

SOUS LE PLANCHER

ORGANE DU
SPÉLÉO-CLUB DE DIJON



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

Bonyard, avocat à Bèze 1680

NOUVELLE SÉRIE
Tome IV Fascicule 1
1965

Conuel

SOUS LE PLANCHER

ORGANE DU SPELEO - CLUB DE DIJON

FONDE EN 1950

SOMMAIRE

J. COLIN - Les grottes des Foules -p. I à IO (suite et fin)

J. RENOUX - Les chiroptères ou Chauves-souris - Biologie - p. II à I6 -

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

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

20 Juillet 1965

Nouvelle série, Tome 4, fascicule I
Janvier - Mars 1965

par J. COLIN (Spéléo-Club de Saint Claude) suite et fin.

Fonctionnement du réseau

Pour l'intelligence de cette question, nous prions le lecteur de se reporter au plan et à la coupe sur lesquels sont portés les points cités.

En temps de grande sécheresse, le passage inférieur est par places tout juste suffisant pour absorber l'écoulement de l'eau. Dès que le volume commence à croître, certains passages s'engorgent, et le Petit Torrent, notamment, commence à s'enfler au bas des Grands Puits, la voûte mouillante où il disparaît devenant insuffisante. L'eau monte aussitôt dans les salles. Nous avons pu mesurer à cet endroit des crues de 10 cm. à la minute.

Quand le niveau arrive à mi-hauteur de la troisième salle des Puits, l'eau se précipite dans la petite salle (5), et la crue se stabilise un moment, mais comme le bas fond se trouve déjà sous près de 20m. d'eau et que plus de 200m. de galeries sont déjà inondés, le passage est interdit vers l'amont.

C'est là l'immense danger de la grotte des Foules. L'expérience a prouvé que toute précipitation importante sur le plateau produit ses effets dans la grotte de 6 à 10 heures plus tard. Une fois la crue amorcée, il ne faut guère plus d'une heure à l'eau pour fermer le passage et interdire le retour à des explorateurs qui seraient engagés en amont. Ceux-ci ne se douteraient d'ailleurs de rien et n'apprendraient qu'au retour ce qui s'est passé entre temps, car plus loin la crue est plus lente à se manifester, ainsi que des observations faites à l'extrême limite de sécurité ont permis de le constater.

Pour ce qui se passe en cas de persistance de la crue, nous sommes arrivés à des conclusions en observant les traces laissées par l'eau courante dans les galeries et les dépôts qu'elle abandonne, puisque l'observation directe est rigoureusement interdite. On suppose que l'eau commence par remonter du gouffre de la galerie (19), où les traces de son passage en conduite forcée sont évidentes et qu'elle s'écoule par la galerie d'eau centrale. Cet apport doit être bientôt grossi par un afflux arrivant à la fois de la galerie (30c), de la galerie (25) et peut-être du puits (24) qui paraît déborder.

Pendant ce temps, l'extrémité basse de la galerie (16b) devant s'engorger elle aussi, le surplus de l'eau remonte la galerie (12) et vient confluer avec la nappe remontant de l'Escargot, tandis que le niveau monte aussi dans les Grands Puits et arrive à remplir le Petit Puits.

