

HYPOGÉES

("Les Boueux")

BULLETIN DE LA SECTION DE GENÈVE
DE LA SOCIÉTÉ SUISSE DE SPÉLÉOLOGIE

S	S	S
P	C	P
E	I	O
L	E	R
E	N	T
O	C	S
L	E	
O	S	
G		
I		
E		

" HYPOGEES " - " Les Boueux "BULLETIN DE LA SECTION DE GENEVE DE LA SOCIETE SUISSE DE SPELEOLOGIE

- Président SSSG : Jean FURRER, 1242 SATIGNY (GE). Tél. 53 13 85
- Chef de la publi-: Gérald FAVRE, 40 ch. Ed.-Sarasin, 1218 LE GRAND SACONNEX
cation (GE), Tél. 98 21 10
- Rédacteur : Jean-Jacques PITTARD, LA VORZE, F. 74140 CHENS s/LEMAN,
et 36, Avenue Eugène-Pittard - 1206 GENEVE, Tél. 47 10 07
- Rédact.adjoint : John-Denis BOURNE, 1261 LA RIPPE (VD), Tél. 67 11 65
- Administration : Michel DELARUE, Les Beillans, 1254 JUSSY (GE),
Tél. 59 17 75
- Bibliothécaire chargé du Service des Echanges: Jean VIGNY, 32, rue de Lyon,
1203 GENEVE.
- Echanges : "HYPOGEES", 36, avenue Eugène-Pittard, CH, 1206 GENEVE
- Service des Plans: Edy GSELL, 11 Rte de Veyrier, 1227 CAROUGE (GE)
Tél. 93 75 39
- Abonnements : Suisse 8.-- fr.s. (adressé à J.J.PITTARD, Revue
Etranger 9.-- fr.s. "HYPOGEES", GENEVE,
CCP 12-16200)
- Prix du numéro : Suisse 4.-- fr.s.
Etranger 4.50 fr.s.

Pour la France :

Abonnement	FF	10.--
Numéro	FF	5.--

Payable au CCP : J.J. Pittard, 74 CHENS s/LEMAN
LYON 1416-64

Autres pays : règlement par virement postal international
adressé à J.J. Pittard, Revue "HYPOGEES"
GENEVE, CCP 12-16200

Le coût des numéros spéciaux peut être majoré en considération de leur prix de revient et des quantités disponibles.

Ce bulletin est envoyé gratuitement aux membres actifs de la section et aux membres sympathisants titulaires d'une carte valable pour l'année en cours, vendue au prix de 10.-- fr.

Reproduction, partielle ou totale, autorisée avec l'indication de l'auteur et du numéro du Bulletin.

La Rédaction décline toute responsabilité quant aux opinions émises par les auteurs et se réserve le droit de refuser les manuscrits ou de demander leur modification.

LA GROTTÉ
DE LA
BARMÉ FROIDE

par G. FAVRE et J.-D. BOURNE

SOMMAIRE

- I) Introduction - Exploration
- II) Géologie - Hydrologie
 - a) Position géographique
 - b) Contexte général
 - c) Géologie locale
 - d) Géologie interne
 - e) Hydrologie - réseau inférieur
- réseau supérieur
 - f) Remplissage
 - g) Concrétionnement
 - h) Conclusion
- III) Biospéléologie
 - a) Introduction
 - b) Description sommaire du milieu alpin des Laouchets
 - c) Description écologique de la grotte de la Barne Froide
 - d) Mise en rapport Barne Froide - Laouchets
 - e) Remarques sur les origines de la faune troglobie
 - f) Conclusion
 - g) Bibliographie

GROTTE DE LA BARME FROIDE

Che de Sixt

Feuille Cluses N° 8/20.000

Coord. 941.630 / 118.880 / 2060

Développement au 31.1.74 :

Introduction

=====

En 1969, la société suisse de spéléologie, section de Genève, décide de reprendre la prospection du massif de Platé et de ses environs. Sur les 60 cavités répertoriées jusqu'à présent, plusieurs présentent un grand intérêt géologique, biologique et sportif.

L'une de celle-ci, la grotte de la Barne Froide, est pour l'instant le chef de file de toute la région, avec ses 4230 m. de développement. Son altitude élevée, le contexte géologique dans lequel elle se trouve, sa faune cavernicole, le creusement des galeries ainsi que les formes de concrétionnement que l'on rencontre, en font un joyau hypogée que les trois ans passés à son exploration et étude ne sont encore qu'un simple reflet de ce qu'il serait possible d'observer dans ce réseau des hautes altitudes.

Dans une première partie, après un rapide historique, nous relaterons ce que fut l'épopée Barne Froide pour le club, au cours de ces quatre dernières années; ces excursions permettent de prendre contact avec la topographie du réseau et de le situer dans ses grandes lignes. Une seconde et une troisième partie, plus techniques et scientifiques, montreront quelques aspects géologiques et biospéléologiques de cette cavité.

I) HISTORIQUE

Après quelques reconnaissances par esprit de conquête et curiosité, les premiers humains à s'implanter dans la région furent les bergers hauts savoyards. Les grands pâturages du Plan de Sales et des Salamanes étaient assez riches pour accueillir des centaines de têtes de bétail.

A Sales (1872 m.), à l'époque la plus fructueuse de cette activité montagnarde, plus de 60 chalets parsemaient le fond de la vallée...

"Lorsque l'on arrive aux chalets de Sales par un beau jour d'été, l'on est surpris de trouver tant de gens et tant de bruit à cette élévation. Les bergers chantent une lente mélodie; les voix criardes des bergères se font entendre au loin. Les uns et les autres se répondent par de longs éclats de rire, répétés par les échos. Les cloches des vaches, le mugissement des taureaux, le grognement des pourceaux et le bêlement des chèvres produisent un singulier vacarme dans cet endroit sauvage." (Alphonse Favre)

Pour ces indigènes, les régions et les sommets avoisinants portaient déjà des noms en patois. Certains, directement en rapport avec la grotte de la Barne Froide méritent d'être examinés de plus près. Par exemple, vallée et chalets de Sales trouvent un racine dans "Sal" qui signifie "maison" en haut allemand, et par extension "montagne". Les chalets de Sales forment un vrai village d'été, où sont concentrés les troupeaux de trois montagnes différentes. Avec une charge, trois heures de marche sont justes suffisantes pour relier Salvagny, village le plus proche.

Les femmes avaient coutume de descendre dans la vallée pour quérir le ravitaillement en bois et en nourriture. Les hommes, tout en somnolant, gardaient les troupeaux.

De tous côtés, le village est dominé par des pentes abruptes et des falaises imposantes. Au Sud-Ouest, par le passage de la Barne Froide, on accède au vallon suspendu des lacs du Lacuchet et au désert de Platé.

"Barme", en suisse romand et dans le Fancigny, est une variante de "Balme", nom usité en Savoie pour désigner un abri sous roche. C'est un mot celtique qui nous vient directement de l'ancienne Gaule. Cette appellation serait donc un premier témoignage des bergers, qui, passant devant l'orifice de la grotte, devait sentir un net refroidissement. Ces premiers "explorateurs" devaient certainement faire usage de la grotte comme glacière naturelle. La glace subsiste en effet plus de huit mois par année.

La vallée du Laouchet, orienté du Sud-Ouest au Nord-Est, prend son origine au pied de la Portette, et s'incline ensuite en direction de la vallée de Sales, pour s'interrompre brusquement au niveau de la Barme Froide, érodé qu'il fut par le système glaciaire de Sales. Il est entièrement parsemé d'entonnoirs d'érosion souterraine; on y observe deux petits lacs cotés respectivement 2.134 et 2.141 m., dont l'un se déverse directement dans un gouffre ! D'après d'anciens ouvrages, on aurait appelé "lochées" des roches voisines, couvertes de sels gemmes et léchées par les chamois. Mais il n'y a pas de sels gemmes à cet endroit; ici, "laouchet" semble être l'équivalent d'abreuvoir. A l'Ouest et au Nord, le désert de Platé étale sa large voûte qui correspond à une surface structurale. Déchiqueté et ciselé, le désert de Platé est un exemple typique de karst de haute altitude. Etymologiquement, on peut assimiler "Platé" à "plateau", bien que sa forme générale soit celle d'un anticlinal à grand rayon de courbure. Au début du siècle, commence l'épopée des grands géologues alpins. L.W. Collet, E. Paréjas, M. Lugeon, E. Chaix et bien d'autres étudient la géologie et la tectonique de ces hautes structures calcaires.

Mais le premier à décrire en détails la vallée de Sales et ses environs fut Robert Perret, géographe, géologue et docteur en lettres. De part son honnêteté scientifique et son sens de l'observation, R. Perret mettra en évidence de nombreux faits inconnus jusqu'alors.

Il présentera le système hydrogéologique de la Barme Froide, et constatera l'alignement de plusieurs avens dans le vallon du Laouchet. Pour lui, une rivière souterraine devait certainement exister sous ce thalweg desséché. A notre connais

sance, aucun relevé topographique ne fut entrepris avant ces dernières années.

Les premières reconnaissances par la SSS remontent à l'été 1956, d'après les indications de R. Perret (1922). Prospection autour de l'importante résurgence de Sales (nommée plus tard le "Niagara"). Topographie de la grotte de la Genevoise, examen rapide du système Laouchet-Sales.

