

SOUS LE PLANCHER

ORGANE BIMESTRIEL

du

Spéléo-Club de Dijon

16, Boulevard de la Fontaine-des-Suisses

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

BONYARD, avocat à Bèze 1680

N° 2

de 1956

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

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

F O N D E E N 1 9 5 0

-o-

- S O M M A I R E -

NOUVELLES REMARQUES SUR L'ADAPTATION CAVERNICOLE.
QUELQUES CAVERNICOLES DE COTE-D'OR.
LE PUIITS GROSEILLE D'ARCENANT.
LE FER EN COTE-D'OR.

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.

-o-

Nº 2 de MARS-AVRIL 1956.

NOUVELLES REMARQUES SUR L'ADAPTATION CAVERNICOLE

par M. LOUIS FAGE

Membre de l'Institut

Président de la Commission de Spéléologie du C.N.R.S.

Les quelques remarques qui vont suivre ont pour point de départ l'étude minutieuse des Araignées cavernicoles poursuivie pendant de nombreuses années, et qui m'avait amené à publier en 1931 un " Essai sur l'évolution souterraine et son déterminisme".

Dans cette étude, j'émettais l'hypothèse que les caractéristiques du milieu souterrain sont telles qu'il en résulte, chez les troglobies, un ralentissement du métabolisme par diminution des oxydations: l'action de l'humidité étant renforcée par celles, agissant dans le même sens, de l'obscurité permanente et d'une température relativement basse et constante.

Depuis lors, j'ai continué, dans la mesure où d'autres travaux m'en laissaient le loisir, à m'intéresser aux habitants des cavernes et à recueillir les données susceptibles de nous éclairer sur les processus responsables de leur adaptation à un milieu aussi spécial.

Le problème que je voudrais évoquer ici n'est pas celui de l'origine des formes cavernicoles, ni celui du mode de peuplement des cavernes, sur lesquels j'aurais peu à ajouter à ce que j'en ai déjà dit, mais seulement celui de l'influence du milieu sur les habitants de ce domaine souterrain. Au surplus, nos connaissances ont largement progressé sur les caractéristiques de ce milieu, grâce notamment aux travaux des physiciens et des chimistes qui, à la suite des biologistes, ont pénétré dans les grottes, mesurant avec précision la température, l'état hygrométrique, la pression, la composition et la circulation de l'air et de l'eau, les radiations souterraines, autant de facteurs qui font les conditions de vie offertes à leurs habitants.

Enfin, toutes ces recherches sont entrées résolument dans la seule voie qui pouvait amener à des conclusions rigoureuses, la voie expérimentale. Des laboratoires souterrains existent maintenant dans lesquels les animaux vivants sont observés, interrogés, élevés dans leur milieu naturel. Sans doute, ces investigations ne sont qu'à leur début, mais les résultats déjà obtenus sont pleins de promesses.

Il a été reconnu que toutes les grottes habitées par des troglobies ont en commun une température relativement constante, une atmosphère calme et saturée d'humidité. Ce sont là, en effet, avec l'obscurité, les caractéristiques dominantes de ce milieu qui s'imposent à ses habitants au point que si l'une d'elles vient à manquer la faune en est absente.

Si ces facteurs sont devenus indispensables à la vie souterraine c'est que tout l'organisme subit puissamment leur action et qu'il en est résulté une étroite adaptation entre le milieu et ses habitants. Cette adaptation est avant tout d'ordre physiologique, résultant des échanges qui s'établissent à la faveur d'un tel milieu et qui règlent le métabolisme de ses occupants. Mais il est bien évident que ces échanges ne sont possibles qu'à la faveur de certaines dispositions de l'organisme qui ne peuvent manquer de se traduire dans sa morphologie. C'est cet aspect extérieur que donnent aux cavernicoles leurs yeux réduits, parfois absents, leur corps dépigmenté, leurs appendices allongés, qui a d'abord frappé les spéléologues et qu'il convient maintenant d'examiner dans ses rapports avec leur mode de vie.

Nous envisagerons successivement le cas de la faune terrestre et celui de la faune aquatique, après avoir rappelé toutefois que la distinction est ici loin d'être aussi tranchée que pour les êtres épigés. L'atmosphère qui règne dans les grottes est à tel point saturée d'humidité que les Insectes, les Cloportes, les Arachnides, les Myriapodes qui rampent sur le sol ou sur les patois ont leur corps constamment baigné de vapeur d'eau; qu'il arrive fréquemment que des Crustacés, comme les Amphipodes par exemple vont indifféremment du milieu terrestre au milieu aquatique comme s'ils étaient capables, dans de telles conditions, de mener une existence amphibie.

Et, de fait, pour les animaux terrestres c'est bien cette constante humidité qui agit avec le plus d'efficacité sur leur biologie.

J'en avais émis l'hypothèse en 1931 me basant sur le résultat des expériences de MAYER et PLANTEFOL (1925) qui mettent en évidence une diminution du métabolisme des Mousses, corrélative de l'augmentation de la teneur en eau de leurs tissus.

Depuis, différents auteurs travaillant sur divers Arthropodes ont expérimentalement confirmé cette hypothèse. Germaine COUSIN (1932) étudiant la diapause de Lucilia sericata Meig constate (p. 277) qu'un excès d'humidité entraîne des perturbations dans le développement: "lorsque le rapport entre l'eau

et le poids sec de l'insecte indique une contenance en eau très supérieure à l'optimum caractéristique de l'espèce ou du stade, le métabolisme se trouve modifié et progressivement inhibé".

Louise DEROUET (1950), expérimentant sur les Araignées, trouve que, pour une espèce cavernicole, ou tout au moins troglophile, vivant normalement en atmosphère humide, le Meta menardi Latr., la consommation d'O₂ exprimée en cm³ par gramme et par heure, est au maximum de 0,300, tandis que pour une espèce lucicole, l'Epeire (Araneus diadematus Clerck), de poids sensiblement égal, celle-ci est de 1,400.

Bien plus, pour la forme cavernicole, l'éclosion des oeufs ne peut se produire si la teneur en eau de l'atmosphère est inférieure à 50 % du point de saturation, l'éclosion et le développement des jeunes se produisant dans les meilleures conditions quand le degré hygrométrique de l'atmosphère est de 95 à 97. La teneur en lipides totaux est alors de beaucoup supérieure à celle trouvée en atmosphère sèche (22% au lieu de 15% à 8% pour 59% hydr.)

Chez la forme lucicole, au contraire, une atmosphère saturée empêche toute éclosion et les jeunes transportés dans ce milieu ne peuvent s'y développer. Quant au métabolisme respiratoire de l'adulte, il est deux à trois fois plus élevé en atmosphère sèche qu'en atmosphère saturée, au moins au début de l'expérience.

Ces expériences, délicates, qui ne sont qu'à leur début et dont certaines n'ont encore donné lieu à aucune publication, montrent que, pour des espèces cavernicoles, l'intensité respiratoire est beaucoup plus faible - près de cinq fois plus faible dans le cas particulier - que pour des espèces lucicoles. Elles montrent de plus l'adaptation stricte de ces espèces à leur milieu et la sévère sélection que l'humidité impose au peuplement des cavernes.

Et les tous récents travaux de Sylvie DELEURANGE (1955) illustrent remarquablement les répercussions de ce ralentissement du métabolisme sur le cycle vital. Cet auteur élevant une Araignée choisie parmi les plus strictement troglobies, le Leptoneta microphthalma Simon, a montré l'absence de rythme saisonnier pour la ponte qui peut se produire à toute époque, le petit nombre d'oeufs (6 à 12) pondus chaque fois, le long retard apporté à l'éclosion qui se produit au bout de 150 jours, l'intervalle encore plus long (200 jours) qui sépare chaque mue, donnant à l'évolution post-embryonnaire la durée extraordinaire d'au moins trois ans.