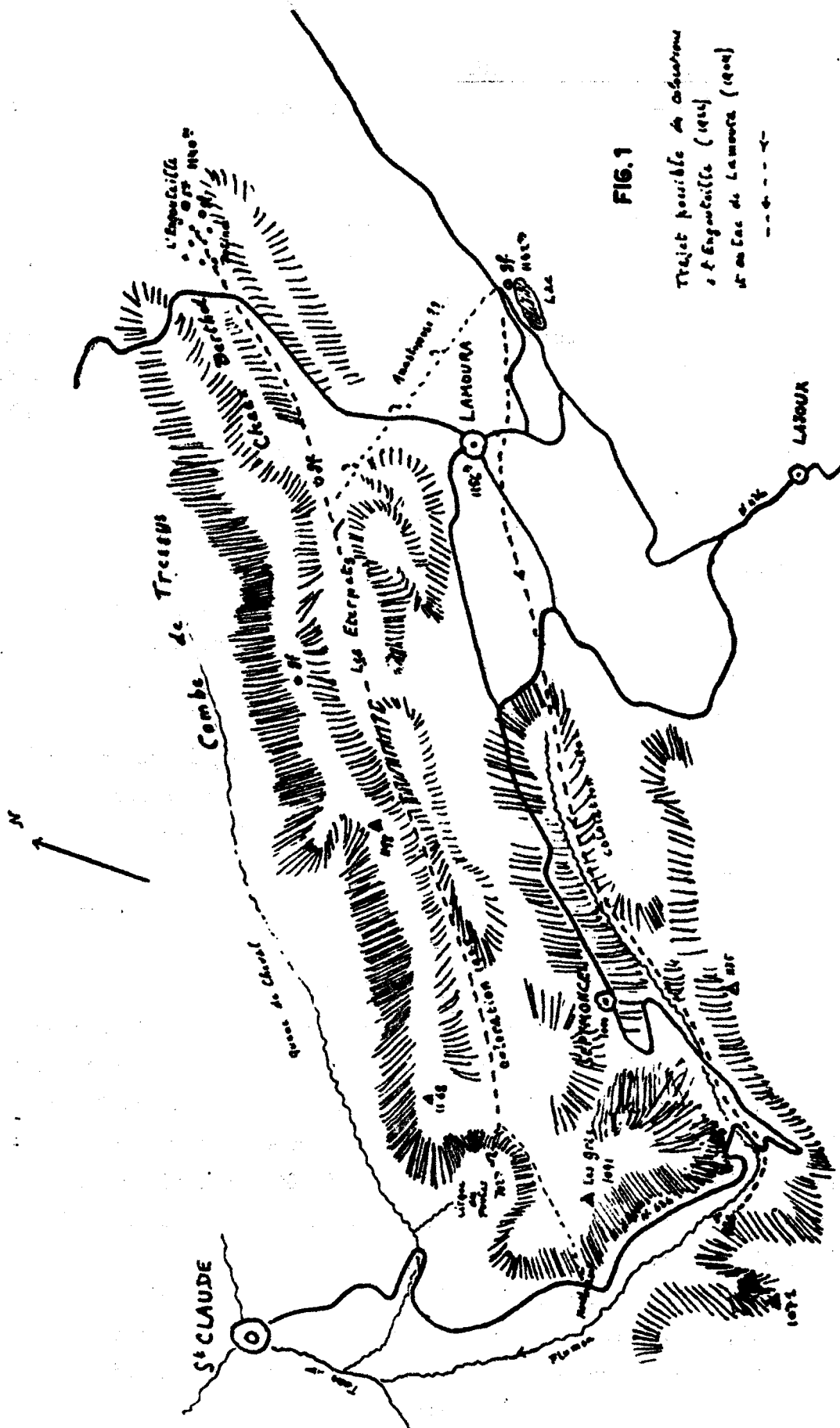


FIG. 1

Trotet possible de observation
à Engoutville (1914)
et au lac de Lamoura (1904)

--- Front de la guerre

A ce moment, par suite de l'entrée en action de la résurgence R6 qui peut débiter à gros volume, la crue se stabilise généralement à la cote -27m mais il n'est pas rare de voir l'eau y demeurer des semaines et même des mois. A quatre reprises depuis 1949, la grotte a été inondée au moins en partie et inexplorable à plus de 400m. de l'entrée pendant plus de 12 mois consécutifs.

Si l'afflux continue, le niveau continue à monter, s'arrête un moment quand les résurgences 51 et 52 entrent en action (débit de 1 à 2 m³ seconde) puis le torrent finit par s'écouler par le porche en une puissante cascade. On peut évaluer le débit de l'ensemble des résurgences en grande crue à un volume de 17 à 20 m³ à la seconde.

Circulation interne

Le torrent pérenne est rarement visible dans la partie explorable. Sa première apparition amont en période sèche se situe dans une étroite diaclase qu'il remplit presque entièrement à l'extrémité de la galerie (30c). On le revoit entre deux voûtes immergées à l'extrémité de la galerie (25), puis tombant dans le gouffre (24). Une partie du volume d'eau, moitié environ actuellement, reparaît dans le Petit Torrent au bas des Grands Puits, et ensuite sur 10m. dans le diverticule (5). Une partie moindre encore circule à l'extrémité de la galerie (16b). Tout ceci en période de basses eaux, puisque toute observation est impossible en temps de crue.

Nous possédons, grâce à des colorations, de précieux renseignements sur le cours invisible du torrent.

La première expérience a été faite en 1903 par le Pr. FOURNIER. Le colorant immergé dans la galerie (3) a reparu aux résurgences R3 et R4 huit jours plus tard. Le seul enseignement de cette expérience, faite en temps de pluie, est de prouver que la galerie alimentée par des infiltrations venant du porche et de la galerie (2), se vide lentement dans le réseau inférieur.

En 1904, le Dr. MEYNIER a coloré, sur le plateau des Eterpets, une source qui disparaît sous terre dans une des dolines de l'Engouteilla, commune de Lamoura. La dose, probablement trop faible (4kg) n'aurait pas donné de teinte visible aux résurgences. (fig. 1)

Le 14 Avril 1922, à une période où encore une fois l'eau avait envahi une grande partie de la grotte, le Pr. FOURNIER a repris l'expérience du Dr. MEYNIER en immergeant cette fois 20 kg de fluoresceine dans le même doline.

Les résurgences captées ont été colorées visiblement pendant une huitaine de jours, et on a noté dans les sources de Montbrillant (R7 et R9) des alternances de coloration et de limpidité, qui ont été mises sur le compte d'averses successives sur les lieux de la coloration. Ces résurgences qui avaient été considérées jusqu'à ce moment comme provenant de l'anticlinal des Grès ont été identifiées comme des résurgences du réseau des Foules.

En 1947, en grande sécheresse, la Ville de St-Claude a fait procéder à une nouvelle coloration, cette fois dans le Petit Torrent au bas des Grands Puits, mais uniquement en vue de s'assurer qu'il n'y avait pas de pertes aux captages des Foules et de Montbrillant. Les résurgences permanentes R3-4-8 et 9 ont été très visiblement colorées et de nouveau des alternances de teinte ont été observées à Montbrillant.

Notons que pour toutes ces colorations, la surveillance n'a pas été constante et que les horaires n'ont pas été exactement relevés. Malgré les directives du Pr. FOURNIER en 1922, beaucoup de prélèvements ont été omis en cours d'expérience.

Quand le 1 Mai 1949 le S.C.S.C. eût exploré le puits où tombe le torrent, et constaté que le volume de l'eau était là bien supérieur à celui passant au bas des Grands Puits, il a proposé à la municipalité de procéder à une nouvelle coloration, pour voir si tout le volume d'eau reparait dans les résurgences déjà connues, ou si plusieurs sources coulant au hameau de Rochefort, et dans les contre-forts de la vallée du Flumen allaient être affectées. L'expérience, avec 1 kg 500 seulement de fluoresceïne a été effectuée le 13 Août 1949 à 23 h 03, en période de sécheresse absolue, la pluie n'étant pratiquement pas tombée depuis près de 3 mois.

Un observateur placé auprès du petit Torrent a vu celui-ci se colorer à partir de 0 h 31 le 14 Août et rester teinté pendant 1 h 10. La distance de 400m en ligne droite entre le point de coloration et le point de résurgence a donc été parcourue par l'eau dans le temps extraordinairement court de 28 minutes. La dénivellation de 66m explique en grande partie une telle rapidité.

Les résurgences des Foules R3 et 4 ont été teintées le même jour à 16 h 30 et 16 h 38. Quant aux quatre brins du captage de Montbrillant, ils ont accusé la coloration de 16 Août à partir de 15 h 44, soit près de 89 heures après l'immersion. La petite source non captée R9 s'est teintée le même jour à 16 h 11. Les autres sources surveillées n'ont accusé aucune coloration.