En 1964, le "tuyau" est glissé aux membres de la section de Nyon (E. Guignard) qui reprennent la prospection : reconnaissance de gouffres sur le plateau des Salamanes, au pied de Tête à l'Ane et vers la résurgence présumée des eaux du lac du Laouchet. Découverte de la grotte de la Barne Froide (seuls les 30 premiers mètres étaient connus). Explorations plutôt lentes, pas de topographie, conditions difficiles : au printemps, beaucoup d'eau et de glace. Une dernière expédition permet la traversée entre les deux entrées. Abandon de la cavité par les Nyonnais dont les membres à cette époque se désintéressent de la spéléo. Ils semblent avoir exploré environ 500 m. de galeries. Les explorations des Nyonnais sont homologuées dans une courte prise de date dans les "Boueux" (N° 3, 1965)

En 1969, la section de Genève reprend les prospections et explorations dans la région. Topographie du réseau inférieur de la Barne Froide, découverte des grottes du Fardet, Minotaure et Marnottière.

-7-

EXPEDITIONS 71 - 74

Le 22 août 1971

Participants : André Pahud

Gérald Favre

Cette prise de contact avec le massif de Platé allait nous réserver plusieurs surprises, aussi bien en explorations que pour les conditions météo. Lorsque pour la première fois vous débouchez dans la dépression de Flaine, vous êtes d'abord frappés par ces nouveaux sommets qui apparaissent subitement, et par les immeubles de Flaine " Désert "

Blanc", qui se pressent au fond de l'entonnoir. Et vous aurez peut-être la réaction : Ah ! c'est ça ! Mais bien vite vous comprendrez la raison d'être de cette station, à la vue du grand lapiaz incliné qui s'étend de Tête Pelouse au col de Monthieu, et culmine aux Grandes Platières, arrivée du téléphérique. (2450 m.)

Au départ de la première benne à 9 h., une foule inhabituelle de spéléos se presse aux portières. Ils font partie du club d'Aix, et sont là un mois pour prêter main forte aux spéléos de Flaine dans leurs recherches de gouffres. Durant la montée en cabine, nous survolons plusieurs entrées d'avens. D'après nos collègues, certains sont déjà cotés - 300 m.

Aux Grandes Platières, le point de vue est l'un des plus beaux qui soit. A nos pieds, le Désert de Platé semble couler vers l'Est, puis ces énormes masses de calcaire remontent en direction des Fis, limitées à gauche par la pointe de Sales et Chardonnière, et à droite par les pointes d'Ayère et le Marteau. En arrière plan, nous voyons se développer l'arc alpin, avec le massif du Mont-Blanc, les Aiguilles du Midi, l'Aiguille Verte, les Grandes Jorasses et j'en passe.

Mais déjà, le paysage devient moins net, et les quelques stratus qui nous frôlent le nez nous invitent à presser le pas. Une heure plus tard, nous atteignons l'entrée supérieure de la grotte après avoir contourné le Désert de Platé par le Sud, et suivi le vallon du Laouchet.

Cette entrée biaisée et déchiquetée par le gel n'a rien d'excitant au premier abord, mais bien vite un courant d'air violent et significatif se fait sentir et ne demande qu'à nous happer.

A 40 m. de l'entrée, le premier obstacle nous attend, le puits de la T.V. que J. Martini nous a signalé, d'après les renseignements de Guignard. Ce dernier l'avait équipé d'une tige de fer style antenne de télévision. Une petite galerie supérieure nous évite cette remontée, et dorénavant tous les passages se feront par un grrr..and pas, et nous voilà sur la le bord opposé où la galerie continue.

Le couloir, souvent de forme phréatique (avec de petites cupules) suit toujours l'axe de la faille. 50 m. plus loin, nous accédons par un ressaut à la Salle de l'Etoile, l'un des lieux clé de la grotte; nous remontons le cours d'eau qui coule dans cette salle, et le méandre principal qui lui succède en amont (hauteur 10 m.). Nous nous heurtons à une cascade que nous parvenons à franchir. L'eau sort violemment du rocher quelques mètres en-dessus. On pense à la fin inexorable, mais un petit orifice latéral court-circuite le méandre et la rivière retrouvée. Nous pensons que le "neuf" commence vraiment. Un peu plus loin nous trouvons la confirmation de nos espoirs : la poussière séculaire qui borde le méandre et l'entrée d'un boyau est vierge de toute trace.

Nous pourchasserons aujourd'hui le cours d'eau jusque dans ses derniers retranchements, un méandre de plus en plus étroit, mais un siphon nous arrêtera définitivement. Sur la rive gauche, nous repérons une branche annexe à terminer, et sur la rive droite plusieurs galeries mènent à un réseau qui ne cesse de se diviser.

Pour une première reconnaissance, voilà du pain sur la planche pour les prochains week-end. La rentrée sur Flaine nécessite boussole et carte, car un épais brouillard empêche toute visibilité. Conclusion, quelques petits tours supplémentaires dans les lapiaz.

Le 28 août 1971

Participants : André et Marie-
Rose Pahud
Rosemarie Emery
Gérald Favre

A 2 h. départ de Genève, car nous voulons essayer un nouvel itinéraire par Sixt, avec montée à pied du vallon de Sales jusqu'à la grotte. Le premier objectif de la journée est la coloration de la rivière du réseau supérieur. Comme on s'y attendait, la "fluo" ressort à la résurgence supérieure 30 minutes plus tard, au niveau de base des conglomérats du numulitique. La distance perte-résurgence est de 150 mètres.

Suit la topographie jusqu'au puits de la Jonction que nous effectuons avec la galerie Eugène. (découverte par J. Martini).

De retour à la salle de l'Etoile, nous avisons une nouvelle galerie sur la rive droite. Faisant soudain un coude brusque, la galerie prend une direction SW. entre strates. Nous notons à cet endroit des restes de comblages glaciaires. Jusqu'à la chatière Marie-Rose, le couloir se développe obliquement, et de faibles suintements viennent nourrir quelques gouilles éparses séparées par des gours. Soudain c'est le blocus, le colmatage occupe tout le couloir hormis sa base, où un semblant de diaclase laisse peu de chance. Mais, alors que nous pensions déjà à d'autres continuations possibles ailleurs, Marie-Rose, répondant bien aux normes du passage d'un tel obstacle, se lance résolument dans la chatière. Trois mètres de forçage, désobstruction, et ça passe; comme le courant d'air, Marie-Rose s'éloigne rapidement. Elle poussera sa reconnaissance jusqu'à la Grande Salle. Nous rebroussons chemin, car ce n'est pas le but fixé. La topographie du méandre principal jusqu'à la galerie de la Méduse nous occupe le reste du temps.

Nous ressortons à la tombée de la nuit, et, sous un ciel crachant ses étoiles, nous nous laissons avaler par le chemin menant à Sixt.

Le 26 septembre 1971

Participants : Jacques Martini

André Pahud

Gérald Favre

L'objectif de la journée est l'exploration et la topographie des deux méandres Nord qui se développent dans le Numulitique calcaire et gréseux. Nos combinaisons de toile ont vite compris qu'il ne faut pas se froter à ce genre de roche; méandres étroits, arrêtes tranchantes, cupules en dents de scie se succèdent sans discontinuation. A la sortie, on ne sait s'il faut parler de loque humaine ou de bleu loqueteux !

Plus de 500 m. de galeries nouvelles sont explorées et mesurées. Le premier méandre Nord nous livre un fouillis de couloirs qui se côtoient et se superposent. Dans la partie extrême, de belles excentriques ne résistent pas à la photo. Un curieux passage en double clé de serrure aboutit à une cheminée qui doit certainement communiquer avec le lapiaz au-dessus.

Dans le second méandre Nord, nous devons franchir plusieurs ressauts avant d'arriver aux puits qui communiquent avec l'Intestin découvert postérieurement. Cinquante mètres en amont, nous décidons de rebrousser chemin par mesure de prudence, car l'éclairage arrive à bout. Avant l'exploration du deuxième méandre, nous avons varié la visite en poussant une reconnaissance jusqu'à la galerie du Lac, qui aboutit au puits des 20 m. et au Cloaque. Aujourd'hui, aucun courant d'air, ça ne vaut pas la peine d'insister.

Le 31 octobre 1971

Participants : Jacques Martini

André Pahud

Gérald Favre

René Bach, Dominique Tigretti

Rémy Fontaine, Marie-Rose Pahud

Cet important effectif est bien décidé à porter un assaut sinon décisif du moins important à la Barre Froide. Trois équipes sont formées, et le

travail ne manque pas. Marie-Rose et Rémy finiront la topo du méandre principal jusqu'à l'étranglement finale. André, René et Dominique s'occuperont du méandre qui aboutit à l'extrémité Nord de la Galerie du Lac.

Lors d'une expédition précédente, après le passage d'une chatière, nous entendions un nouveau ruisseau gazouiller à la base d'un puits. Mais la chance fut moins favorable dans cette branche, car quelque peu en amont un siphon empêche toute progression, et l'eau s'introduit en aval dans une fissure impénétrable. Ce puits ne constitue en réalité qu'un regard sur un cours d'eau secondaire. La chance devait par contre nous sourire bien après le passage du Cloaque, je dis bien après, car...

Une échelle de 20 m. est juste suffisante pour équiper le puits; en bas, nous sommes immédiatement plongés dans l'ambiance par l'atterrissage dans un lac fangeux; mais ce n'est qu'un prélude, simple bain de pieds d'accueil. Par une galerie phréatique presque entièrement comblée, on accède au passage trait d'union entre les deux réseaux, supérieur et inférieur: le Cloaque. Hypnotisés par le courant d'air qui s'engouffre dans cet étroit boyau, nous ne pouvons que nous tremper résolument dans une crème de boue liquide.

