ème, ce dernier bief met à rude épreuve le pneumatique; à peine a-t-on avancé de 3m que le bateau se coince complètement : il faut alors débarquer, décoinçer, rembarquer et faire ce manège 3 fois avant d'abandonner (définitivement cette fois...) la navigation.

Malheureusement, nous n'avons pas le temps d'aller plus loin aujourd'hui; après nous être assurés que "cela continue", nous faisons demi-tour et ressortons de la grotte assez mouillés, malgré les précautions prises lors de chaque embarquement et débarquement.

Cette fois-ci, nous ne pouvons pas revenir le lendemain, car ce week-end (4 et 5 août) nous sommes invités par l'équipe du Spéléo-Club de la Côte, à Nyon, à aller visiter le célèbre gouffre du Chevrier, au-dessus de Leysin (le plus profond de Suisse, avec ses 506m de dénivellation).

Ce n'est donc que le vendredi soir 10 août que nous nous "retapons" les 3 heures de marche habituelles. La fraîcheur de la nuit rend d'ailleurs cette montée presque agréable; mais nous sommes passablement chargés : 45m d'échelles, un canot et 2 cordes de 50m, le tout réparti sur 4 dos seulement ! Les échelles et les cordes vont servir à l'exploration du gouffre découvert la première fois que nous sommes venus ici. Pour être certains d'avoir cette fois le temps de visiter cette cavité, nous décidons d'y aller en premier, et de réserver la grotte pour la fin de cette "nocturne".

A 2h du matin, l'exploration du gouffre est terminée, car celui-ci est bouché à -48m...déjà ! Dommage !

Après avoir dormi 2h dans le chalet d'alpage, nous nous dirigeons vers notre fameux trou souffleur; il est 6h lorsque nous y pénétrons. Le terminus de notre précédente visite est rapidement atteint, et la galerie que nous suivons maintenant a un aspect nettement différent de celles que nous avons parcourues jusqu'à présent dans ce réseau : la roche apparaît déchiquetée, le mondmilch a disparu pour faire place aux lames de corrosion. Il semble toutefois que nous cheminons encore dans un fond de cañon, car, par endroits, nous ne distinguons pas de voûte. Après une cinquantaine de mètres, nous retrouvons une coulée de ce détestable mondmilch que nous essayons d'escalader, dans l'espoir de découvrir un réseau supérieur. Après une ou deux glissades sans conséquences, nous atteignons un balcon d'où nous pouvons admirer de splendides draperies. Derrière nous, perpendiculairement à la galerie que nous venons de quitter, il y a bel et bien un couloir, très joliment décoré. Nous ne tardons pas à aboutir dans une salle où l'on peut observer un lapiaz souterrain remarquable. L'escalade de ce lapiaz se fait sans peine; nous avançons maintenant dans une vaste galerie où les concrétions nous laissent muets d'admiration. Nous sommes surtout étonnés de trouver là presque toutes les variétés de concrétions qu'il est possible de rencontrer sous terre: stalactites (jusqu'à 1m50), stalagmites (lisses ou en cascades), colonnes (jusqu'à 4m), draperies, tranches de lard, excentriques et gours. En passant dans un couloir secondaire, on peut même admirer un petit "quai aux fleurs" (qui n'a pas toutefois la prétention de rivaliser avec celui de Balme). Nous baptisons sans hésiter ce magnifique réseau "galerie des mille et une concrétions"; puis nous descendons quelques ressauts qui nous amènent dans un nouveau cañon, à peu près de la même largeur que ceux que nous avons rencontrés jusqu'à présent. Heureusement, nous avons pris avec nous une échelle de 15m, car ce cañon semble profond et un surplomb nous empêche de descendre en varappe. Au bas de l'échelle, le premier équipier a la désagréable surprise de constater... qu'il est déjà passé par là! Nous avons fait une boucle sans nous en rendre compte! Grosse déception, car, lorsque nous nous sommes trouvés en présence de cette nouvelle galerie-cañon, nous étions certains d'avoir découvert un nouveau réseau, parallèle au premier! En fait, ce cañon est bien parallèle au premier, et il en est, hélas, ...infiniment proche...