Fait à noter, la résurgence permanente R5 à mi pente des éboulis n'a pas été affectée non plus par l'expérience, ce qui prouve qu'elle se branche

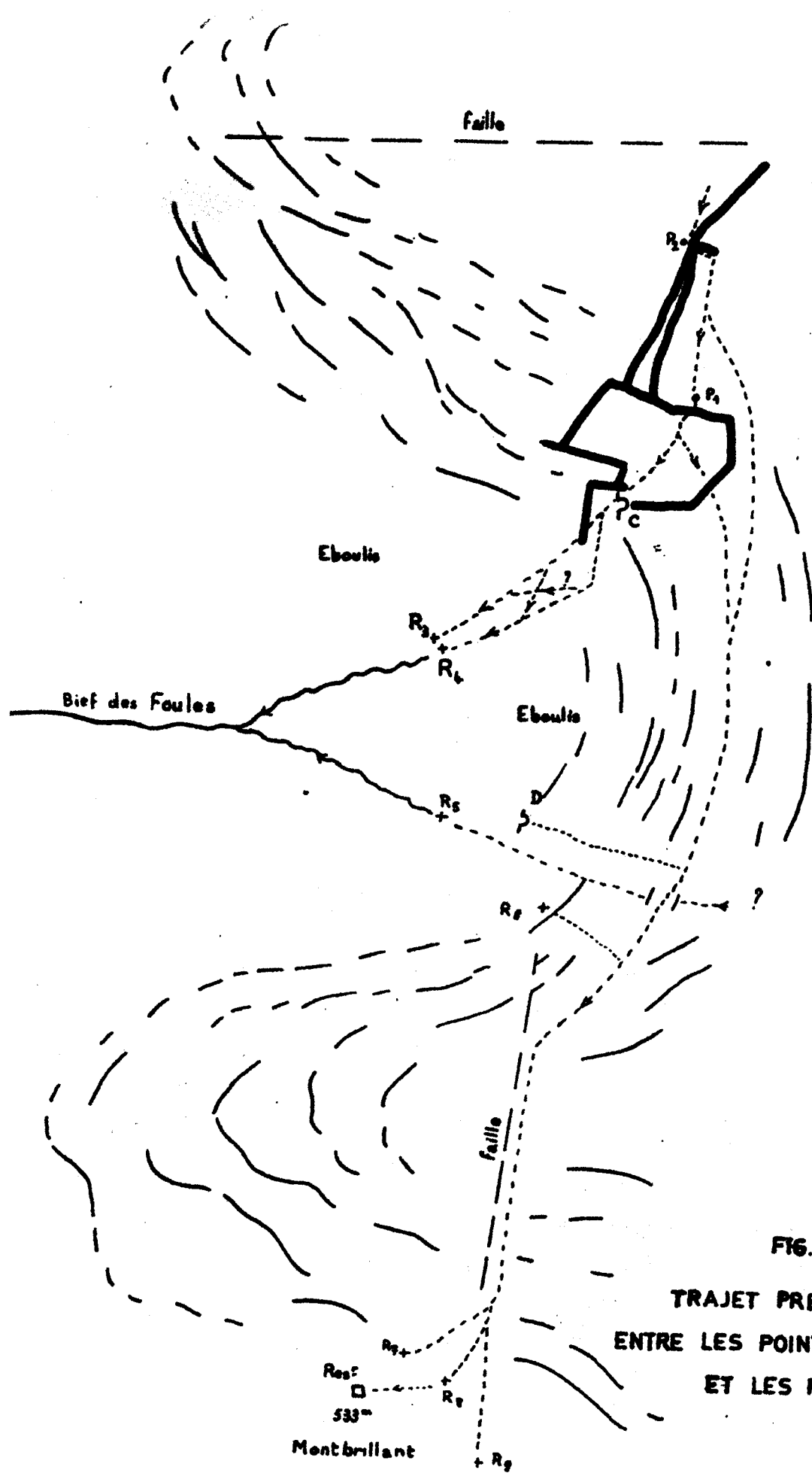


FIG. 2

TRAJET PRESUME DE L'EAU
ENTRE LES POINTS DE COLORATION
ET LES RESURGENCES

sur le torrent en amont du point de coloration, soit qu'elle est indépendante du réseau de la grotte "C". Il est regrettable que nous n'ayons pu obtenir aucun renseignement sur son comportement en 1922, ce qui nous aurait fixés sur son appartenance.

Une surveillance régulière des sources, avec l'aide très active des services municipaux a permis cette fois, grâce à des prélèvements réguliers, de tirer toutes les données de l'expérience, dont le dossier est aux archives de la ville. Les mêmes alternances de coloration et de limpidité ont été une fois de plus constatées à Montbrillant, jusqu'au 19 Août à 18 h, alors que dans les captages des Foules, la teinte, après avoir passé par un maximum de 14 Août vers 22 heures avait régulièrement diminué d'intensité pour disparaître totalement le 15 Août vers midi.

Ces deux dernières colorations permettent de tirer des conclusions très intéressantes sur le cours du torrent entre le point de coloration et les résurgences. Pour suivre notre raisonnement, nous prions le lecteur de se reporter au croquis sur le quel la grotte figure schématiquement avec les points de coloration P1 pour 1947 et P2 pour 1949, ainsi que les résurgences R1 à 9. (fig.2)

Les données combinées des expériences 1947 et 1949 permettent de conclure à la communication du point P1 avec R3 et R4 d'une part et avec R8 et R9 d'autre part. La division du Petit Torrent se fait après la salle (5) et avant la galerie (16b) ainsi qu'on a pu le constater par le calcul des volumes, et chacune des résurgences R3 et R4 doit être amenée au jour par une galerie distincte si on en croit la différence des horaires de coloration.

Comme le volume de l'eau passant en P1 est inférieur au total de $R3 + R4 + R8 + R9$ colorées en 1947, et que d'autre part, le volume de l'eau passant en P2 correspond bien à celui de l'ensemble de ces résurgences, on en conclut que le courant ressortant en R8 et R9 est formé par le confluent de deux cours d'eau l'un venant de P1, l'autre de P2. Ce dernier emprunte probablement une ou plusieurs diaclases parallèles à la paroi du cirque, et formant galeries d'eau où le courant s'étale, et c'est ce qui pourrait expliquer que la diffusion de la fluoresceïne subisse des à coups. Les galeries de la résurgence temporaire R6 et la grotte "D" doivent se brancher sur le cours moyen de ces diaclases et en remonter suivant la stratification.