Pour apprécier l'éloquence de ces chiffres, il suffit de rappeler que chez une espèce, même semi-cavernicole, c'est-à-dire qui vit dans les caves et celliers, et qui, comme la précédente, ne mesure pas plus de 4 mm, le Physocylus simoni Berland, l'éclosion se produit au bout de 35 jours, l'intervalle entre deux mues est de 20 à 30 jours et l'état adulte est atteint au bout de 3 à 4 mois (P. BONNET 1937). Si l'on comparait ces données à celles fournies par les espèces lucicoles, on aurait des différences bien plus considérables. Au surplus, cette lenteur du développement est également caractéristique des Coléoptères troglobies du groupe des Bathysciinae (S. GLACON, 1955).

Pour les formes aquatiques, l'expérimentation plus avancée conduit à des conclusions très nettes. Les premières observations à ce sujet sont peut être celles faites par EIGEMANN (1907) sur la fréquence comparée des mouvements respiratoires d'un poisson cavernicole aveugle et dépigmenté l'Amblyopsis spelaeus de Kay et son proche parent lucicole le Chologaster papilliferus Forbes. Il trouve que, tandis que ce dernier a en moyenne 80 mouvements respiratoires par minute, le cavernicole n'en a que 19, indiquant ainsi une activité respiratoire de ce dernier proportionnellement fort réduite.

C'est aux mêmes conclusions qu'arrivent W.D. et M.P. BURNANCK et J.P. EDWARDS (1948) en comparant le Cambarus setosus Faxon cavernicole au C. rusticus Girard épigé. Ces deux écrevisses, mises dans de l'eau bouillie et refroidie, ont un temps de survie très différent: les épigées survivent en moyenne 272 minutes, les cavernicoles 892 minutes. Les unes et les autres sont également sensibles à la diminution d'oxygène, elles succombent lorsque la teneur en O_2 s'abaisse à $0,2 \text{ cm}^3$ par litre; mais la plus longue résistance des cavernicoles dans l'expérience tient à ce qu'elles consomment environ trois fois moins d'oxygène que les épigées: leur métabolisme respiratoire se maintient ainsi à un taux très bas.

Louise DEROUET (1949) a de même comparé les échanges respiratoires de deux Amphipodes aquatiques l'un épigé, le Gammarus pulex L. et l'autre cavernicole; le Niphargus Virei Chevreux. Maintenus à l'obscurité et à la même température (10-11°C) les deux lots donnent des résultats bien différents: la consommation d'oxygène, ramenée au gramme-heure, est en moyenne chez les adultes de $0,106 \text{ cm}^3$ pour les Gammares et de $0,020 \text{ cm}^3$ pour les Niphargus, elle est donc d'environ cinq fois moindre chez ces derniers.

Cette différence dans le métabolisme respiratoire des formes cavernicoles et épigées ressort encore de leurs réactions opposées aux variations de salinité du milieu extérieur. Les nouvelles expériences, conduites par le même auteur (1952) montrent, en effet, que les espèces cavernicoles (Caecosphaeroma Virgi Dollfus, Niphargus orcinus Joseph) présentent un accroissement de leur métabolisme respiratoire en fonction de l'accroissement de salinité alors que l'espèce épigée (Gammarus pulex L.) dans les mêmes conditions, manifeste un ralentissement de ce même métabolisme.

Ces résultats concordants qui mettent en évidence la diminution relative du métabolisme des formes souterraines, on les trouve amplement confirmés et précisés dans la belle étude que M. J. HEUTS (1951) a consacré au Caecobarbus Geertshi Boulenger, poisson aveugle des grottes du Congo Belge.

Comparant cette espèce au Barbus holotaeni Boulenger qui vit dans les cours d'eau épigés du voisinage, HEUTS constate que celui-ci atteint, au plus en quatre ans, une taille de 80 mm. alors que le Caecobarbus qui peut vivre jusqu'à treize ans et arrive à mesurer 90 mm. de longueur, n'a, à huit ans, que 65 mm. Sa vitesse de croissance se montre ainsi presque trois fois plus faible que celle de son congénère épigé.

D'ailleurs, HEUTS rapporte des expériences de H.J. KOCH sur le métabolisme respiratoire du Caecobarbus qui se révèle de $1/3$ inférieur à celui d'une espèce tropicale de même taille le B. conchoni.

La lenteur du développement, corrélative à ce métabolisme basal remarquablement faible, expliquerait, d'après HEUTS, la disparition de l'oeil et de la pigmentation. Ces deux caractères montrent, en effet, chez les poissons une allométrie hautement positive durant les phases jeunes et seraient ainsi étroitement liés à la vitesse de croissance du corps.

Parmi les facteurs du milieu susceptibles de déterminer ce ralentissement du métabolisme, et celui de la croissance, l'auteur met en première ligne la pauvreté de la nourriture. Les cavernicoles seraient des formes aux besoins réduits qui, contrairement aux autres espèces plus exigeantes, trouveraient dans les grottes une alimentation suffisante. Il y aurait donc là un facteur de sélection d'une grande importance qui jouerait plus particulièrement, peut-être, pour des aquatiques tandis que la grande humidité de l'atmosphère produirait un effet semblable sur les formes terrestres.

mais le milieu cavernicole offre des particularités autres que sa très forte humidité et la précarité de ses ressources alimentaires. Il faut envisager notamment quelle peut être l'action de l'obscurité et celle de la température sur la vie d'êtres soumis à une température relativement basse et constante et privés de l'alternance des jours et des nuits.

Les expériences de J.HELLER (1925), celles de W.C COOK (1927) sur les Insectes ne laissent aucun doute sur la stimulation du métabolisme due aux variations de la température au cours du développement. HELLER, dans son travail sur les échanges respiratoires chez diverses chenilles et chrysalides, note qu'à un même stade les échanges sont beaucoup plus élevés pour celles soumises à des variations de température que pour celles demeurées à une température constante. Même observation de COOK qui constate chez le Porosagrolis orthogonia Morr., une production de CO₂ plus grande lorsque l'insecte vit dans des conditions de température fluctuante que lorsqu'il est maintenu à une température constante. (voir aussi G. COUSIN, 1932)

Peu d'observations permettent de mesurer l'influence du photopériodisme sur les activités physiologiques des êtres qui nous occupent. Je citerai cependant celles de L. DEROUET (1952) qui trouve que des Gammarus pulex, exposés pendant 75 heures à la lumière électrique, accusent à la température de 10-11°C. une consommation d'oxygène supérieure de 11 % et, à 15-17°C, de 37% à celle des témoins maintenus dans les mêmes conditions de température, mais à l'obscurité.

Ainsi, par ses principales caractéristiques, humidité, pauvreté de la nourriture, température et obscurité constantes, le milieu cavernicole s'avère, à la lumière de l'expérience, comme un milieu éminemment favorable aux organismes à métabolisme ralenti. Et les activités physiologiques des troglobies sont d'ailleurs si étroitement adaptées à cet ensemble de facteurs que, bien que faibles, elles trouvent dans ce milieu leur expression optima. Si, par exemple, on soumet une forme cavernicole à des conditions du milieu qui chez des formes épigées accélèrent le métabolisme, celui-ci, chez elle, au contraire est diminué. Ceci explique les réactions diamétralement opposées des Meta menardi et des Araneus diadematus soumis à des variations du degré hygrométrique de l'atmosphère. La dessiccation de l'atmosphère se traduit chez l'Epeire, lucicole, par une accélération importante des échanges respiratoires et chez la Meta, cavernicole vivant normalement en milieu saturé, par un ralentissement qui persiste jusqu'à la mort. (L. DEROUET 1950)

Les conséquences de cet état de fait sont de deux ordres. D'une part le milieu cavernicole est un milieu hautement sélectif, interdit à tout être aux activités physiologiques élevées ou même moyennes et, d'autre part, le ralentissement du métabolisme des troglobies leur impose à tous certains traits communs dont il faut chercher les causes dans la réduction de leurs échanges qui en fait, comme le dit justement VANDEL (1950), des vieillards.