Après avoir replié l'échelle et repassé vers la fameuse coulée de mondmilch, nous reprenons la progression et ne tardons pas à déboucher dans une vaste salle d'où partent deux galeries : celle de droite est colmatée par l'argile après 20 à 30m, mais celle de gauche est la continuation du cañon. Nous pouvons encore parcourir une centaine de mètres, et, brusquement, rencontrons un énorme éboulis qui barre toute la galerie. La fatigue commençant à se faire sentir, nous décidons de remettre à plus tard la tentative d'escalade de cette "barrière", et ressortons de la grotte, égratignés et meurtris par les chutes dont nous avons été victimes!

Ce n'est que le 14 octobre que nous pouvons revenir barboter dans les lacs de la galerie amont. Le programme, très chargé, prévoit: suite de l'exploration, topographie, photos. Hélas, un mauvais sort semble s'acharner contre nous: la "grande barrière" s'avère infranchissable; nous crevons deux canots (il n'en reste qu'un pour retraverser les 4 lacs, et nous sommes 7...); les photographes, zélés, "mitraillent" dans la galerie des mille et une concrétions, et il ne leur reste plus de flashes pour le reste de la grotte; enfin, l'un d'eux exécute un gracieux plongeon lors du passage d'un des lacs (heureusement, il ne portait pas son appareil à ce moment!); bref, une sortie à oublier le plus vite possible...

Nous réitérons cette sortie topo-photo le 28 octobre, sans incidents cette fois, et revenons encore le vendredi 9 novembre, en "nocturne", pour terminer la topo. Signalons une dernière sortie cette année, le 8 décembre, où nous conduisons le cinéaste Paratte effectuer quelques plans de film, qui passent à la TV suisse dans la nuit du 31 décembre. Il ne reste plus que quelques petits diverticules à terminer, ce qui se fera dès que la fonte des neiges rendra l'accès de la cavité plus commode.

Parmi les curiosités que nous avons pu observer dans cette grotte, et qui n'ont pas encore été mentionnées, nous pouvons encore citer :

- a) quelques stalagmites du type "pile d'assiettes"
- b) quelques stalactites épineuses; certaines portent de jolies arborescences (qui sont peut-être des cristaux d'aragonite)
- c) des "sapins d'argile", concrétions très rares d'après B.Gèze (voir son livre: "Les cristallisations excentriques de la grotte de Moulis")
- d) quelques stalactites rouges
- e) des cupules très particulières, et dont la formation n'est, à notre connaissance, pas encore expliquée :



cupule parfaitement régulière (Echelle: 1/2)

galet (de même roche) en forme de pilule, épousant exactement la forme de la cupule, mais tout à fait libre (non soudé).

Une question importante concernant cette cavité reste encore en suspens : ce réseau a-t-il été exploré auparavant? D'après les traces et les inscriptions que nous avons pu relever, cette grotte a déjà été explorée en partie (jusqu'à la salle du Grand Carrefour), mais il y a des couloirs où nous sommes certains d'être passés les premiers. De toute façon, une découverte n'est homologuée que le jour de sa publication; renseignements pris, et jusqu'à plus ample informé, cette grotte n'a encore jamais fait l'objet d'une publication, et le plan n'a pas été fait. Sans connaître les précédents explorateurs, nous avons constaté qu'ils se sont comportés comme de vrais spéléologues, car ils ont soigneusement respecté les concrétions qui ornent les premières salles de cette grotte.

Ont participé à l'exploration et à la topographie de ce réseau : MM. Le Comte, Gauchat, Delarue, Pugin, Cusin, tous membres de la section de Genève de la S.S.S.