Depuis une quinzaine d'années, le Service municipal des eaux note une diminution progressive, atteignant près du tiers du volume capté à Montbrillant avec augmentation corrélative des sources des Foules. Pour notre part, pour constatons d'année en année une augmentation sensible du volume d'étiage du Petit Torrent ce qui n'est pas sans nous inquiéter par les perspectives futures de pénétration et

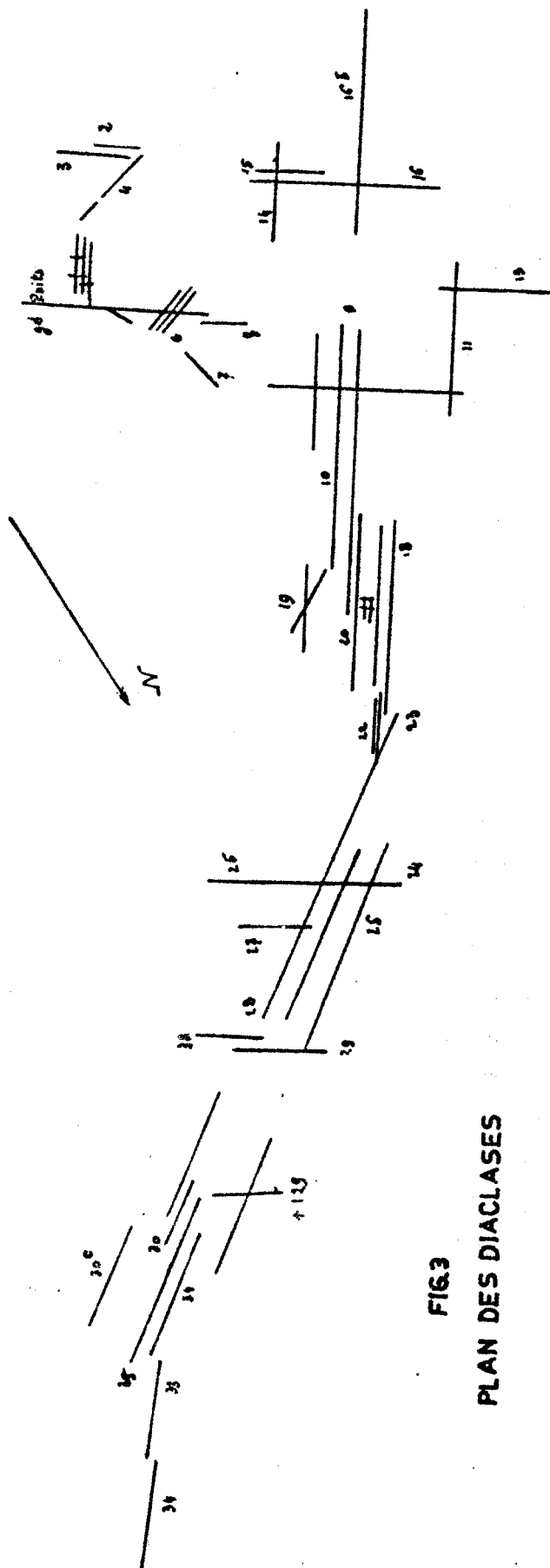


FIG.3
PLAN DES DIACLASES

déjà pour la sécurité actuelle des explorations lointaines. Il est fort possible que des matériaux amenés par les crues, ou encore une érosion rapide de certains passages de la zone inconnue, détournent une partie de l'eau qui allait directement de P2 à Montbrillant pour la ramener peu à peu en P1.

L'étude du réseau des diaclases visibles dans les galeries de la grotte est instructive. Pour ne pas surcharger le plan, nous avons reporté à part, à la même échelle, avec les numéros des galeries où des accidents géologiques sont apparents, le tracé des diaclases internes. (fig.)₃

Une première constatation s'impose immédiatement à la vue de ce plan: l'existence de quatre groupes de diaclases perpendiculaires deux à deux et dont le parallélisme à l'intérieur de chaque groupe a quelque chose de presque mathématique.

Un premier groupe s'oriente N. NO-S. SE. Ce sont les plus importantes. Elles ont donné naissance à des galeries très hautes, de section triangulaire. En deux endroits, il serait possible, semble-t-il de parler de failles, dans les Grands Puits où un certain décalage vertical paraît exister entre les parois opposées, et en 24-26 où l'inclinaison des strates varie de 25° environ en aval à 45° en amont.

Le second réseau perpendiculaire au premier a également donné de belles galeries, mais moins élevées et de section presque rectangulaire.

Un troisième réseau s'oriente du NE au SO. Ce sont de petites diaclases, sans décollement véritable entre leurs parois, et les galeries qui s'y inscrivent sont en général étroites, peu élevées et déchiquetées. Un quatrième réseau perpendiculaire au troisième et de consistance à peu près identique, n'apparaît nettement qu'en un seul point de la grotte, peu en amont des grands Puits.

Si on considère l'ensemble de ces accidents de terrain, les données des colorations relatives au cours supposé du torrent trouvent une certaine confirmation. Le passage souterrain de (30c) à (25) et (24) s'explique, et se fait probablement à la faveur d'une diaclase du 1er groupe. Le torrent emprunte ensuite le passage de (24) à (26) sous lequel on l'entend nettement gronder, puis repart en direction NO passe vers le puits (I9) pour se diviser avant la galerie (7) en deux branches, l'une allant à l'E. SE, l'autre au SE.

L'existence d'une série de diaclases transversales au cours de l'eau au bas des Grands Puits pourrait expliquer la nouvelle division du torrent qui gagne en partie (I5) et (I6b), et repart en partie vers le cours principal.

Le réseau de puissantes diaclases des deux premiers groupes se prolonge sans doute au fond du synclinal et donnerait l'explication de la direction

prise par l'eau vers les sources de Montbrillant, tout en rendant plausible l'existence d'un réseau de grandes galeries d'eau où l'écoulement se divise et se ralentit.