- QUELQUES CAVERNICOLES DE CÔTE-D'OR. -

par B. CANNONGE.

- - - - -

En Côte-d'Or, au cours de différentes explorations effectuées ces dernières années, le Spéléo-Club de Dijon a récolté de nombreuses variétés de cavernicoles, qui sont actuellement aux mains de spécialistes, en vue de leur détermination.

Parmi celles-ci, nous pouvons citer des Arachnides, Myriapodes, Acariens, Ixodes, Isopodes, Coléoptères staphilinidés et carabiques, Diptères, Trichoptères et Crustacés.

Les cavernicoles de la Côte-d'Or ont été peu étudiés jusqu'à maintenant, nous citerons toutefois l'intéressant rapport présenté par Monsieur J. BITSCH, Assistant de Zoologie à la Faculté des Sciences de Dijon sur "la faune de la grotte d'Antheuil", paru en supplément au Tome XIII du Bulletin scientifique de Bourgogne. (1950-1951)

D'autre part, une étude importante sera présentée prochainement dans notre Bulletin, sur les recherches effectuées dans d'autres cavités du département par Monsieur DRESKO, Attaché au Muséum d'Histoire Naturelle à Paris.

LE Puits DE GROSEILLE A ARCEANANT.

par B. de LORIOL.

Situé en Côte-d'Or dans le canton de Nuits-Saint-Georges, le village d'Arcenant (Arcenantum) est placé dans un charmant vallon que parcourt sinueusement le Racordon, affluent du Meuzin, rivière qui arrose Nuits-Saint-Georges.

A 700 mètres environ à l'ouest du village, en remontant le vallon, on aboutit à un site magnifique, lieu de prédilection des campeurs et des promeneurs, et où la municipalité entreprenante d'Arcenant donne chaque année des fêtes champêtres.

Le regard embrasse avec joie ces lieux calmes et enchanteurs ombragés de beaux arbres, au pied desquels sourd joyeusement la Douix, source du Racordon. De là, deux combes s'élèvent en forme de fer à cheval entourant la colline de Montmain.

La branche Sud, ou combe de la Serre, mène au Puits Groseille, distant de la source de 500 mètres environ, par un chemin bordé de nombreux groseillers sauvages, saxifragacées qui ont donné leur nom à la cavité, jadis dénommée " Puits de la Gresele" ou même "Groselier".

L'orifice est facilement repérable à environ huit mètres sur la droite du chemin. On remarque d'autre part le lit du ruisseau à sec qui part de l'entrée et longeant le chemin sous bois aboutit au voisinage de la source.

Les coordonnées de l'entrée sont les suivantes:

$$X = 788.737$$

$$Y = 240.675 \quad (\text{Voir carte au } 1/20.000 \text{ BEAUNE N}^{\circ} 2)$$

$$Z = 364 \text{ m.}$$

DESCRIPTION.

(Voir plan et coupes en fin d'article)

L'entrée en forme d'entonnoir et profonde de 4 m. aboutit sur un éboulis en pente, qui se poursuit par un couloir étroit de direction N.N E. dans lequel il faut ramper environ 18 m.

Un premier à-pic de 4 m. donne accès à un couloir plus élevé au plafond duquel existent plusieurs cheminées communiquant avec un réseau supérieur.

Sur le plancher, plusieurs puits obstrués laissent supposer l'existence de conduits abandonnés.

La galerie prend alors brusquement une direction Ouest et va s'élargissant (6 m.) tandis que la plafond s'abaisse (lm.40). Elle est entrecoupée de plusieurs diaclases perpendiculaires et comporte sur sa gauche un petit couloir se terminant par une étroiture, témoin d'une ancienne arrivée d'eau.

Au bout de 50 m. une grande faille forme un puits de 17 m. et occupe toute la largeur du couloir. Au fond de ce gouffre court la rivière souterraine qui se perd dans la partie la plus étroite de ladite fissure.

On peut atteindre sans canot une petite galerie très érodée se terminant sur un plan d'eau entre des roches fortement inclinées, dénommée galerie des marmites. On s'engage alors dans la galerie principale, la profondeur de l'eau étant de l'ordre de 2 à 3 m. Après une trentaine de mètres de navigation, on aboutit à un éboulis de 7 m. de haut et long de 15 m. sous lequel on entend le fracas de la cascade; au sommet de l'éboulis la galerie continue formant un plan d'eau supérieur qui alimente la rivière, la profondeur en cet endroit est beaucoup plus importante, les sondages ayant donné environ 12 m.

La galerie se termine quarante mètres plus loin par plusieurs étroitures infranchissables.

Au-dessus de la cascade, une cheminée atteinte avec un mât se rétrécit à une hauteur de quinze mètres et un orifice latéral conduit après 6 m. au-dessus de la galerie du plan d'eau supérieur.

ETUDE GEOLOGIQUE.

Le Puits de Griseille est établi dans un massif bathonien dont la constitution d'ensemble est la suivante: à partir de la base se rencontrent:

a)- des calcaires compacts, à grain fin, gris ou rosés, en bancs réguliers, comportant des cordons plus ou moins continus de chailles (silex imparfaits). C'est le niveau dit de Premeaux. Epaisseur de 10 à 15 mètres.

b)- des calcaires oolithiques blancs, plus tendres que les précédents, gélifs en surface. Epaisseur: 20 à 25 m.

c)- des calcaires compacts sublithographiques, gris mastic, en gros bancs, comportant parfois un horizon dolomitique (magnésien). C'est le niveau dit de Comblanchien. Epaisseur de 40 à 50 m.

d)- des calcaires grenus passant à leur partie supérieure à des calcaires à débris, chargés de fines oolithes et se divisant plus en dalles minces.

C'est la dalle nacrée. A plusieurs niveaux s'y intercalent des horizons marneux peu épais, riches en fossiles et notamment en Brachiopodes.

Epaisseur: 20 à 25 mètres.

L'ensemble de ces formations se dispose en couches subhorizontales. Il est disloqué par des failles de direction N. N E. dont l'une, qui abaisse le compartiment oriental, passe non loin du Puits Groseille. (Voir carte géologique au 1/80.000 feuille de Beaune)

CARACTERES GEOLOGIQUES DU PUIT DE GROSEILLE.

L'excavation s'ouvre dans les calcaires compacts du Comblanchien. Le couloir diaclase d'entrée, entre les points A et B du plan, est établi dans cette roche. Au delà, la grotte se développe dans les calcaires oolithiques sous la dalle de base du Comblanchien. Pour le noter dès maintenant, c'est cette dernière qui forme le plafond de la grande galerie, entre les points E et G.

Après la grande diaclase, la dalle de base du Comblanchien n'est plus observable. Les galeries se poursuivent désormais dans la masse des calcaires oolithiques.

STRATIFICATION.

Dans la plus grande partie de l'appareil, notamment jusqu'à la grande diaclase, les couches calcaires sont pratiquement horizontales et continues. Aucune faille n'est visible.

Au-delà de la grande diaclase, toutefois, dans la galerie dite des marmites, il a été observé un léger plongement vers le Nord d'environ 15°.

DIACLASES.