Jacques ne peut retenir quelques "Ah, Ouh ! Brrr..." Ce n'est pourtant pas dans de telles situations qu'il faut commencer à philosopher ! On se dépêche de forcer l'obstacle sans se poser de questions.

De l'autre côté, la galerie s'agrandit rapidement, et après trente mètres nous débouchons sur la rivière principale, qui se perd aux lacs du Laouchet et ressort à la résurgence inférieure. Quel moment exaltant pour un spéléo ! Devant nous, une rivière, un couloir, des concrétions, le silence...

À part quelques termes topographiques, nous ne parlons pas, nous goûtons la tranquillité et la découverte de chaque nouveau mètre. Nous topographions à bâton rompu, car la technique du bois de noisetier de 1,50 m. est précise et pratique. (multiples usages du bâton et faible encombrement à l'usage) Parfois méandre, parfois phréatique, ou combinaison des deux en serrure, rien ne manque à l'environnement de la galerie. Du plafond tombent stalactiques, draperies, citrons en excentriques; la calcite entre en transe en plusieurs endroits. Au sol, gours et stalagmites se répartissent la surface.

Je suis frappé par la beauté de ces concrétions , bien que de dimensions modestes, à plus de 2000 m. d'altitude. La sensation de découverte fait bientôt place à la réalité; un lac barre toute la galerie. Il faut essayer de continuer, car le courant nous ^{appelle} toujours. Les pieds restent collés au fond, l'argile se met de la partie. Bientôt le couloir me fait plier l'échine, au propre comme au figuré. Seul un espace d'environ 30 cm subsiste entre la voûte et l'eau; il faut se résigner à revenir avec les néoprènes.

Heureux, je retrouve Jacques grelottant au bout du lac. On ne le dirait pas, mais l'eau à 2 °C, ça paralyse rapidement ! Le retour s'accélère, et les beautés de l'aller semblent s'être éclipsées. Avant le Cloaque, nous trouvons un nouveau boyau qui rejoint le puits des 20 m. en son milieu, mais nous ne pouvons passer car tout le passage est noyé. Subsiste néanmoins un mince espace par lequel on entend les copains venus en renfort en haut du puits. Le passage du Cloaque dans ce sens est atroce, car il est légèrement incliné; on patauge dans l'eau boueuse et glacée à plat ventre, sans pouvoir avancer, comme si nous faisons partie de cette saumure. Pour corser le tout, panne d'éclairage généralisée au moment crucial. C'est à tâton que nous retrouvons les lumières des copains en haut du puits.

"Alors, Jacques, je crois que nous nous souviendrons de cet épisode !"
Cette exploration marque la fin des découvertes pour 71. Il faudra revenir en 72 avec des moyens plus appropriés.

Les 2 et 9 janvier 1972

Participants : André et Marie-
Rose Pahud
Gérald Favre
Rosemarie Emery

Reconnaissance à ski du désert de Platé et du couloir de la Barne Froide, et repérage de l'entrée supérieure. Les chutes de neige et les

coulées n'ont par chance pas encore obstrué l'entrée.

Soleil et ciel bleu sont de la partie pour la remontée de Platé et la descente sur Flaine.

Les 15-16 janvier 72

Participants : Ferdinand Lecomte

André Pahud

Gérald Favre

Première expédition hivernale à la Barme Froide. Cette fois, nous n'avons pas "badiné" sur les préparatifs. Une organisation minutieuse du matériel de ski, de spéléo et de plongée va grandement nous faciliter la tâche une fois sur place.

A Flaine, la préparation du "mat" se fait rapidement et nous arrivons juste pour la dernière **benne** de la journée. Ce téléphérique qui nous hisse à 2450 m. nous évite 2 à 3 h. de peau de phoque. Au sommet, un temps neigeux nous attend; nous nous hâtons de chausser les skis, et entamons la descente en jour blanc total. De ce premier contact avec la montagne, nous retiendrons surtout les monumentaux "gadins" piqués dans 40 cm de poudreuse. Les réhabilitations sur les planches étaient tout un art avec les cacolets que nous portions. De grands virages nous amènent dans le vallon du Laouchet, que nous prenons en "schuss" sur les lacs gelés. On équipe le couloir glacé de Barme avec une corde de varappe de 100 mètres. Un peu en dessous de l'entrée de la grotte se trouve un abrit naturel dans la paroi. La neige accumulée à l'entrée forme un igloo naturel. L'agréable vision du jambon pendu sur le balcon de Ferdinand en début d'après-midi fait place au grésillement des raviolis sur le but à gaz. Nous installons, bouffons et rebouffons, hésitons...et enfin nous préparons à l'attaque si longtemps attendue. 21 h. 30. A "pelos" dans un air oscillant entre -5 et -10°, nous nous

gelons les "ripatons". Cette scène précède l'enfilage de nos combinaisons isothermiques. Par dessus, les bleus de spéléo protègent le néoprène. Malgré l'absence d'eau, on se sent bien au chaud dans ce carquois artificiel.

22 h. 30. Entrée dans la grotte; déjà on sent l'air "chaud" de l'intérieur (1,5° au thermomètre 100 m. après l'entrée). Toutes les pissotières sont gelées jusqu'à la rivière, où nous faisons le plein d'eau. Nous repérons une nouvelle galerie au plafond, à la division méandre principal-galerie Grande Salle où une magnifique colonne de glace coule jusqu'au sol. Un peu d'opposition, une petite varappe de 8 m. et nous voilà dans les galeries fossiles menant au Puits des 20m. Dans le Cloaque qui y fait suite, c'est le baptême de la fange pour André et Ferdi. En "combi", nous glissons allégrement sur cette fosse septique naturelle. Aux charmillles, on marque un temps d'arrêt, puis on repart pour topographier la partie avale du réseau. Après la Baignoire et une descente assez raide d'environ 7 m., on retrouve une belle galerie canyon qui aboutit à un siphon terminal de 1 m. sur 3, précédé d'un petit lac. Sa forme phréatique et la limpidité de ses eaux nous invitent à franchir les 20 mètres noyés qui nous séparent de la galerie Eugène. (il faudrait néanmoins des bouteilles, et la liaison avec cette dernière reste à faire). Au retour, on explore un petit méandre qui semble rejoindre la perte-chatière Marie-Rose (fort courant venant contre nous, ce qui prouve que ce couloir mène bien à la sortie). Une désobstruction sur environ 10 mètres reste à faire.

A la Baignoire, une galerie au plafond nécessite pitons et "expens" pour une expédition future. Les Charmilles nous accueillent à nouveau pour une courte halte avant de reprendre l'exploration de la branche amont. Nous sommes cette fois bien décidés à franchir le lac et son satané siphon qui nous avaient arrêtés en 71.

Ferdi reste pour monter la garde au début du lac "au cas où". Nous faisons le rendez-vous pour 6 h. 30. Ici commence l'exploration de la partie inconnue; le passage de la voûte mouillante ne nous laisse parfois que 15 à 20 cm d'air entre l'eau et le roc du plafond. Nous patageons encore jusqu'à la taille sur plus de 80 mètres et parvenons sur une petite grève qui nous permet de prendre note de la topo relevée dans des conditions assez peu fréquentes. Mais un peu plus loin, on se heurte à un nouveau siphon. Heureusement, sur rive droite, une chatière suivie d'une galerie à moitié comblée nous redonne espoir. Tout le courant d'air filtre entre une grille de fistuleuses défendant l'orifice de ce nouveau passage. En rampant, nous remontons une galerie de forme phréatique ellipsoïde, et débouchons à la base d'une large cheminée de 20 à 30 m. de haut. A gauche, la galerie continue, mais pas nos lampes à carbure... Il faut rentrer, et le pire ! La Barne Froide continue...

Le retour ne s'effectue pas sans effort et clignements de paupières; la fatigue commence à se faire sentir. Nous rejoignons Ferdi quelque peu frigorifié, mais il retrouve son enthousiasme en nous voyant. A 10 h. 30, nous voyons enfin le jour et le soleil. Sitôt sortis, nous nous hâtons de nous changer, car tout gèle en quelques minutes. Ce n'est qu'à 15 h. que nous arrivons à la station supérieure du "téléph." après avoir déséquipé le couloir et s'être farci 3 heures à ski, que nous allégions par des pauses de bronzage bien méritées. Quel contraste ! What a beautiful light !

Les 5-6 février 1972

Participants : André Pahud

Gérald Favre

Le but de ce week-end est la construction d'un igloo de bivouac en prévision de l'expédition de la semaine suivante, et les visites ultérieures. Pour la descente depuis les Grandes Platières, on inaugure un nouveau passage direct et on atteint le haut du couloir de Barne après 17 minutes de féerie poudreuse.

Piolets et cordes sont de rigueur pour ce passage. Profitant d'un surplomb rocheux près de l'entrée, on aménage un igloo mi-roc, mi-neige. Un gargantuesque pic-nique nous occupe le reste de la journée. Durant la nuit, l'igloo se tasse sous l'action du foehn. Le courant d'air qui circulait hier soir de l'extérieur vers l'intérieur s'est inversé. Surprise ! Il fait plus chaud dehors. Un petit déjeuner dans le creux de la main (par opposition à "sur le pouce") nous retient aux plumes jusqu'à... 11 h. (flemmards va !).