Tout ceci n'est évidemment qu'hypothèses. Rien ne semble les infirmer cependant. Un dernier problème se pose au vu du calcul des volumes. Si le petit torrent a un volume supérieur au total de $R_3 + R_4$, sa branche passant à l'extrémité de la galerie (I6b) est, autant qu'on puisse en juger, inférieure en volume à celui d'une seule de ces résurgences. Pourtant le fracas entendu au delà de la voûte mouillante (I5) semble indiquer qu'il passe dans la galerie encore inconnue entre (5) et (I6b) un très fort courant. Au niveau du siphon (I5), l'eau a atteint un point où géologiquement la communication avec Montbrillant est impensable, donc ce qui passe là ne peut aller en totalité qu'aux seules résurgences des Foules. On doit donc en conclure qu'il y a immédiatement avant (I6b) une nouvelle bifurcation et ensuite que les deux cours interfèrent à nouveau pour donner leur volume respectif aux deux résurgences R_3 et R_4 , bien distinctes.

Seule l'exploration directe permettrait de vérifier le bien fondé de cette dernière hypothèse. Le son clair des chutes d'eau prouve qu'il y a entre les siphons, des galeries où le torrent coule librement. Le passage de la voûte mouillante aval de la salle (5) est bas, mais semble néanmoins praticable en temps de basses eaux à un plongeur entraîné. Celui de la voûte mouillante (I5) doit être assez court et sans grande difficulté, bien que la température de l'eau soit extrêmement basse (3 à 4°). Avis aux amateurs de plongées souterraines.

Origine de l'eau

La coloration effectuée en 1922 par le Pr. FOURNIER dans les dolines de l'Engouteillà à Lamoura, a prouvé sans conteste que l'eau d'infiltration de cette partie du plateau va grossir le torrent des Foules. A part la grande doline où se perd le ruisseau coloré, d'autres dolines très nombreuses absorbent l'eau de pluie et de fonte des neiges. On remarque aussi, sur toute la surface de la Combe des Eterpets de petits gouffres, profonds au maximum de 4m. dont l'existence dénote une circulation souterraine intense au niveau du Séquanien moyen. Mais diverses données font penser que cet apport n'est pas le seul.

La superficie de la Combe des Eterpets paraît en effet insuffisante pour assurer le débit énorme des grandes crues (7 à 8km³ environ) et cette combe, pierreuse et peu boisée, devient aride après une courte période de sécheresse. On comprendrait mal que le volume du torrent se maintienne aussi fort pendant

des périodes de plusieurs mois sans pluie ni fonte de neige. Le 15 Août 1949 par exemple, après trois mois de sécheresse presque absolue, le volume d'eau passant au point de coloration était encore de 8 m³ minute. Les prises de température de l'eau accusent, elles aussi une remarquable régularité. Eté comme hiver, lorsque l'eau est à son étiage, la température varie de 4 à 5°, ce qui prouve un long parcours souterrain. L'eau de crue due aux orages d'été peut faire monter la température du torrent à 7°5 et celle de la fonte des neiges la faire baisser à 2°5, mais dès que la décrue s'amorce, le torrent reprend sa température de 4 à 5° habituelle.

Autre observation : si les premières précipitations sont suivies très tôt d'une crue, celle-ci se prolonge très longtemps, et l'eau ne baisse que très lentement.

Il faut donc, pour expliquer à la fois la constance du volume d'étiage, celle de la température de l'eau et la persistance des crues après la fin des causes immédiates, rechercher une zone absorbante plus vaste et plus éloignée que la Combe des Eterpets et les dolines de l'Engouteilla.

Après étude géologique du massif, nous estimons que cette zone lointaine pourrait se situer dans la forêt du Risoux, à la frontière franco-suisse et sous les versants Ouest de la Dole. Aucun accident géologique notable ne vient, semble-t-il interrompre la continuité de l'infiltration entre ces parties du plateau et le synclinal des Foules. D'autre part, un élément biologique paraît venir à l'appui de cette hypothèse. Dans la faune aquatique de la grotte figure en abondance l'Amphipode *Niphargus Virei* Chevreux, alors que dans toutes les cavités de la région de St-Claude, jusqu'à Morez au Nord et les rives de l'Ain à l'Ouest, ce crustacé est rigoureusement absent des eaux souterraines, dans lesquelles on trouve par contre la variété *Niphargus longicaudatus rheno-rhodanensis* Schel. Or *N. Virei* est présent dans la plupart des exurgences issues du versant Ouest du plateau du Risoux. On pourrait en conclure que c'est l'eau courante qui a amené cette colonie à une latitude inhabituelle dans le Haut Jura.

Un autre élément dans l'alimentation du torrent des Foules intervient mais seulement en temps de très hautes eaux. Il existe, en bordure du Lac de Lamoura, un gouffre qui absorbe en période de crue l'eau du lac amenée par un canal artificiel. Ce gouffre est actuellement obstrué en surface par les ruines d'un ancien moulin et inexplorable. En 1902, CADENAT a coloré l'eau tombant dans ce puits, et a noté huit jours plus tard sa réapparition aux seules résurgences du Flumen. Or, en Novembre 1957, toute l'adduction d'eau potable de St-Claude a été envahie, à la

suite d'une période de fortes pluies par des produits bitumineux, dans lesquels l'analyse a reconnu un mélange utilisé pour le goudronnage des routes, et seule la route bordant le Lac de Lamoura était en réfection à ce moment.

Une nouvelle conclusion s'impose : en temps de hautes eaux, il existe un étage ~~commun~~ alimentant à la fois le synclinal des Foules et celui du Flumen. Il est possible que l'anastomose se produise entre les niveaux séquanien de la Combe Eterpets et urgonien de la Combe du Lac qu'une faille N.S. met en contact.