Plusieurs diaclases se rencontrent dans la grande galerie où elles rompent la continuité du plafond. Elles sont orientées sensiblement N.N E. ou N.E. et s'élèvent subverticalement. Leur orientation est donc celle des failles de la région.

MORPHOLOGIE.

Au point de vue morphologie, plusieurs zones se distinguent très nettement, soulignées par des changements de direction.

a)- à l'entrée (entre A et B) un couloir-diaclase, à section étroite, élevé et dirigé N. N E.

b)- plus loin (entre E et G) une grande galerie en auge évasée et à plafond bas et plat.

Elle est légèrement arquée et dans l'ensemble orientée à 90° du couloir précédent.

c)- Plus loin encore, au delà de la grande diaclase G se rencontre à nouveau un régime de couloirs-diaclases plus ou moins étroits, toujours élevés, allant en se rétrécissant vers le haut et de direction subméridienne.

Ces caractéristiques morphologiques différentes paraissent s'expliquer, dans chaque cas, par la nature particulière des roches où ont circulé les eaux.

HYDROLOGIE.

L'appareil n'est occupé en permanence par l'eau que dans sa partie amont, topographiquement la plus basse, c'est-à-dire au delà de la grande diaclase.

Lors des différentes explorations, cette eau apparaissait au point extrême du couloir visitable, dans des conditions encore mal connues.

Le fait qu'elle transporte des galets de chailles fait penser qu'elle a traversé, avant d'arriver en ce point, les calcaires de Premeaux qui se rencontrent normalement sous les calcaires oolithiques. Si donc les premiers de ces calcaires n'ont pas été remontés par faille au niveau des seconds, on peut conclure à l'existence probable d'un siphon.

De son point d'émergence, l'eau s'écoulait dans un couloir-diaclase sur une longueur d'environ 40 m. et une profondeur indéterminée pour rejoindre ensuite en rapide, sur un plan très incliné et encombré de gros éboulis provenant de la voûte, un plan d'eau situé à 7 m. en contre-bas du précédent.

Elle suivait alors un nouveau couloir-diaclase peu profond pour venir se perdre après un trajet d'une trentaine de mètres au pied de la grande diaclase.

Par intermittence, l'appareil peut fonctionner en totalité. L'eau remplit toutes les galeries et couloirs pour apparaître à la surface par l'entonnoir d'entrée. C'est ce qui se produit - paraît-il - environ une fois par an. Le jaillissement durerait à l'extérieur jusqu'à 24 heures. Il y a encore quelques années, l'ouverture extérieure étant moins dégagée qu'elle ne l'est actuellement, ce jaillissement se faisait jusqu'à hauteur d'homme.

REMARQUES SUR L'EVOLUTION HYDROLOGIQUE.

L'existence dans la grande galerie de marmites d'érosion et de lapiez suggèrent quelques réflexions.

Les uns et les autres, situés dans un passage aujourd'hui pratiquement abandonné par les eaux sont évidemment fossiles. La preuve en est fournie ailleurs par la formation de dépôts tuffacés sur les parois des marmites qui apparaissent ainsi en voie d'inhumation.

Il y a donc eu, au cours des temps, ici comme partout ailleurs dans la région, un abaissement général du niveau des circulations karstiques.

REMPLISSAGES.

Un peu partout, dans la grande galerie, sur le fond en auge même du plafond existe un tapissage de "glaise" jaune-brun, ne dépassant pas en général quelques centimètres d'épaisseur.

Cette glaise s'accumule dans les parties déprimées de l'appareil occupé en permanence, au delà de la grande diaclase. Dans ce tronçon, elle peut atteindre une épaisseur suffisante pour se prêter à la formation de figures d'érosion du type lapiez.

REVETEMENTS.

Des enduits stalagmitiques existent en plusieurs points des parois et sur les lèvres de la grande diaclase. A l'extrémité aval de la grande galerie pendent du plafond des stalactites mammelliformes, tuffacées. Des dépôts tuffacés analogues se développent sur les parois des marmites de la grande galerie.

OBSERVATIONS.

Les mesures physiques prises lors des explorations du Spéléo-Club de Dijon ont donné les résultats suivants:

<u>date</u>	<u>T° air</u>	<u>T° eau</u>	<u>D° hygrométrique</u>
23-12-1949	9 ° 7	11 °	93 %
15-4-1950	10 ° 0	10 ° 7	95 %
24-4-1955	10 ° 2	10 ° 2	95 %

DECOUVERTE.

Le Puits Groseille était connu jadis comme source intermittente dont le jaillissement était fonction de pluies abondantes ou d'orages sur la région. Son activité durait environ 24 heures, formant un petit geyser s'élevant à lm.20 et même plus autrefois (1) au-dessus du niveau du sol.

L'exutoire encombré de blocs de pierres ne laissait nullement supposer que le conduit fut pénétrable. En 1910, année très pluvieuse, l'activité du Puits de Groseille inquiéta les habitants d'Arcenant; aussi, le 24 Mai, après avoir constaté trois jaillissements successifs dans le mois, MMrs AMYNTAS,

RENEVEY, Alphonse GUY et Jules MARCILLET décidèrent de désobstruer l'entrée. Ils pénétrèrent alors dans la grotte d'environ une quinzaine de mètres, jusqu'au puits de 4 m. (voir plan: trajet A-B) où ils trouvèrent un niveau d'eau qui arrêta leur progression. Le lendemain, accompagnés d'autres habitants intéressés par la découverte, ils retournèrent à la grotte et furent surpris de ne point trouver d'eau là où ils avaient été arrêtés la veille; ils continuèrent donc et arrivèrent jusqu'à la grande faille où ils descendirent un de leurs compagnons attaché à une corde jusqu'à l'eau qu'il mesura à l'aide d'un bâton à environ lm. 50 de profondeur. (2)

Une expédition plus poussée fut menée avec succès au mois d'août 1911 par le Groupe Espérantiste de Nuits Saint Georges qui parvint presque à l'extrémité de la galerie du plan d'eau supérieur, grâce à un radeau construit par les soins de ses membres.