Nous employons le reste de la journée à une tournée prospection sur le petit plateau sus-jacent. Quelques orifices souffleurs sont notés. Pour la première fois, on repère une cassure qui s'étend des Fis à la Pointe de Platé, et qui traverse la vallée de Sales à son extrémité Sud. Bientôt, les derniers rougeoiements du soir nous font penser au retour et c'est de nuit que nous rejoignons Flaine par la piste.

Les 12-13 février 1973

Participants : André Pahud

Marie-Rose Pahud

Gérald Favre

Moins ambitieuse que les précédentes, cette sortie devait permettre de tirer au clair certaines hypothèses, et de préciser les idées quant au développement de la grotte dans son contexte géologique. Echantillonnages, collecte de cavernicoles et explorations nous occupè-

rent en suffisance. Comme le week-end précédent, la neige se révèle d'excellente qualité; ce qui n'est pas le cas du temps qui menace de plus en plus. Un vent violent se lève sur le dôme glacé de Platé, et des rafales de neige ne tardent pas à le suivre. Le couloir d'accès est rapidement descendu en cordée de trois, et sitôt sur place, l'igloo consolidé. A 19 h. tout est réduit au chaud. Il était temps, dehors la tempête fait rage.

A 22 h. 30, il faut, pour entrer par l'orifice supérieur, désobstruer la neige accumulée depuis notre arrivée. Une fois dans la grotte, on commence par échantillonner entre la Salle de l'Etoile et le puits de la Jonction. Une amorce de couloir dans le plafond amont de la Salle de l'Etoile ne nous livre que quelques glaçons sur le coin du crâne. Dans la Grande Salle, après les 80 mètres de reptation habituelle, c'est l'échec. Notre pitonnaille ne nous permet pas de franchir l'obstacle qui nous sépare du futur méandre des Français. Une expédition "expens" s'annonce inévitable.

Au passage, nous remarquons les délicates dentelles d'argile qui tapissent le parterre. Un appât pour les éventuels hôtes de ces lieux est placé à proximité de la circulation d'eau.

Au retour, nos espoirs sont confirmés. Trotinant gaiement de ses mille et une pattes, un diplopede se fait quelque peu prier avant son dernier plongeon dans le formol. Cet arrêt nous permet d'observer le curieux comportement des pattes de ce cavernicole lorsqu'il se déplace. Une ondulation de grande souplesse parcourt son appareil locomoteur. Nous pouvons compter environ 3 longueurs d'onde d'une extrémité à l'autre de l'animal. Un peu d'eau et de limon prélevés au même endroit nous montreront au microscope qu'antités d'unicellulaires, principalement des ciliés. (se référer à la partie biospéléo)

Un dernier point restait à confirmer avant de sortir : la jonction avec le réseau inférieur par le méandre Winkelried. Heureusement pour

nous, la température extérieure limite les écoulements internes. Marie-Rose en profite pour se faufiler entre les strates où se perd l'eau du ruisseau en provenance de la Grande Salle. 20 mètres de reptation en passage très étroit et ça y est ! Nous devinons aux soubresauts d'une voix étouffée que la liaison a réussi.

Contents de ce succès, qui nous livre un second accès au réseau principal, nous pressentons déjà les prochains passages par cette voie qui peut le cas échéant servir de sortie de secours. Peu avant la sortie, 15 mètres en amont du puits de la T.V. André s'attaque à une remontée entre deux coulées de glace et découvre ainsi au plafond l'amorce d'un méandre qui lui livre environ 30 mètres de "neuf" avant un cul-de sac final.

Lorsque nous retrouvons la surface, au petit jour, les conditions météo ne sont guère meilleures qu'hier, la neige accumulée dans le couloir durant la nuit atteint plus d'un mètre et demi. Faire la trace ne va pas être chose facile; une poudreuse friable nous arrive au niveau des épaules, et nous nous demandons en plaisantant s'il ne vaudrait pas mieux creuser un tunnel dans ce pop-corn !

Le jour blanc et les bourrasques qui règnent sur tout le pays nous oblige à remonter l'atlas et la boussole à l'appui. A 11 h. 30 nous atteignons la dépression du col Pelouse.

Soudain, une masse confuse accompagnée d'un grondement surgit du néant. Ratrak et snow-cat annoncent l'arrivée des sportifs de Flaine.

Une armada mécanisée suivie d'une meute sur planches libère l'instinct de puissance qui leur reste après une téméraire montée à Flaine en Chevrolet surchauffée. Cette impression inattendue annonce les servitudes proches et l'empire du Béton Levant.

Les 3-4 mars 1972

Participants : André Pahud

René Bach

Gérald Favre

Topo habituelle jusqu'à l'entrée de la grotte. Délaissant notre semi-igloo en miettes, nous décidons de nous installer dans un coin sec de la grotte sous l'échelle en bois où une salle nous offre un confortable emplacement de bivouac. Nous prenons le temps de béqueter royalement et de flemmer un instant. André possède le coup pour préparer la nuit à venir avec des histoires macabres : "gugus" pendu à l'Eiger, noyade en siphon, accident de montagne etc...

Quelque peu réfrigérés, au propre comme au figuré, nous nous retrouvons à minuit à la Grande Salle. Là, un difficile passage nous attend, mais une fois vaincu, le seuil du méandre des Français promet pour la suite. Un couloir haut de plusieurs mètres se faufile entre les calcaires acérés du Nummulitique si bien connu dans tous les méandres Nord.

Nous progressons en opposition dans la partie supérieure du méandre sur environ 50 mètres; puis de plus en plus proches les parois finissent par se rejoindre et marquent ainsi un terme à cette tranche de réseau. Bananes séchées, viande de même et chocolat nous attendent à la Grande Salle où nous prenons quelques instants de repos. Quelques "broutilles" restent à terminer entre les deux méandres Nord. Sitôt le carbure ravivé à la Salle de l'Etoile, nous commençons la topo de l'Intestin, véritable contorsionnement calcaire où l'eau a pris plaisir à creuser selon son désir des galeries aux formes rocambolesques, qui parfois se bifident ou se trifident. De nombreux petits diverticules cinglent dans toutes les directions. Puits, cheminées, adjonctions latérales, salles à l'aspect dendritique se succèdent jusqu'à la jonction avec le deuxième méandre Nord.

Dehors, les conditions météo ont tourné au vinaigre. Jusqu'à Cluses, c'est la tourmente de neige, puis de pluie. Pour agrémenter la rentrée, René nous développe ses théories pour un changement du "Système" .i, tandis qu'André roupille d'un oeil.

Le 23 mars 1972

Participants : Rosemarie Emery
Gérald Favre

Reconnaissance à ski des différents "trous souffleurs" aux abords de la Barme Froide et au Nord, à la verticale des Grottes de la Marmottière et du Minotaure (J. Martini - Stalactite No 1 Août 1970).
Délimitation des zones de lapiaz à prospecter au pied Ouest des Fis,
Repérage des possibilités spéléo à la Combe des Foges, et retour par la Combe des Gers.

Les 10-11 juin 1972

Participants : André Pahud
Gérald Favre

Dans le cadre de la campagne "Barme Froide 72", nous avons prévu la prospection de la vallée de Sales dans sa partie supérieure. Cette surface n'est pas en rapport direct avec la grotte, mais l'eau qui réapparaît à la résurgence inférieure se perd à nouveau rapidement au niveau de l'Urgonien du plateau de Sales.
Plusieurs gouffres et dolines furent répertoriés, mais rien ne "perce" pour l'instant.

Le 30 septembre 1972

Participants : Rosemarie Emery
André Pahud
Jean Vigny
Gérald Favre

Repérés depuis les chalets de Sales aux jumelles, plusieurs orifices en parois restaient à atteindre à la verticale de la grotte. L'un à 20 mètres du sommet de la barre massive ne donne rien, et l'autre (no 17) est une simple fissure assez large au début, mais allant en se

rétrécissant sur environ 30 mètres. Tout espoir de jonction par un réseau supérieur fossile reste vain. Le reste de la journée se passe à prospecter le lapiaz sus-jacent.

Les 16-17 décembre 1972

Participants : Ruth Burki

André et Marie-

Rose Pahud

Gérald Favre

Selon l'expression, beau temps, belle neige ! durant toute l'excursion. Nous manquons la dernière benne "touriste" de 16 h. 30, mais nous nous rattrapons en prenant celle de service après une longue discussion avec un employé pas tout à fait convaincu par notre cause. A la grotte, nous retrouvons du carbure de l'année passée, stoké dans des bouteilles plastiques. Comme d'habitude, l'entrée est complètement obstruée, c'est le cas de dire que l'on se creuse sa grotte; quatre mètres de neige avant d'atteindre le plafond de la galerie.

Jusqu'à la Salle de l'Etoile, de magnifiques formations de glace jalonnent le couloir. Puis toute l'équipe s'engouffre dans le méandre Winkelried, passé pour la première fois comme voie de transit. La chatière se révèle plus facile que prévu, un mince filet d'eau subsiste au sol...ça ne traîne pas pour passer; le matériel est soumis à rude épreuve. Une équipe photo s'occupe de la partie avale du réseau, jusqu'au siphon, et une autre se charge de remonter une cheminée-couloir au-dessus de la Baignoire. Trois heures plus tard, tout le monde se retrouve aux Charmilles, et nous parcourons ensemble la galerie principale jusqu'au lac de la voûte mouillante. Une désobstruction nous permet d'abaisser le niveau d'environ 10 cm.

Sortie à 10 h. du matin. Remontée de Platé au grand soleil, bronzing à volonté et descente sur Flaine dans une idyllique poudreuse.