Processus de creusement de la Grotte "C"

Le processus de creusement de cette grotte ne peut évidemment faire l'objet que d'hypothèses, cependant on remarque facilement que les plus anciens passages de l'eau sont l'étage supérieur des galeries amont, la cheminée (29), le couloir (I8) et les Grands Puits. En ce qui concerne la cheminée (29), son creusement ne paraît pas s'être effectué par le bas, mais par une eau courante arrivant du sommet. Nous avons trouvé en effet en escaladant le dernier ressaut de la petite cheminée + I29 un dépôt de terre végétale, qui dénote une relation certaine avec la paroi des rochers dominant au S.E. la vallée de la Queue de Cheval. D'après le plan, la distance jusqu'à cette paroi serait encore d'une centaine de mètres en ligne droite.

Or les strates montant à plus de 45° où s'inscrit cette cheminée se retrouvent en surface avec le même angle. Elles faisaient partie de l'anticlinal disparu par érosion glaciaire, et on est tenté d'admettre qu'avant sa disparition, un affluent arrivait par le point + I29, et que ce serait son courant qui aurait creusé à la fois la cheminée (29) et le puits (39). Précisément, à l'endroit approximatif où la topographie interne situerait cette issue éventuelle, un grand couloir d'éboulis descend du piton Nord du Cirque des Foules en direction de la Vallée de la Queue de Cheval et présente une zone fissurée et chaotique.

Une remarque a été faite en hiver quand le courant d'air vient de l'entrée. L'aspiration se fait par la cheminée (29) aussi bien pour l'amont que pour l'aval de la salle (28). On peut donc en conclure à la possibilité d'un passage encore inconnu qui rejoindrait la surface du sol. La découverte d'une issue permettant la fuite à une équipe surprise par l'eau, et l'exploration en tout temps des galeries fossiles serait d'une importance qu'il est inutile de signaler. Un moyen pratique de repérer cette issue en surface consisterait à faire bruler un gros fumigène dans la cheminée (29) en période de grands froids. Le fumigène est en notre possession, mais depuis deux ans, il ne s'est pas encore présenté d'occasion favorable à son utilisation.

Il est probable aussi qu'un autre affluent, tari par disparition du substratum, arrivait par la cheminée du point (I3) et s'écoulait par la galerie (II) et l'Escargot. Cet affluent a dû ensuite emprunter la galerie (I4) pour s'anastomoser au réseau des galeries profondes (I5) et (I6b) elles mêmes creusées depuis les Grands Puits par le cours principal du torrent abandonnant le parcours ancien jusqu'au porche.

Ces hypothèses laissent supposer la possibilité de l'existence d'un réseau supérieur encore inconnu et entièrement fossile, qui aurait réuni le sommet de ces deux cheminées, le sommet du premier des Grands Puits et peut-être l'extrémité de la grotte supérieure "B". La confirmation de son existence est du domaine des découvertes futures.

Un second étage s'est creusé aux dépens du couloir (I8) quand le torrent arrivant du fond a eu suffisamment élargi les galeries (20), (22) et (9). Cet étage, toujours actif par intermittence, perd peu à peu de son importance au profit d'un autre, plus profond encore et en cours de creusement, étage rigoureusement im-pénétrable pour le moment. L'érosion qui s'exerce dans ces galeries vivantes est certainement intense et tend à faire résurger au bas du synclinal des Foules toute l'eau qui circule dans le réseau.

Minéralogie

Une des caractéristiques de la Grotte "C" est l'abondance exceptionnelle de bioxyde de manganèse qui couvre les parois de la majorité des galeries. Ce minéral n'existe toutefois plus qu'à l'état de traces de l'entrée au premier torrent. Le revêtement a dû tomber en poussière après dessiccation par le courant d'air violent et sec qui vient de l'entrée quand, en hiver, le passage est libre au bas des Grands Puits.

Dans la galerie où coule le petit torrent, jusqu'au siphon amont, le bioxyde forme sur les murailles et à la voûte de curieuses excroissances extrêmement dures et déchiquetées. Parfois, ces excroissances couvrent de petites fissures, ce qui pourrait faire croire qu'il arrive par infiltration, mais souvent elles sont accolées à une paroi massive ou, même sur un bec de roche isolé par la corrosion. Il faudrait donc plutôt conclure à la survivance d'ilots dans un ancien revêtement compact, soumis par la suite à une usure intense et disparu en presque totalité.

Dans la galerie (8), il ne subsiste non plus que des traces de manganèse, mais à partir de l'entrée de l'Escargot et jusqu'à l'extrémité de la

grotte, toutes les galeries de l'étage moyen sont couvertes d'un enduit noir, brillant, on pourrait dire d'un vernis de bioxyde de manganèse, sur lequel le choc des matériaux brassés par le courant a produit de curieuses ocellations. Dans le Couloir 18, le même enduit existe, mais recouvert presque partout d'une pellicule d'argile de décantation. Dans les galeries terminales, on retrouve le même dépôt, plus épais encore, mais de consistance superficielle pulvérulente par places. Il habille les rares concrétions et jusqu'aux minces "macaronis" qui pendent à la voûte. Ce minéral, qui forme dans la grotte une couche protectrice résistant à l'effet de l'eau courante ne subsiste que par l'humidité à saturation. Ramenés à la surface, les galets qui en sont recouverts perdent en très peu de temps leur revêtement qui tombe en poussière.

L'homogénéité du dépôt et son existence sur l'ensemble du réseau font penser qu'il a été abandonné par une eau saturée et peu courante, sinon dormante, qui à certaines périodes a dû remplir la cavité en presque totalité. Il est possible que ce fait se soit produit à plusieurs reprises et pour de longues périodes au cours des glaciations durant lesquelles la glace a pu fermer toutes issues à un torrent dont l'alimentation était par ailleurs extrêmement réduite. L'origine de la plus grande partie de ce manganèse ne paraît pas devoir être recherchée dans le substratum actuel de la partie explorée, et il semble plus vraisemblable qu'il ait été amené par l'eau d'un filon plus lointain.

Signalons, pour terminer ce paragraphe, qu'une étude certainement instructive serait à entreprendre sur les galets contenus dans les nombreuses marmites de géants qui parsèment les galeries entre le premier torrent et le point 28.

Un examen sur place, assez superficiel, semblerait néanmoins prouver que certaines de ces billes prélevées dans des marmites ensablées et à peu près inactives aujourd'hui, appartiennent à des couches rocheuses que l'érosion glaciaire a fait disparaître de la surface du plateau. Il ne serait pas impossible qu'elles proviennent de remplissages de failles ou de diaclases ou qu'elles aient été amenées par le canal d'anciens gouffres aujourd'hui complètement obstrués.