PLAN simplifié. (ce plan montre des interruptions des galeries en deux endroits: elles sont dans ces secteurs presque rectilignes, et, si elles avaient été représentées dans leur entier, la reproduction du plan complet n'aurait pas tenu dans le format de ce bulletin; par ailleurs, la largeur des galeries en cañon a été nettement "forcée", pour permettre le report sur stencil.-N.d.l.R.)

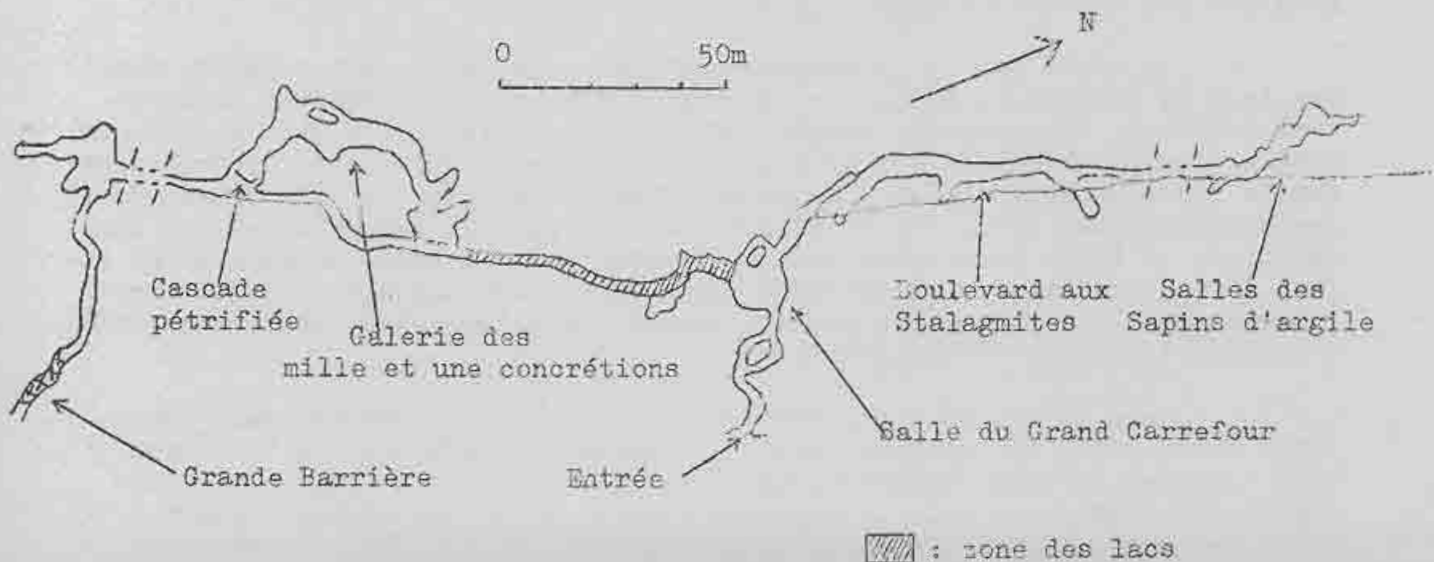


TABLE DES MATIERES

Communication sur quelques essais radiophoniques dans la grotte du Hölloch - par Jean Grosrey -----	p.	3
Les phénomènes karstiques de la chaîne du Salève. (Haute - Savoie) - par Jacques Martini		
Ière Partie -----	p.	7
IIème Partie -----	p.	16
Recherches Spéléologiques dans la chaîne du Bargy - par Serge Joly -----	p.	23
Observations de la colonie d'élevage de chiroptères à la grotte de Macornay (Jura)		
- par Pierre Constant -----	p.	41
Découverte d'une importante cavité dans le massif de la Tournette. (Haute-Savoie)		
- par Jean-Claude Cusin -----	p.	49

EDITIONS LES "BOUEUX"

S. S. S. GENEVE

1939



1964

S.S.S. GENEVE

25 ans au service de la

SOCIÉTÉ

POUR LA SUISSE DÉ

DE LA SPÉLÉOLOGIE

LE P

LE O

LE N

LE C

LE E

LE S

LE

LE