Les 24-25 mars 1973

Participants : Ruth Burki

André Pahud

Roland Gamper

Gérald Favre

Selon la dernière expression, beau temps, mais cette fois pas belle neige ! Une de carton des plus traître s'ingénie à nous faire aller là où nous ne le voulons pas. Nos pointes de skis prennent un malin plaisir à danser la "traviata". Eh vas-y Jeannot ! Vas-y mon gars, et v'la le travail... houp, parlé trop tôt, et "splat" ! De-ci, de-là émerge un bout de cacolet ou une tête sans bonnet. Au son d'injures innommables, nous voyons fuir tous les lapins et perdrix de la région. Les marmottes ont depuis longtemps rentré leur museau sous terre. A l'instar de ces spéléos d'une saison, nous n'allons pas sous terre pour roupiller. Ainsi s'annonce l'expédition qui va nous conduire au point le plus reculé de la Barne Froide.

Un équipement de conséquence est prévu pour l'intérieur. Combinaisons de néoprène pour le Cloaque et la voûte mouillante, vivres à volonté et réserve de bonne humeur.

Départ à 23 h. En une heure et demi, nous sommes au puits de 20 mètres, lieu de bivouac pour Roland qui nous assure pour la descente. Passage du Cloaque toujours aussi "merdique". Le lac des 80 mètres et sa voûte mouillante ont à peine le temps de nous voir passer. Le débit est faible, nous ne constatons pas de variations de niveau. Tout le courant d'air continue après la cheminée de 30 mètres. Là commence le "neuf".

Après 20 mètres de topo, on entend un bruit de cours d'eau, mais oh ! surprise désagréable, ça continue en méandre. Qu'est-devenu le couloir aux belles formes arrondies ? Nous progressons d'environ 70 mètres, pour aboutir à une nouvelle salle avec cheminée. On se rapproche de la surface. Ici, nous perdons définitivement la rivière; elle apparaît un peu

en aval par un méandre gréseux très étroit. André tente sa chance dans la cheminée qu'il remonte sur dix mètres, et trouve une autre remontée et un puits genre lapiaz, mais toujours dans le même style. Pour l'instant, on décide la grotte K.O. comme nous d'ailleurs, car il commence à fraichir. Nous rebroussons jusqu'au carrefour des Niphargus. Là, le siphon terminal semble être la suite du couloir phréatique, mais il revient contre la sortie.

Cette fin de grotte offre une prolifération d'excentriques extraordinaires, qui "poussent" à même le sol dans le couloir adjacent au puits des 30 mètres. Retour rapide. On retrouve Roland qui nous attend avec du chocolat chaud au puits du Cloaque. Un dernier bain de propreté à la Galerie du Lac, et nous ne nous faisons pas prier pour rejoindre le bivouac d'entrée où nous attendent des habits secs.

Du 18 août au 25 août 73

Participants : Muriel et John Bourne, Gérard Favre, André Pahud, Ruth Burki,
Alain Prett, Alain Lozeron, Françoise et Dorothée

Camp d'été de la section de Genève, aux lacs du Laouchet (camp de base).
Prospection du plateau de la Pointe de Sales dans son ensemble, du pâturage
des Salamanes, des barres à l'ouest du plan de Sales et du petit plateau sus-
jacent. Relevés à la Barme Froide, collecte de cavernicoles, et topographie des
couloirs recensés.

Découverte d'une continuation importante dans le deuxième méandre Nord (dit
maintenant Superméandre), totalisant plus de 500 mètres de contorsionnements.
Remontée d'une cascade à la fin du méandre principal et topographie d'environ
150 mètres de "neuf".

Les 19 - 20 janvier 74

Participants :

Ruth Burki, Marie-Rose Pahud, André Pahud, Gérard Favre

On pensait en finir définitivement avec l'exploration ce week-end, mais
cette sacrée Barme Froide nous réserva encore bien des surprises.

Dans le Superméandre Nord, on est arrivé à mettre un terme à ses divagations :
un comblage par alluvions obstrue la galerie terminale, qui tend à prendre
une forme plus arrondie que les 450 mètres de méandres filiformes qui précè-
dent.

Un affluent sur rive droite ne nous livrera que quelques dizaines de mètres
de méandres étroits et pour finir

impénétrables.

A l'Intestin, région déjà abondamment perforée, une remontée en cheminée permit de découvrir un nouveau grand méandre qui serpente entre le premier et le super méandre Nord. Plusieurs jonctions sont effectuées entre ces différents éléments. En trois endroits ça continue, après 238 m de topo !

A 9 h 30, les deux équipes se retrouvent au bivouac d'entrée.

Le retour, au soleil, ne pose aucun problème.

Les 2-3 février 74

Participants : Marie-Rose Pahud

Rosemarie Emery

Gérald Havre

John Bourne

Alain Lozeron

Fernand Casanova

Mis à Part quelques plantées dues à un matériel de ski défectueux, nous n'avons rencontré aucune difficulté technique. Nous entrons dans la grotte juste à la tombée de la nuit. A l'intérieur, après le traditionnel gueuleton, deux équipes sont constituées; l'une s'occupera de la topographie des nouvelles galeries de l'Intestin, l'autre poussera jusqu'au lac du réseau outre-cloaque, et récoltera cavernicoles et échantillons.

II. Quelques remarques concernant la géologie et l'hydrologie du pli-faille de la Barne Froide. (Massif de Platé, Haute-Savoie)

(par Gérald Favre)

a) Position géographique :

Située au Sud de la commune de Sixt (Haute-Savoie), la grotte de la Barne Froide fait partie de cet immense "Karrenfeld" qu'est le désert de Platé. Limité au Sud et à l'Ouest par la vallée de l'Arve, au Nord par celle du Giffre, et à l'Est par la chaîne des Fis, cet imposant massif culmine à 2.692 m. à la Tête du Colonné. La surface globale du massif dépasse 100 km². Le bassin de Sales, qui nous intéresse, comprend environ 16 km² de lapiaz.

De part sa position retirée, le réseau de la Barne Froide est d'accès difficile, ce qui lui a permis de rester inviolé jusqu'à ces dernières années. Deux cheminements sont possibles pour atteindre l'entrée : de Sixt dans la vallée du Giffre, on monte aux chalets de Sales (env. 3 h.); des chalets on aperçoit au Sud-Ouest le passage de la Barne; après une montée assez raide on atteint la résurgence supérieure.

L'entrée s'ouvre 30 m. plus haut, en suivant le chemin, à l'endroit où la paroi fait un coude.

Par la nouvelle station de Flaine, l'accès est plus facile. Aux Grandes Platières, on traverse le désert de Platé, cap à l'Est, et l'on aboutit en haut du couloir de la Barne. Pour le retour, on passe du col de Platé au Sud de Tête Pelouse. En hiver, cette deuxième solution est de loin préférable.

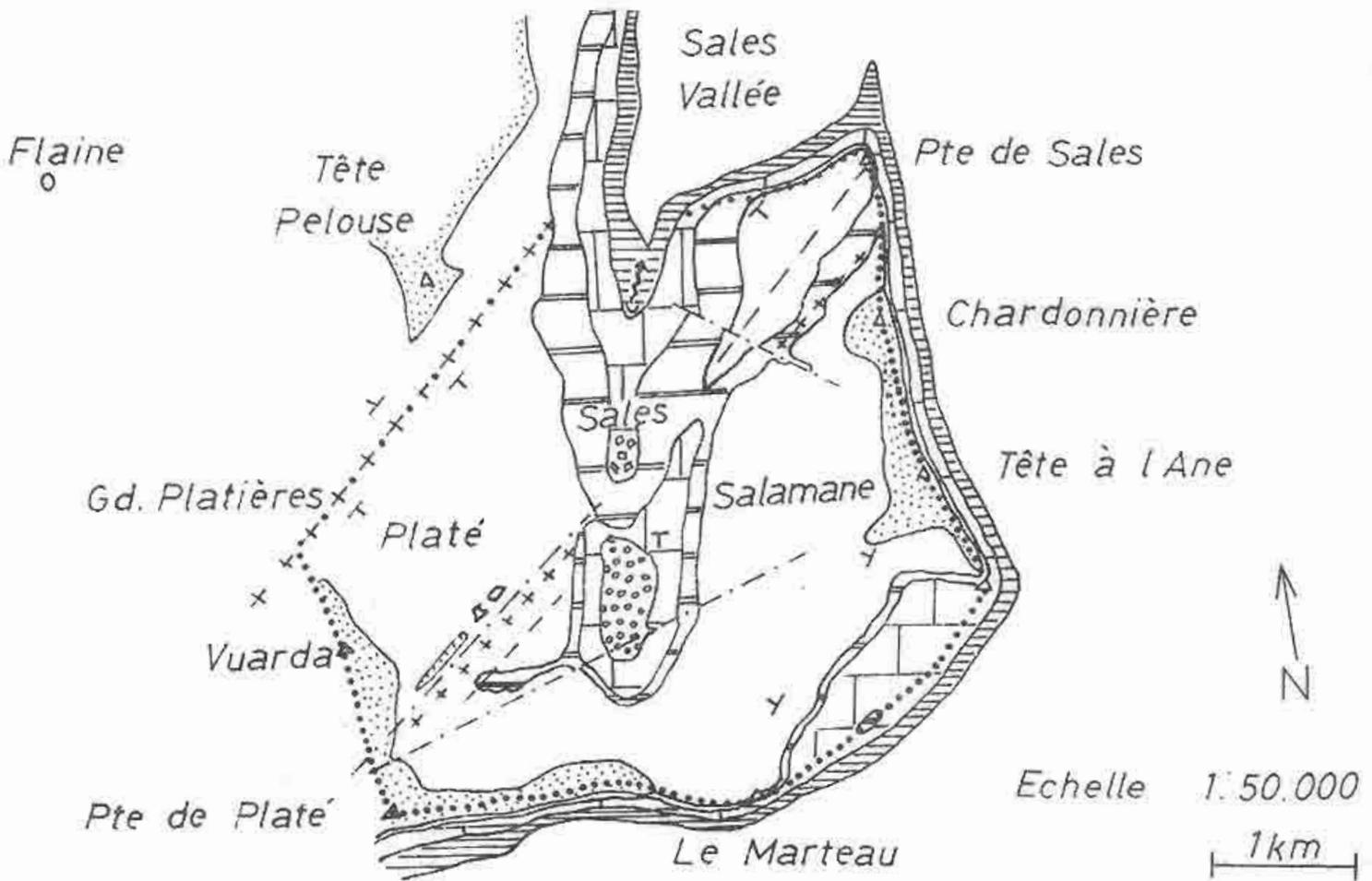
b) Contexte général :