LES CHIROPTERES OU CHAUVES SOURIS

BIOLOGIE

par J. RENOUX

VOL

Nous avons vu au cours du chapitre précédant (I) les modifications anatomiques liées à l'acquisition du vol.

Comme chez les oiseaux, une aile courte et large est moins favorable au vol qu'une aile étroite et longue. Les Rhinolophes, qui possèdent une aile du 1er type ont un vol lourd et lent à grande amplitude et grande fréquence de battements, ce qui les fatigue rapidement. Le Minioptère et la Noctule par contre possèdent une aile longue et étroite qui leur permet un vol aisé et rapide. Par temps venteux, seules les espèces à ailes longues sont susceptibles de voler.

Chez les bons voiliers la vitesse du vol peut atteindre 50Km à l'heure (expérience de Pierre CONSTANT et CANNONGE sur le Minioptère).

L'atterrissage se fait de façons variées : les Rhinolophes se retournent quand ils arrivent à l'endroit choisi pour se suspendre. Les Vespertilionidae se posent à terre et gagnent leur lieu de retraite en marchant sur leurs quatre membres. les Plecotus eux courent sur le sol à la façon d'une souris.

VOL NOCTURNE ET ORIENTATION PAR ECHOLOCATION -

C'est l'abbé SPALLANZANI qui en 1794 a montré que la vue n'intervenait pas dans l'orientation de l'animal au cours du vol nocturne (expérience des fils tendus en travers de sa chambre). En 1900, ROLLINAT et TROUSSART établirent expérimentalement que l'ouïe permettait aux Chauves-souris de s'orienter dans l'obscurité. C'est seulement en 1941 que GRIFFIN et GALAMBOS montrèrent de façon certaine que les Chauves-souris, en plus de leur cris audibles, émettaient des ultra-sons qui leur permettaient de s'orienter dans l'obscurité. Cette théorie dite du "sonar" est encore appelée guidage par écholocation.

(I) Sous le Plancher, t. II, fasc. 3

Le principe en est simple : l'animal émet un son bref, qui se réfléchit sur les obstacles, puis apprécie le temps qui s'écoule avant son retour. Les Chauves-souris en volant émettent des ultra-sons, dont la fréquence est de 50 kilocycles par seconde. La durée de ces sons est de 1/200ème de seconde environ. Pendant le vol la vitesse d'émission est plus rapide qu'au repos. La différence chronologique entre les échos permet à l'animal de repérer les proies ou les obstacles. La localisation de l'obstacle est probablement due à l'audition binauriculaire et à un mécanisme cérébral analogue à celui qui permet aux Mammifères de localiser une source de sons audibles.

Ces ultra-sons émis par le larynx peuvent être classés en deux types principaux :

1) Le type Vespertilionide : les ultra-sons émis par la bouche vont se réfléchir sur l'obstacle et la localisation se fait par la perception décalée dans le temps des divers échos.

2) Le type Rhinolophide : Les ultra-sons sont émis par le nez, les feuillets nasaux jouant alors un double rôle :

- a) ils délimitent le faisceau d'ondes sonores
- b) leur position crée une zone d'interférence où l'amplitude des ondes est maximale.

La mobilité des oreilles l'une par rapport à l'autre leur permet une localisation de l'obstacle par appréciation d'une différence d'intensité.

LIEUX DE REFUGES -

Durant le jour et pendant l'hiver, parfois même au cours de la nuit, les Chauves-souris se cachent dans des lieux très variés : fissures dans les constructions, trous dans les arbres, grottes et cavités diverses, suivant des modalités propres aux diverses espèces. Les Murins par exemple se glissent de préférence dans les fissures étroites en s'aidant de leurs ailes, les Rhinolophes se suspendent en groupe au plafond de certaines grottes, tandis que les Noctules se trouvent exclusivement dans les trous d'arbres et les constructions. Dans les pays méridionaux où le climat est plus clément durant la saison froide la faune cavernicole des Chauves-souris est plus pauvre.

LETHARGIE - RYTHME JOURNALIER D'ACTIVITES -

Les mammifères sont homéothermes, c'est à dire capables de maintenir constante leur propre température, indépendamment des variations de la température externe. Cependant, quelques uns, dont les Chauves-souris, au lieu d'augmenter

leur métabolisme quand la température ambiante s'abaisse, laissent leur corps se refroidir. Il s'instaure alors un état particulier caractérisé par un sommeil plus ou moins profond et une diminution des différentes fonctions végétatives. Les animaux peuvent ainsi vivre en léthargie pendant plusieurs mois, subvenant à leurs besoins très réduits par la consommation de leurs graisses de réserves. Toutefois, comme chez tous les mammifères qui hibernent le pouvoir thermo-régulateur ne disparaît jamais complètement et des causes internes (réplension de la vessie) ou externes (froid excessif) peuvent provoquer un retour temporaire à la vie active.

Chez les Chauves-souris de nos régions, la léthargie hivernale commence lorsque la température extérieure est inférieure à 10°, elles cherchent alors un refuge dont la température ne descend pas au-dessous de 0°. Elles présentent durant cette "hibernation" un réflexe qui leur permet de s'accrocher sur le substrat.

De temps à autre, la léthargie peut s'interrompre et les colonies se déplacent à l'intérieur d'un même refuge. Certaines espèces peu frileuses peuvent même voler d'un refuge à l'autre en plein hiver, lorsque la température est assez clémente.

Des expériences ont montré que durant la belle saison et en l'absence de conditions d'éclairement extérieures les Chauves-souris manifestaient une période d'activité toutes les 24 heures. Entre temps elles peuvent présenter un état léthargique moins profond que celui manifesté en hiver.

Dans la nature, les Chauves-souris dorment pendant le jour et présentent leur activité maximum au début de la nuit.

Elles ne volent ni par grand vent ni quand il pleut car leur pelage, contrairement aux plumes des oiseaux, retient l'eau.