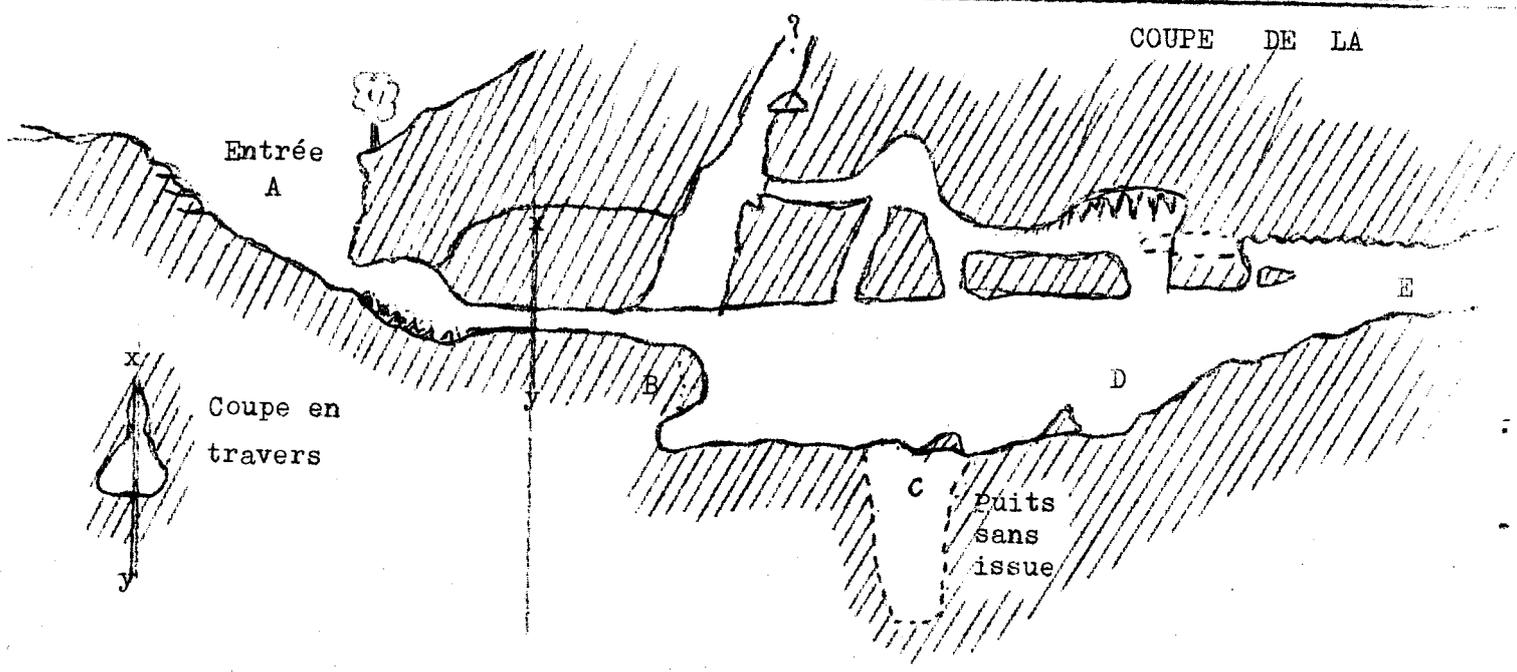
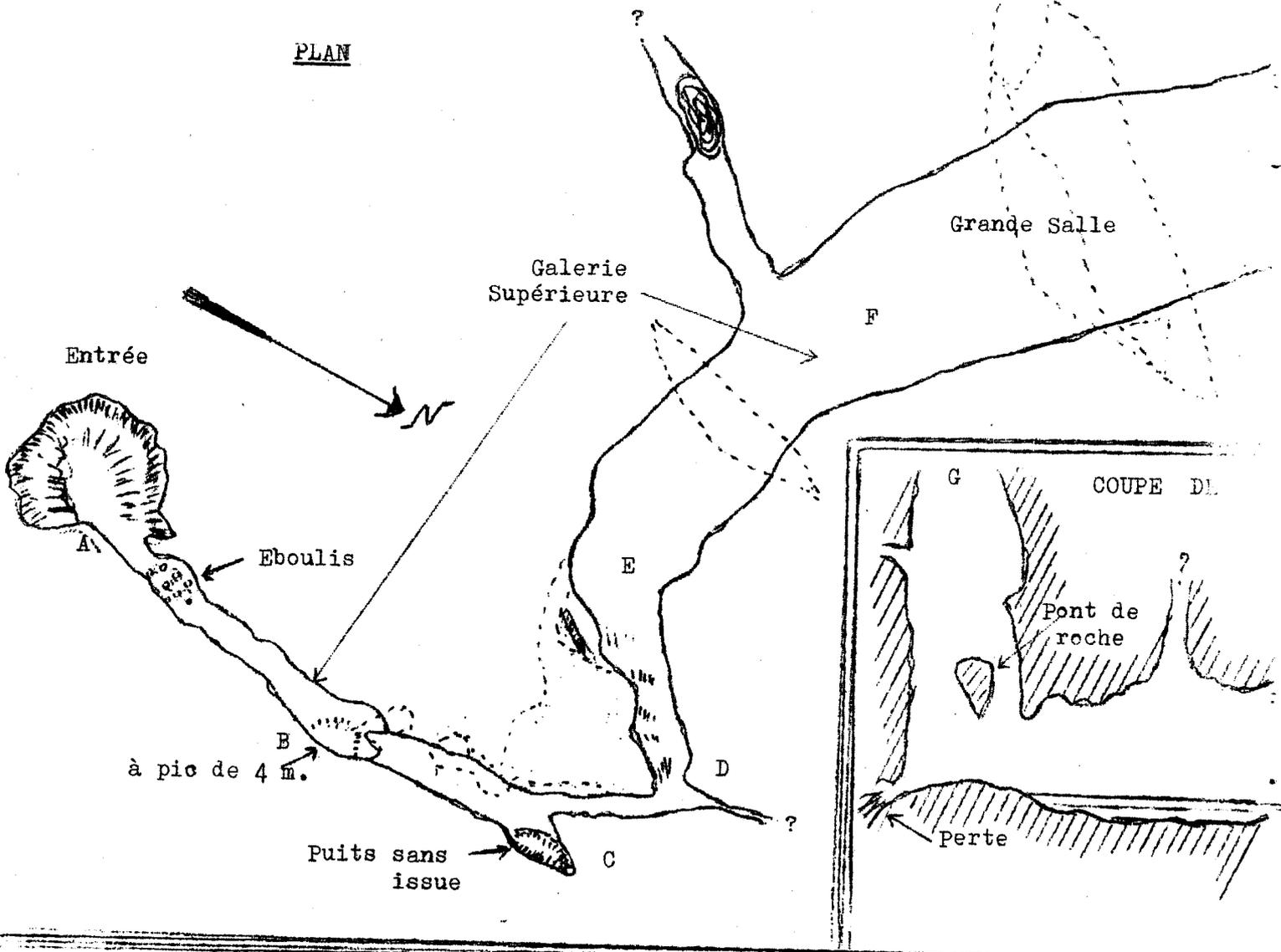
Beaucoup d'autres expéditions furent entreprises soit par des groupes isolés dont nous ignorons les résultats, soit plus récemment par des groupes spécialisés, tels le Groupe Spéléo-Club de France de Dijon, et les Eclaireurs de France.