Avant d'examiner le contexte géologique local, il faut définir le massif de Platé dans son ensemble, ainsi que les différentes phases tectoniques qui l'on affecté.

Ce massif appartient à l'ensemble de la nappe de Morcles entre Arve et Rhône, tout comme le massif des Dents du Midi, les hautes structures calcaires de la région du Fer à Cheval, le massif des Dents Blanches et de la Tour Sallière. Ces imposants édifices calcaires ont subi de multiples transformations lors de la formation des Alpes. En simplifiant, on peut dire que ces massifs formés de roches sédimentaires ont été déplacés par la venue de roches cristallines provenant de l'intérieur du globe. Les structures sédimentaires ont "glissé" au cours de millions d'années sur le flanc de ces dernières, et se sont plissées, contortionnées ou brisées sous l'effet de ces énormes pressions. D'où le terme de "nappe" utilisé pour qualifier ces masses déplacées. Nous avons ainsi aujourd'hui sous les yeux le résultat de millions d'années d'activités sédimentaires et tectoniques, modifié en dernier ressort par l'action de l'érosion au sens large (eaux de pluie, phénomènes glaciaires etc...) Dans toute cette histoire, notre grotte ne représenterait que la dernière page d'un roman relatant l'histoire de la terre...

La plus grande partie des matériaux constituant le désert de Platé et son soubassement fait partie des sédiments jurassiques, crétacés et tertiaires. La grotte de la Barme Froide se développe dans la partie supérieure de cet édifice, dans les sédiments crétacés et tertiaires (fig. 1) formés entre 106 et 40 millions d'années.

L'esquisse géologique et tectonique ci-dessous fait ressortir les éléments essentiels du massif; assises calcaires superficielles (nummulitique), barres calcaires massives jouant un rôle important du point de vue hydrologique (urgonien), niveaux imperméables marno-calcaires à marneux (hauterivien-valenginien), infrastructure jurassique, tectonique globale.



- | | | | |
|--|-----------------------------|--|--------------------------|
| | Quaternaire | | Anticlinal |
| | Flysch et grès de Taveyanne | | Synclinal |
| | Nummulitique | | Faille |
| | Crétacé supérieur | | Culmination |
| | Urgonien | | Limite du bassin versant |
| | Hauterivien-Valenginien | | |

Série stratigraphique

Etages	Lithologie	Faune	Hydrologie
		N. Striatus	
	Grès Taveyannaz débris volcaniques		
Priabonien (nummulitique marin, éocène)	flysch argilo- marneux	Meletta, écailles de poissons	
	calcschiste à calc. noir	globigérines, num- mulites, discocyclines	
	calc. gréseux marnes à charbon congl. de base	N. Striatus	
Transgression	marnes	Éerithes	
Crétacé supérieur			
	calcaires	Rosalina Linnei Rosalina Stuarti	
Gault (Albien-aptien)	calc. gréseux	Ammonites	
	calc. massif	Organogène	
Barrémien (faciès urgonien)	marno-calc. calc. massif	Orbitolines Organogène	
	marnes et	Toxaster retusus	
Hauterivien	calcaires silic.		
Valanginien	schistes		

c) Géologie locale :

Pour se développer, le réseau de la Barme Froide a bénéficié d'une situation tectonique particulière et favorable.

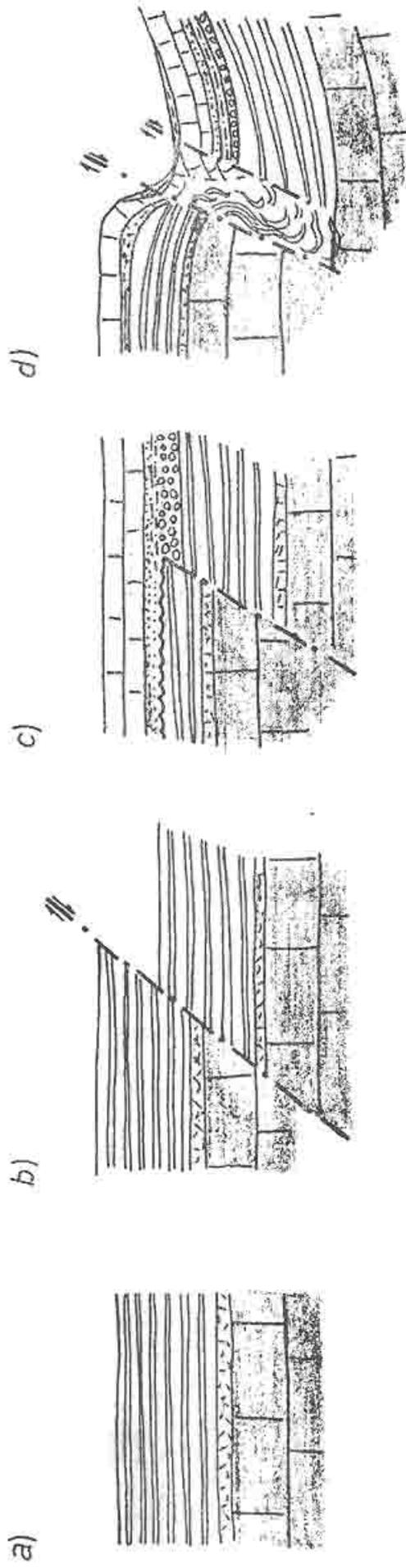
Peu replissé dans sa partie supérieure, le désert de Platé présente néanmoins à l'Est une inflexion à grand rayon de courbure (de direction Nord-Sud), et un pli-faille qui affecte la série du Crétacé inférieur au Tertiaire; c'est de cet accident tectonique que va dépendre l'orientation du réseau et ses caractéristiques. Orienté NE-SW, le pli-faille de la Barme Froide s'est formé en plusieurs étapes : (fig.2) Dans un premier temps, après les dépôts de la mer crétacée, (a) une rupture a eu lieu, entraînant la remontée du compartiment SE (b). Une période d'érosion suivit, qui arasa en partie le Crétacé supérieur du compartiment SE puis, ce fut la transgression nummulitique (c) avec ses dépôts de base sous forme de conglomérats (à éléments de Crétacé supérieur), ses marnes à charbon contenant des cérithes, ses calcaires gréseux et massifs.

Dans un deuxième temps, (d) les compartiments subirent à nouveau un mouvement relatif (montée du compartiment SE) avec formation d'une seconde faille (réseau supérieur) et d'une multitude de petites cassures annexes. En réalité, la situation est plus complexe, car des mouvements de plissement ont également participé à la déformation.

Actuellement, la situation se présente telle qu'elle est schématisée dans la figure 3. Grâce à la profonde entaille des glaciers quaternaires, on bénéficie d'une tranchée d'observation fort pratique.

En se référant aux séries stratigraphiques suivantes, on remarque les différences entre les deux côtés de cet accident tectonique.

Formation du pli-faille de la Barre Froide (fig 2)



a) Première phase : dépôt des sédiments urgonien, gault et crétacé supérieur

b) Deuxième phase : formation de la faille principale par décrochement inverse

c) Troisième phase : érosion du crét. sup compartiment sud et transgression du nummulitique (congl. de base à éléments de crét. sup, marnes, grès, calcaires)

d) Quatrième phase : reprise de toutes les formations par un nouveau mouvement (faille secondaire)

Au Sud-Est subsistent l'Urgonien massif dans son ensemble, le passage du Gault fossilifère et la base du Crétacé supérieur calcaire à marno-calcaire. Au-dessus, par transgression, reposent directement les grès du nummulitique, en fines couches ou même absents par endroit. Au gouffre des Pierres Volantes (-150 m.) s'ouvrant 800 m. plus au Sud en bordure de paroi, nous avons obtenu la confirmation de ce passage du Crétacé supérieur au Nummulitique calcaire par l'intermédiaire d'une fine couche gréseuse (1 m.).

On constate que dans ce compartiment Sud-Est, il manque la série des conglomérats de base du Nummulitique ainsi que les couches à charbon, bien développées dans le compartiment Nord-Ouest comme par exemple à la grotte du Minotaure et de la Marmottière, ainsi qu'à la résurgence supérieure de la Barne Froide.