REGIME ALIMENTAIRE -

La majorité des Chauves-souris de nos régions a un régime insectivore. Comme le font certains oiseaux, elles happent les insectes en volant la gueule largement ouverte. Les papillons et les diptères sont parmi les insectes les plus consommés, surtout ceux qui forment des essaims crépusculaires. Si la proie est trop grosse pour être mangée d'un seul coup elle est maintenue contre la poitrine ou la racine de l'avant bras pendant la mastication sans que l'animal suspende son vol. Souvent les Rhinolophes se suspendent pour mastiquer les proies trop volumineuses...

Les Chauves-souris se nourrissent également d'insectes pris sur les feuilles ou les rameaux, en particulier Coléoptères et Orthoptères qui volent peu. Les Murins de DAUBENTON semblent chasser également les insectes à la surface des grandes étendues d'eau.

Sous d'autres latitudes, il existe des Chauves-souris qui se nourrissent de fruits, de nectar, de pollens, d'autres sont carnivores ou piscivores, d'autres enfin (Vampires) se nourrissent exclusivement du sang des mammifères (Homme y compris). Ces derniers font une petite blessure indolore à l'aide de leurs incisives tranchantes et aspirent le sang qui s'en écoule. Leur salive anticoagulante entretient l'hémorragie pendant plusieurs heures.

Les Chauves-souris ont un grand besoin d'eau et boivent beaucoup. C'est pourquoi en hiver elles recherchent des lieux de retraite très humides. Il n'est d'ailleurs pas rares d'en voir en léthargie recouvertes de gouttelettes d'eau.

REPRODUCTION ET DEVELOPPEMENT -

Chez les différentes espèces de nos régions, l'accouplement a lieu en automne, mais l'ovulation et la fécondation ne se font qu'au réveil printanier. Chez les Minioptères, par contre, la fécondation a lieu aussitôt après l'accouplement, mais le développement s'interrompt pendant l'hiver. Pour certaines espèces, il y a également un accouplement au printemps. Contrairement à ce que l'on a cru pendant longtemps, l'accouplement ne se fait pas face à face.

Du fait que la fécondation ne suit pas l'accouplement, la durée de gestation est assez mal connue. Il semble que la température intervienne également. (Minioptères) On a cependant évalué la durée de gestation à 70 jours chez le Grand Fer à Cheval et la grande Noctule, 50 pour le Grand Murin et le Murin de DAUBENTON, 40 pour le Murin de NATTERER. Chez les femelles gravides (au moins chez quelques espèces) la température du corps se maintient à une haute température pendant le repos quotidien, alors que chez les mâles elle descend à un niveau voisin de celle de la léthargie hivernale. D'après les observations faites en captivité il semble, lors de la parturition, que la femelle reçoive le nouveau né dans la membrane interfémorale recourbée ventralement.

Pour les espèces de nos régions, les naissances s'échelonnent entre Juin et Août. Le nombre des petits varie de un à deux. Les triplés extrêmement rares n'ont été observés que chez la grande noctule.

Les nouveaux nés qui pèsent 1/6 du poids de l'adulte sont glabres et leurs yeux sont clos, et si leurs ailes sont inaptées au vol, leur pouce, très développé leur permet de s'accrocher fortement à la mère. Les dents de lait sont presque toutes semblables et dans certains cas (Rhinolophes) ont déjà régressé avant la naissance. En général elles sont fines et recourbées en crochet, servant au jeune à s'accrocher à la fourrure ou aux mamelles de la mère. La formule dentaire la plus fréquente pour les dents de lait est la suivante : I 2/3, C I/I, Pm 2/2. Mais le nombre

des incisives est susceptible de varier. Chez les Murins la dentition définitive est complète vers le 35ème jour. Les jeunes ouvrent les yeux vers le 5 ou 6ème jour après la naissance et sont capables de voler au bout de 5 à 6 semaines, mais ils restent en général au voisinage de leur mère jusqu'à l'âge de 4 mois. Vers le début d'Août les jeunes ont à peu près la taille des adultes dont ils se distinguent par la fourrure plus terne et plus foncée. La maturité sexuelle se réalise vers deux ans.

Les jeunes sont nourris exclusivement par allaitement, jusqu'au moment où ils peuvent chasser eux-mêmes. Au début des femelles témoignent d'un certain attachement envers leurs petits. Pendant 25 à 30 jours elles les transportent au cours de leurs chasses accrochés à leurs poils ou à leurs faux tétons (Rhinolophes). Après l'émancipation des jeunes, les lieux d'élevage sont abandonnés.

La biologie des chauves-souris montre, qu'à de rares exceptions près dans les pays tropicaux, elles sont rigoureusement inoffensives pour l'homme, et que leur régime alimentaire tiendrait plutôt à en faire des auxiliaires de l'agriculture.

OUVRAGES CONSULTÉS

- BAUMANN F.- 1949 - Die freilebenden Säugetiere der Schweiz, Verlag H. Huber. Bern.
- BRINK F.H. Van den.- 1957 - Die Säugetiere Europas - Verlag P. Parey. Hambourg -
- DIDIER et RODE.- 1935 - Les Mammifères de France, Soc. Nat. d'Acclim. de France.
- HAINARD R.- 1961 - Mammifères sauvages d'Europe, vol. 1, Delachaux et Niestlé,
Neufchatel -
- LAVOCAT R.- Faunes et Flores du quaternaire de l'Europe Occidentale, Ed. Boubée,
(sous presse)
- MILLER.- 1912 - Catalogue of the Mammals of western Europe - Brit. Mus. (Nat. Hist.)
- OGNEY S.I.- Mammals of the USSR and adjacent countries, n° 229, vol. 1, Israel
Program for Scientific Translation Jerusalem
- GRASSE.- Traité de zoologie T. XVII, Masson, Paris.
- Consulter les revues Mammalia - Sous le Plancher.

" SOUS LE PLANCHER "

Organe du Spéléo-Club de Dijon

7, rue de la Résistance DIJON

Gérant : H. TINTANT, Secrétaire Général

du S.C.D.

IMPRIMEUR : Spéléo-Club de Dijon

Abonnement : 6 Frs par an

C.C.P. 633-95 Dijon