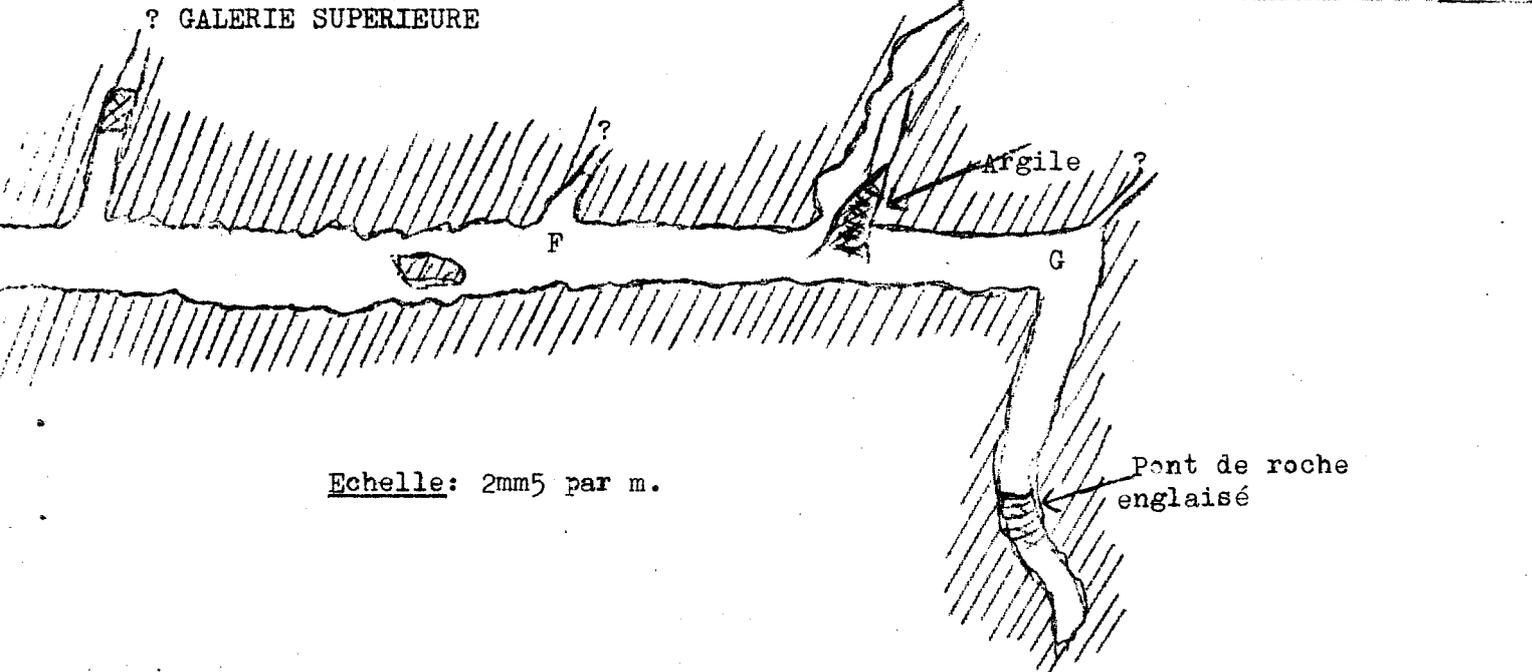
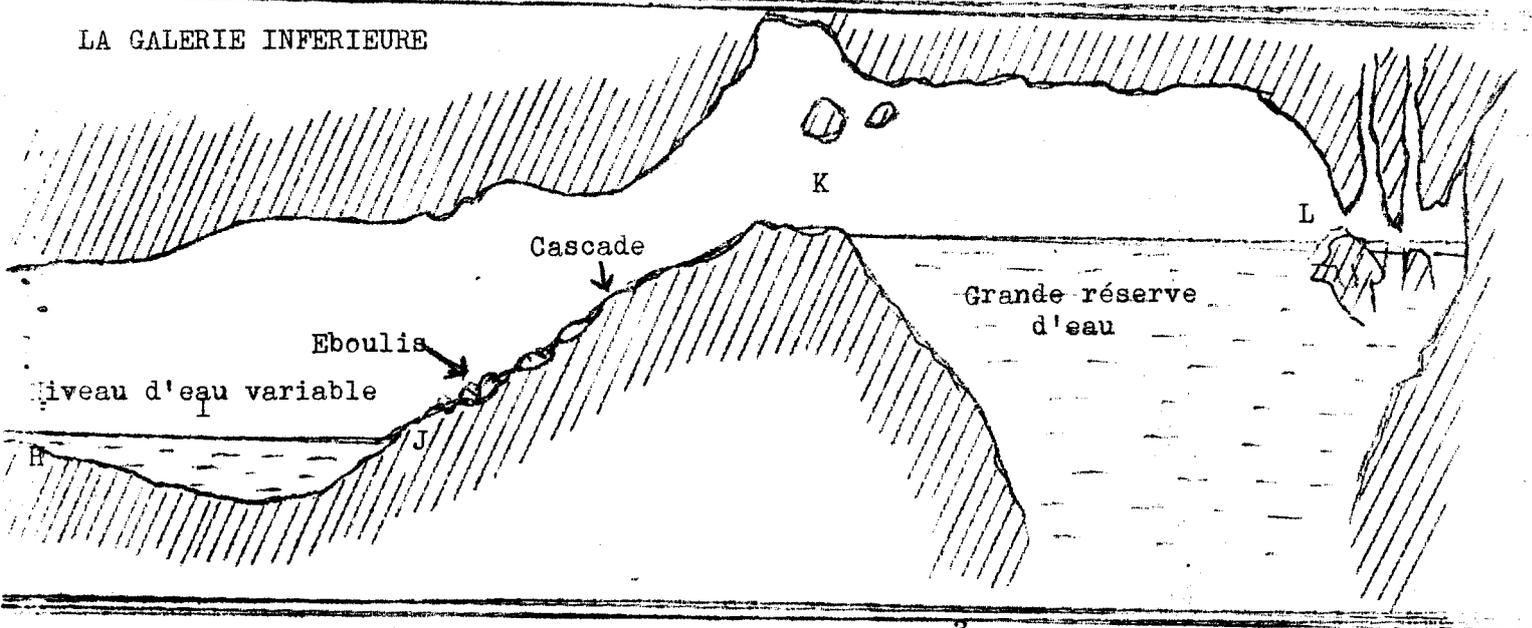
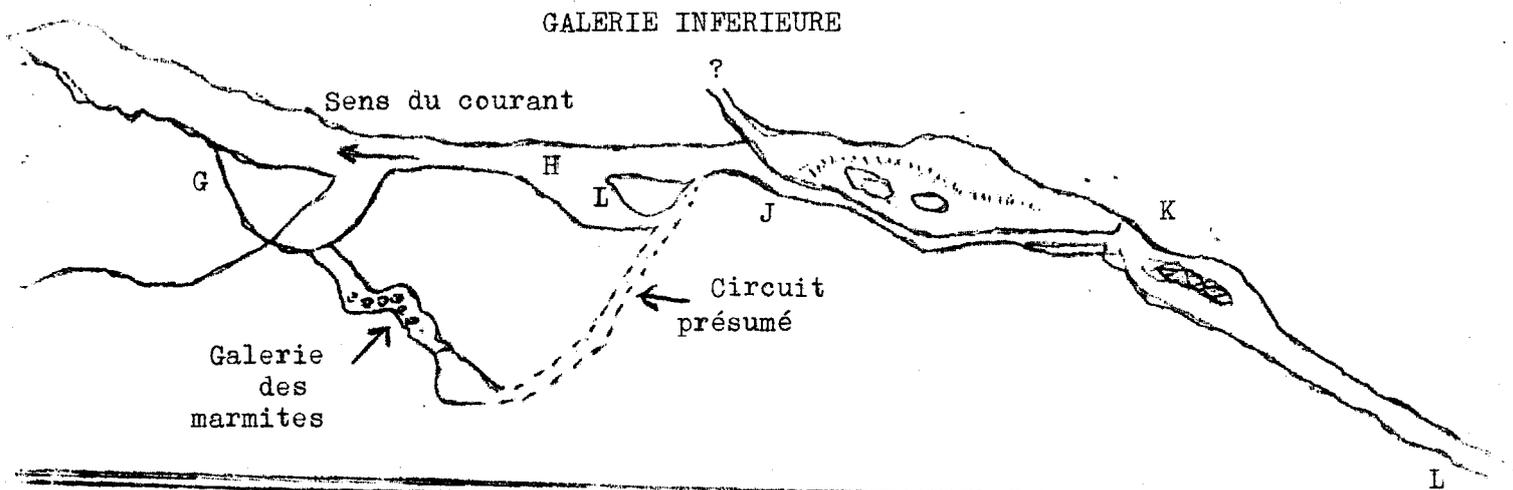
Maintenant encore, vu l'agrément du site, c'est une des cavités les plus fréquentée de Côte-d'Or par des groupes divers, et même des étrangers. Nous conseillons toutefois aux explorateurs de prendre garde aux orages, car les montées d'eau peuvent y être rapides et dangereuses.

BIBLIOGRAPHIE.