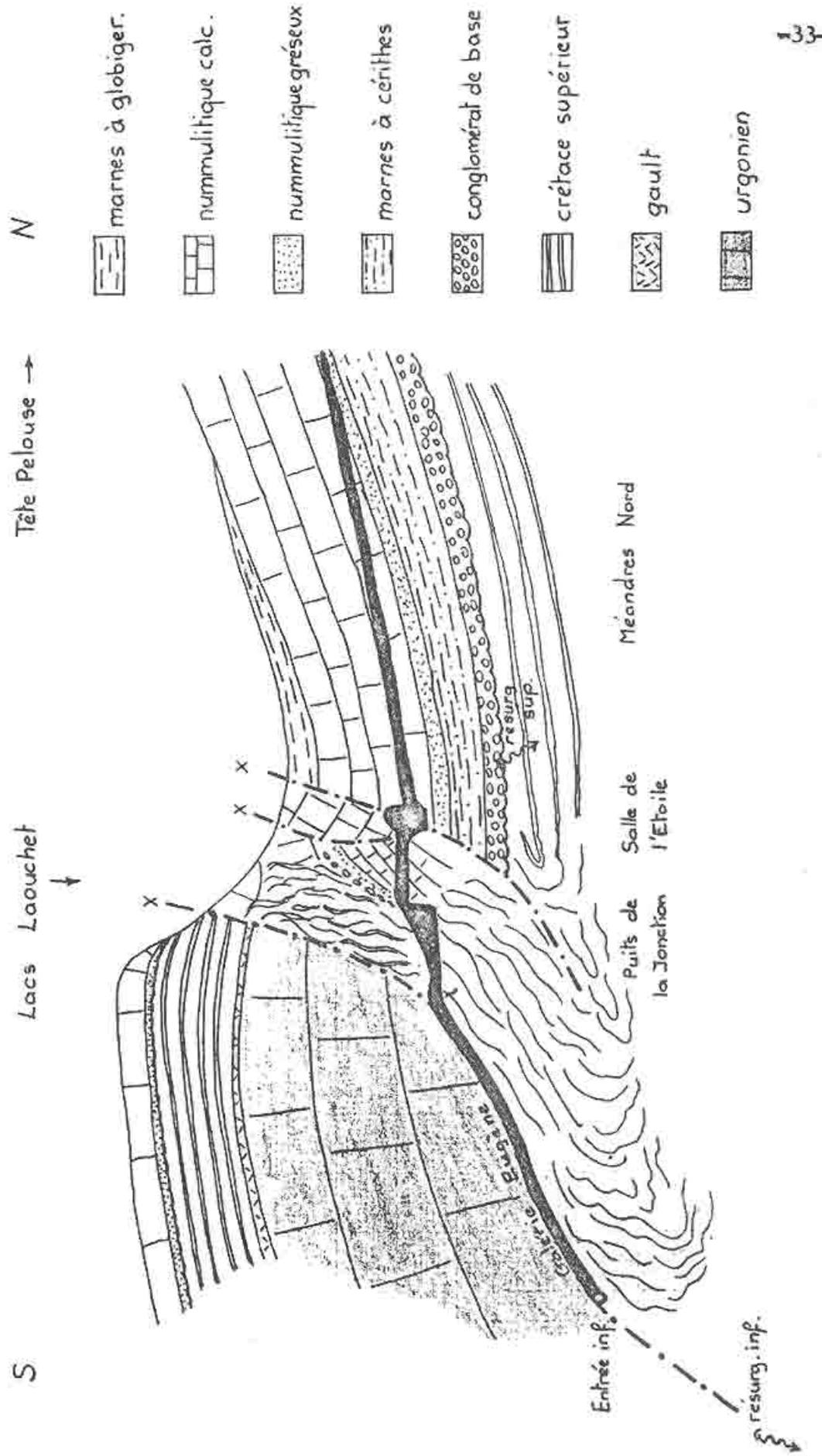
Au NE, de l'autre côté de la vallée, au pied de la pointe Chardonnière, les conglomérats sont particulièrement bien cimentés et développés (environ 10 mètres d'épaisseur au gouffre No 28, août 73).

Nous avons donc dans le compartiment NW une série plus complète et mieux conservée avec à son sommet des dépôts d'âge Priabonien : les marnes à globigérines et schistes à Meletta avec restants de poissons (écailles).

Pour compléter la série locale, mais non présents à la Barne Froide, on trouve encore superposés le flysch ultra-helvétique et les grès de Taveyanaz. Le sol quaternaire n'est que de faible épaisseur, lessivé qu'il est par les eaux de ruissellement. Seul le plan de Sales joue le rôle de bassin de rétention pour sédiments. (plusieurs mètres de gravier et d'argile)

Sur les pentes peu inclinées s'élabore péniblement une monce couche de matériaux biodétritiques.

Coupe géologique passant par les deux entrées, // à la paroi. (fig 3)



d) Géologie interne :

A vrai dire, la coupe prise de l'extérieur, parallèlement aux parois, est grosso modo le reflet de la structure interne de la grotte dans son ensemble. Mais, les variations locales, les pendages fort changeants et les lithologies très diverses vont conditionner les écoulements et les formes de creusement; c'est à ce titre qu'il est intéressant de voir de plus près la structure interne du pli-faille de la Barne Froide. Grâce aux différentes galeries nous introduisons une troisième dimension à cette structure. Par exemple, il est captivant de suivre au gré des couloirs les contorsionnements fantaisiques du Crétacé supérieur marno-calcaire ou le passage d'une couche à l'autre.

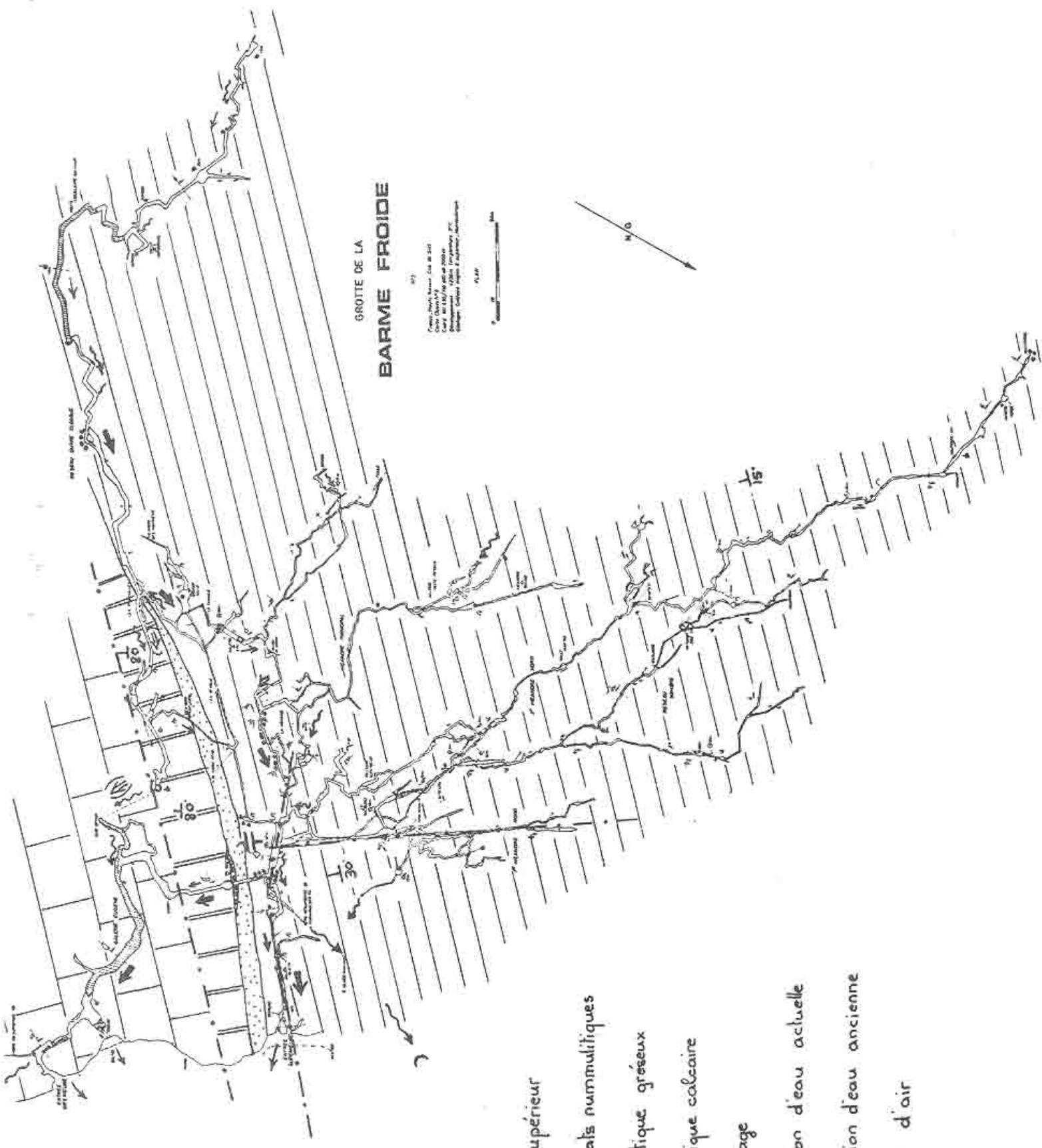
La première coupe relie la salle de l'Etoile à la galerie Eugène (voir plan). Deux fractures ont contribué à la formation de la salle de l'Etoile; la première, la plus importante, que l'on suit depuis l'entrée supérieure de la grotte, est inclinée de 60° et de direction NE. Elle est très bien visible tout au long du couloir d'entrée, et sa trace passe clairement au parterre de la salle de l'Etoile. Plus avant dans la grotte, en direction du SW, elle semble s'atténuer. La seconde est visible depuis la partie supérieure de la salle, à la verticale du méandre, en regardant contre la sortie. Cette cassure est inclinée à peu près perpendiculairement à la faille principale, mais orientée selon le même axe. L'intersection de ces deux accidents a admis facilement le passage des premières eaux d'infiltration. La rive gauche de la salle est entièrement constituée de Nummulitique calcaire. Cette formation qui caractérise l'armature de Platé vient buter par faille à cet endroit. Sur la rive droite, on trouve également du Nummulitique mais appartenant à un bloc déplacé entre les deux failles principales (voir coupe).