- COURTEPEEE. Descr. du Duché de Bourgogne. Tome 11 p. 273. Lagier ed. 1847. (1)
 (2) DRIOTON. Dijon et la Côte-d'Or en 1911. Tome 1 p. 117. Jacquot ed.
 DERONE. Projet d'amélioration du régime des eaux à Nuits. Mémoire de l'Académie de Dijon. Année 1922. B.M.R. 276.
 DERONE. Rapport sur les eaux de quelques sources de Côte-d'Or. Extrait du Bul. de la Sté Synd. des Pharmaciens de Côte-d'Or. Poitiers. 1910.
 Docteur CORDIER et Major HIRTZ. Rapport sur les sources de Marcueil. Bulletin du Service départemental d'Hygiène. Dijon. 1906.
 DRIOTON et GALLIMARD. Répertoire des excavations naturelles de l'arrondissement de Dijon. Congrès de l'A.F.A.S. Montauban. 1902.
-

PLAN





Echelle: 2mm5 par m.

LE FER EN CÔTE-D'OR.

(Suite)

REPARTITION GEOGRAPHIQUE DES MINIERES.

Les besoins en fer des Maîtres de Forges les ont conduits à rechercher le minerai sur une grande partie du territoire de la Côte-d'Or. A cet effet, de multiples sondages ont été pratiqués, et lorsque ils ont révélé l'existence de gisements suffisamment rentables, on les a exploités dans leur totalité, en surface et en profondeur.

La répartition géographique de ces gisements s'établit ainsi:

a)- le groupe du Châtillonnais, avec les régions de Châtillon, Montigny-sur-Aube et Laignes. C'est le groupe le plus important, qui englobe plus de vingt minières différentes.

b)- le groupe de la vallée de la Vingeanne, avec les régions de Fontaine-Française, Mirebeau et Pontailier-sur-Saône. Il réunit une vingtaine de minières.

c)-le groupe de Genlis qui rassemble douze minières.

d)- le groupe de Précyc-sous-Thil, aussi important.

e)- le groupe de la Côte et Arrière-Côte, avec cinq minières.

f)- le groupe de la région Nord de Dijon, (cinq minières.)

g)- enfin différents gisements éparpillés, une dizaine environ.

A QUELLES PROFONDEURS SE TROUVENT LES GISEMENTS?

Les gisements se présentent à des profondeurs très variables; on en rencontre quelquefois au niveau du sol: ce sont évidemment les plus recherchés pour leur facilité d'exploitation, même si leur teneur en minerai est faible. On en trouve également à différentes profondeurs, allant jusqu'à une vingtaine de mètres, mais leur exploitation n'a été possible que lorsque le gisement est important.

A Magny-Saint-Médard, la couche est exploitée à ciel ouvert, sur une profondeur de 1m.50 en moyenne; c'est donc une minière riche, d'un bon rendement, et facile à exploiter.

A Crimolois, on travaille aussi à ciel ouvert, mais la couche est fort inégale, et varie de 0m. 30 à 1m. 80; elle alterne avec des couches sableuses et argileuses.

A Montlay, le gîte est inégal, mais il mesure en épaisseur 0m.80.

A Laignes, sous 1m.50 de terre végétale, on rencontre un dépôt ferrugineux en bancs de 0m.30 en moyenne.

A Tart-le-Haut, on doit creuser à une profondeur de trois à six mètres pour trouver le minerai, tandis qu'à Charmes, on le rencontre entre six et huit mètres.

A Dampierre et Flée, le minerai se présente en bancs de 0m.60 à 0m.70 de puissance, et à des profondeurs variant de six à quinze mètres.

Il semble que ce soit à Courban que l'on ait rencontré le minerai à la plus grande profondeur: 20 mètres environ. La couche se présentant en bancs de 1m.70 à 1m.85 en moyenne, l'exploitation fut décidée à la suite de trois sondages différents qui, en 1856, ont révélé:

Terre végétale	0,70	1,00	1,00
Argile blanche	5,00	6,00	5,50
Marne argileuse	12,30	5,50	6,00
Marne endurcie	3,60	4,50	3,20
Roche marneuse	2,40	2,20	2,20
Minerai de fer	1,85	1,70	1,70
Profondeur totale:	25,85	21,00	19,60

Des recherches pratiquées à Pouillenay à une profondeur de 23 mètres n'ont pas permis de découvrir un "filon" intéressant présumé, mais le détail du sondage effectué est instructif au point de vue géologique:

Terre végétale	1,30		
Calcaire à gryphée	1,40	Grès arkose à fossiles	0,30
Marne noire schisteuse	1,50	Marne brune	0,20
Calcaire à gryphée	6,10	Ciment noduleux	0,15
Marne tendre noire	0,40	Marne noire schisteuse	3,80
Calcaire compact gris	0,30	Grès tendre à grain fin	1,60
Marne noire schisteuse	0,80		
Calcaire compact gris	0,30	Parvenus à la profondeur de 23m.	
Marne schisteuse	2,80	les sondeurs ont atteint une nappe aquifère abondante, qui n'a point tari, dont	
Calcaire à lumachelle	0,40	la présence a empêché la poursuite des	
Marne schisteuse grise	0,20	travaux.	
Grès compact avec nodules	0,75		
Marnes schisteuses avec grès	0,80		

LA RECHERCHE DU MINERAI.

La Loi de 1810, qui régleme l'exploitation du fer, exige que des sondages préliminaires soient pratiqués, avec autorisation préalable de la Préfecture à laquelle est rattaché le terrain minier.

Or, la connaissance d'un gîte rentable intéresse au plus haut point les Maîtres de Forges, toujours à la recherche de gisements proches -autant que possible- de leurs usines à fer; aussi l'obligation de présenter une demande écrite de prospector un nouveau terrain présumé intéressant gêne considérablement les "inventeurs" désireux d'être seuls à en bénéficier.

La connaissance géologique du sous-sol indique d'une manière sûre les lieux susceptibles de receler du minerai; mais cette connaissance, il y a environ un siècle, était restreinte; aussi a-t-on souvent pratiqué des sondages par approximation, qui ont donné des résultats peu satisfaisants, voire même nuls!

Ainsi, en 1844, un Maître de Forges entreprit des sondages à Broindon, pensant trouver là de riches filons; il étayait ses suppositions sur le fait que de part et d'autre de Broindon, c'est-à-dire à Epernay et à Saint Philibert, on connaissait la présence du fer. Il engagea d'importantes dépenses, en négligeant l'autorisation préalable; aussitôt l'Ingénieur des Mines exigea la régularisation des travaux, et, en attendant, interdit toute prospection. Et lorsque les sondages furent permissionnés, il se révéla que le gisement existait bien, mais en gîtes épars, discontinus, et d'une épaisseur maxima de 0m.30 !

Par ailleurs, il est arrivé que, fortuitement, on trouve du fer en effectuant des travaux sans rapport avec la recherche de ce minerai.

Ainsi, à La Chaume, en 1855, des cantonniers qui réparent la route de La Chaume à Lacey, au lieudit Forêt de Réserve l'Evêque, en pratiquant des terrassements, ont trouvé du minerai en quantité importante. L'Ingénieur des Mines, consulté, explique l'existence du gîte par le fait qu'une cassure produite dans le sol a été remplie de minerai, que l'on trouve normalement dans l'étage supérieur. (Oxford-Clay)

A Sacquenay, en 1843, trois cantonniers, MM. Diénon, Méot et Gribelin présentent une demande d'exploitation de fer. Cette demande surprend les Services intéressés, attendu qu'elle émane non pas de Maîtres de Forges comme à l'accoutumée, mais de cantonniers! Après enquête, on apprend qu'ils ont découvert un gîte remarquable en qualité (1m.50 d'épaisseur et en surface) alors qu'ils réparaient la route de Sacquenay à Montsaugéon.

PROCEDES D'EXTRACTION.

Comme nous l'avons indiqué plus haut, la mine peut être extraite par deux procédés différents: soit à ciel ouvert, soit par galeries et puits .

Lorsque la mine affleure la surface du sol, ou même si elle existe en gîtes peu profonds, on creuse une tranchée sur toute la largeur du terrain; sa profondeur est égale à l'épaisseur du gisement, et l'on avance de front, en direction de l'extrémité du terrain à exploiter. On gagne de proche en proche, en triant grossièrement la terre riche en minerai qui est enlevé au fur et à mesure des travaux; la terre contenant une faible proportion de mine est mise de côté pour être lavée, et l'on rejette derrière soi la terre ne contenant rien, les cailloux, sable, racines, etc.. Ainsi, on comble derrière le terrain exploité, il est ensuite soigneusement nivelé, pour être ensuite rendu à la culture ou au reboisement.

La Loi de 1810 précise que tout exploitant d'une mine est obligé d'exploiter par galeries et puits, lorsque l'épaisseur de terre de recouvrement excède trois fois la puissance du gîte.

Les puits doivent être espacés sur une distance de 20 à 25 mètres; ils ont une section carrée ou ronde, suivant la nature du terrain (roche ou terre) et ils doivent mesurer en général un mètre de diamètre. On doit fasciner sur une grande partie de leur profondeur, si le sol ne paraît pas avoir une consistance suffisante.

Les galeries sont ouvertes "à l'oeil du puits" au nombre de trois, quelquefois quatre, jamais plus. Chaque galerie a un mètre de diamètre, et l'on a soin de boiser lors de l'avancement des travaux. La galerie est aérée par un courant d'air qui permet "d'y tenir une chandelle allumée" et elle est creusée de manière à mettre en communication deux puits. Les mineurs à partir du milieu de chaque galerie, établissent des galeries perpendiculaires, et l'exploitation suit de proche en proche.

La mine ainsi "tirée" est chargée dans des paniers en osier, ou dans des hottes, et amenée au pied d'un puits pour être remontée à la surface.

La remontée se pratique de deux manières: à la main ou à cheval. Dans le premier cas, on attache le panier à une corde passant sur un rouleau fixé à un trépied installé en surface, on tourne la manivelle et l'on remonte de cette façon le panier. C'est le procédé utilisé dans les petites exploitations.

Dans les exploitations importantes, on utilise le deuxième procédé: à cheval; le principe reste le même, mais à la place de l'ouvrier qui tourne la manivelle, on substitue un cheval, qui tire sur la corde en "tournant dans un manège" analogue à ceux employés il y a une vingtaine d'années en culture, pour actionner les battoirs fixes.

RENDEMENT DE LA MINE.

Les ouvriers "remonteurs" déposent la mine, (c'est-à-dire un ensemble de terre, de minerai plus ou moins pur, et surtout le mélange terre-minerai) en un endroit déterminé par le Garde-Mines, afin d'être cubé, conformément à l'article 10 de l'arrêté préfectoral réglementant cette opération.

La mine n'est jamais "nette", le pourcentage de déchets étant de l'ordre de 2/5 à 4/5. On dit qu'une mine "rend bien" lorsque on obtient en général une proportion de 3/5 de mine propre.

Le rendement, calculé à l'hectare de mine lavée, est très variable selon les régions: à Fauvernay, on obtient 1500 à 1800 m³ à l'hectare; à Crimolois, 1800 m³; à Dampierre, 2.000 m³; à Scissions, 3400 m³, à Laignes, 2000 m³.

La mine rouge du Chatillonnais rend 4/5 de déchets, et la mine grise 2/5.

A Prusly-sur-Ource, les mines sont appauvries, le rendement diminue progressivement, et l'on traite des terres ne contenant parfois que 1/7 de mine.

Dans certains cas, lorsque les besoins en minerai sont pressants, les Maîtres de Forges ont extrait des minières "à fond", surtout si elles sont situées à proximité des hauts fourneaux. Dans d'autres circonstances, ils ont préféré les abandonner, les frais d'exploitation, de transport et le faible rendement les obligeant à prendre une telle décision. Mais dans tous les cas, lorsqu'une minière contient un minerai de qualité difficile à trouver et indispensable au haut fourneau, les Maîtres de forges ont dû exploiter à fond leur gisement, quelles que soient les charges qui en résultent.

QUALITE.

La mine de Fauvernay ne contient pas de phosphore; celle provenant de Pouilly-sur-Saône contient 0,49 de Silice, et 0,04 d'alumine.

Le haut fourneau de Vernois-les-Vesvres traite un mélange de minerai pisolithique (Saint-Seine sur Vingeanne et Crimolois) et colithique (Villemont et Orain) et donne des fontes de bonne qualité.

A Til-Chatel, on obtient des fontes très bonnes en mélangeant le minerai de Marsannay-le-Bois (mine en roche) de la Vingeanne (en poussière) et de Magny-Saint-Médard (en grains)

RARETE DU MINERAI.

Les gîtes présentant un bon rendement étant particulièrement recherchés, il en résulte que leur exploitation intensive amène rapidement à l'épuisement complet la mine. Et cependant l'existence du haut fourneau est conditionnée par l'importance des stocks extraits; aussi la connaissance de nouveaux gisements a-t-elle suscité une "course" parmi les Maîtres de Forges toujours en concurrence.

En 1856, par exemple, le haut fourneau de Aisy-sur-Armançon voit ses mines de Varennes (Yonne) épuisées. On tire alors le fer à Thostes, qui devrait en principe alimenter uniquement les hauts fourneaux de Précy-sous-Thil. On doit enfin se "tourner" à Courcelles-Fremoy, où une mine serait, semble-t-il peu rentable, mais peu exploitée.

En 1846, les deux forges de Rochefort sont en chômage, faute de minerai, le seul exploitable étant accaparé par l'usine de Sainte-Colombe.

Il ne reste qu'une solution à envisager lorsque les mines connues sont épuisées: attendre qu'un autre Maître de Forges découvre un nouveau gisement, et en profiter!

En voici un exemple: en 1856, M. Magnien de Brazey découvre une mine à Chevigny-Saint-Sauveur après sondages préliminaires prometteurs. Il demande aussitôt l'exclusivité d'exploitation, demande non conforme à la Loi qui lui alloue seulement une superficie de 50 ares le 19 Avril. Profitant de l'aubaine, M. Thoureau obtient la même autorisation d'extraction le 24 Avril, M. Humbert le 10 Mai, M. Saverot, le 1er Juillet, et M. Huot le 3 Août.

Le même cas se présente à Epernay, où M. Thoureau découvre une mine riche: dans les six mois qui suivent sa demande d'exploitation, six Maîtres de forges présentent aussitôt leur requête à la Préfecture pour obtenir aussi une autorisation au même lieu.

(à suivre)

Nom du gérant: R. RATEL.

Nom et adresse de l'Imprimeur: SPELEO-CLUB DE DIJON
16 Boulevard de la Fontaine des Suisses. DIJON.

SPELEO-CLUB de DIJON
CENTRE D'ÉTUDES SCIENTIFIQUES

Prospection souterraine
Études hydrogéologiques
Topographie souterraine
Recherches biologiques
Archéologie
Centre de Secours

16, Boulevard de la Fontaine-des-Suisses
DIJON

Tél. 52.33.01

C. C. P. Dijon 633-95

“ SOUS LE PLANCHER ”

Organe bimestriel du Spéléo-Club de Dijon

Abonnement : un An (6 numéros) : 300 francs

Étranger : 500 francs

Gérant : R. RATEL, Secrétaire Général
du S. C. D.

IMPRIMEURS : Spéléo-Club de Dijon
16. Boulevard de la Fontaine-des-Suisses
DIJON