Au début de la galerie menant au puits de la Jonction, on peut relever la présence de nombreux blocs calcifiés et fragmentés indiquant qu'il y a eu rupture, mouvement, dislocation et recristallisation de calcite. Au sol reposent de nombreux blocs d'origine glaciaire (alloctone). Quelques mètres plus loin, le Nummulitique redevient plus "franc", et aux abords du puits de la Jonction on peut voir le passage au Nummulitique gréseux, surmonté de blocs de conglomérats lacustres à éléments Crétacé supérieur. Cette dernière formation passe rapidement au Crétacé supérieur qui forme à cet endroit le toit du puits. En bas, après quelques dix mètres de progression en direction de la galerie Eugène, on trouve l'Urgonien massif, reposant sur le Crétacé supérieur par contact tectonique. Ce contact représente l'élément tectonique majeur de la grotte, sa proplongation s'étend au-delà des lacs du Laouchet et passe au NW de la Pointe de Platé (échancrure en U). La galerie Eugène est entièrement formée le long de cet accident, le sol est en Crétacé supérieur et le plafond en Urgonien, contrairement à ce qui se passe en série normale.

Voyons maintenant l'extension de ces couches lorsque l'on progresse dans la grotte. Notre deuxième coupe part de l'autre extrémité de la salle de l'Etoile, et joint le réseau inférieur (la Baignoire) par la chaudière Marie-Rose et le méandre Winkelried. Même description que précédemment à l'extrémité SW de la salle de l'Etoile. Au coude, lorsque l'on oblique brusquement en direction de la chaudière Marie-Rose, des éléments alloctones de comblage témoignent de remplissages importants qui durent affecter ces couloirs jusqu'au plafond. Après un ressaut, nous progressons entre les strates de Nummulitique calcaire et gréseux fortement inclinées dans ce couloir. A la chaudière, située en contre-bas du couloir, et toujours entre strates, le comblage a obstrué entièrement la section d'origine.

Sitôt la chatière passée, on oblique à gauche et l'on se laisse avaler par une seconde chatière se développant à la limite Nummulitique gréseux-Crétacé supérieur. Puis, c'est le début du méandre Winkelried, le Crétacé supérieur encore peu incliné ne va pas tarder à "piquer" de plus en plus en direction du réseau inférieur. Lorsque l'on surplombe la rivière, les couches sont quasi verticales. Au siphon aval, on peut suivre le comportement très plastique du Crétacé supérieur grâce à ses entre-strates charbonneuses qui trahissent les moindres ondulations. En remontant le cours d'eau, en direction de la Baignoire, on a retrouvé notre contact tectonique entre le Crétacé supérieur et l'Urgonien qui forme le plafond en grandes dalles inclinées. A la Baignoire, le couloir coupe le Crétacé supérieur perpendiculairement aux strates, ce qui laisse apparaître une belle section très tectonisée.

Comme troisième coupe, et encore plus en avant dans la grotte, nous bénéficions de la jonction entre les deux réseaux (supérieur et inférieur) par la galerie du lac, le puits des 20 mètres et le cloaque lui faisant suite (voir plan). Au début, lorsque nous ramonons pour atteindre la galerie phréatique de la Méduse, nous nous trouvons entièrement dans un Nummulitique calcaire veiné de calcite. Ce remplissage des cassures par de la calcite secondaire est très fréquent pour ce faciès du Nummulitique, et se rencontre un peu partout dans la grotte (réseau post-cloaque, salle de l'Etoile, méandre Nord, Grande Salle). Il témoigne des états de tension qui ont affecté le réseau à différentes époques. En faisant une étude statistique de l'orientation et de la fréquence de ces cassures, il serait possible de reconstituer les directions de poussées et les mouvements dans l'espace. Une telle recherche n'a pas encore été entreprise, mais pourrait se révéler très intéressante pour le contexte géologique local et les corrélations qu'il serait possible de faire avec les mesures classiques (pendages, direction des couches, lithologie).



GROTTE DE LA
BARNE FROIDE

Projet Archéologique - Grotte de la Barne
Centre de Recherches Préhistoriques
Grotte de la Barne - Grotte de la Barne
Grotte de la Barne - Grotte de la Barne
Grotte de la Barne - Grotte de la Barne

Légende

-  Urgonien
-  Crétacé supérieur
-  Conglomérats nummulitiques
-  Nummulitique gréseux
-  Nummulitique calcaire
-  Remplissage
-  Circulation d'eau actuelle
-  Circulation d'eau ancienne
-  Courant d'air

e) Hydrologie :

La géologie conditionnant les écoulements, les renseignements ci-dessus vont nous aider à comprendre le développement, la morphologie et les dimensions des galeries.

La Barne Froide comprend principalement deux réseaux actifs, chacun ayant sa rivière de provenance et de destination différentes. Le fait est à relever, car il existe peu de grottes de cette dimension possédant deux rivières coulant parallèlement à quelques dizaines de mètres, et actuellement sans communication entre elles.

Nous avons distingué le réseau supérieur du réseau inférieur, bien qu'ils soient tous deux actifs. Cette nuance n'est pas utilisée ici comme pour les cas courants où inférieur signifie actif, et supérieur fossile ou semi-actif. Cette distinction pourrait néanmoins être utilisée dans notre cas, mais pour la partie réellement fossile et en voie de concrétionnement entre la Méduse et le puits des 20 mètres.

Réseau inférieur

En fait réseau ou écoulement principal, car c'est lui qui est responsable de la majeure partie des galeries larges et de forme phréatique; son influence s'est étendue jadis dans les parties hautes de la grotte.

Actuellement, la rivière souterraine en provenance des lacs du Laouchet est encore l'élément hydrique majeur de la grotte, son débit normal est de 5 litres/seconde; en crue, elle peut atteindre 100 l/sec.

Poursuivie jusque dans ses derniers retranchements pénétrables pour l'homme, la rivière apparaît par un méandre puis se perd rapidement parmi les blocs, pour resurgir 70 mètres en aval, à la Salle des Niphargus. Nous pouvons ensuite la suivre, après la Voûte Mouillée, sans peine jusqu'aux Charpillles. Là, l'eau a profité d'une cassure

horizontale, bien visible depuis la Baignoire, pour traverser le crétacé supérieur et atteindre l'accident tectonique principal qu'elle ne quittera plus jusqu'à sa résurgence. De l'extérieur, on voit jaillir l'eau exactement à la limite crétacé supérieur-urgonien. Durant ce trajet, on peut relever de nombreux changements de formes et sections de la galerie. Depuis la salle des Niphargus jusqu'aux Charmilles, la section est constante, mais à ce dernier point elle diminue brutalement et prend des formes moins arrondies.

Après le siphon, à la galerie Eugène, nous retrouvons un couloir phréatique digne de ce nom. Puis, l'orifice originel de cette galerie étant bouché, l'eau a encore creusé de nouveaux couloirs avant de revoir le jour. Notons encore pour le réseau inférieur deux arrivées d'eau secondaires : la première provient du Puits des 20 mètres, passe par le Cloaque et rejoint la rivière aux Charmilles par un petit chenal très symétrique.

La seconde vient de la grande Salle par l'intermédiaire des "Genoux" et du méandre Winkelried.

Réseau supérieur

On peut diviser ce réseau en deux parties : le secteur du cours d'eau supérieur et le secteur des méandres Nord.

La raison de cette division est surtout due à la tectonique, car, pour la rivière, l'écoulement est axé sur la deuxième grande faille de la grotte, alors que les méandres suivent des cassures secondaires presque perpendiculaires à cette dernière, et se laissent guider par les couches du nummulitique inclinées faiblement au S-E. De faible débit (2 à 5 litres/sec), l'écoulement du réseau supérieur arrive dans le méandre principal par un siphon très étroit et infranchissable; cette eau doit être due en grande partie au lapiaz de Platé sus-jacent, rempli de neige la plus grande partie de l'année, et même en fin d'été. Après plusieurs ressauts et cascades, l'eau aboutit à

la Salle de l'Etoile. Au siphon, une coloration 30 m. en aval effectuée le 28.8.71 a prouvé, comme nous le pensions, que la résurgence de l'écoulement supérieur est bien située sous l'entrée de la grotte au niveau des conglomérats nummulitiques.

La partie phréatique bien développée entre la Salle de l'Etoile et l'Entrée Supérieure ne dépend pas de cette alimentation; seuls subsistent aujourd'hui quelques suintements latéraux qui sont à l'origine des féériques concrétions de glace hivernales.

Les méandres Nord, qui représentent en développement une importante partie de la grotte, ne jouent pas un aussi grand rôle hydrologique. A l'origine, un conduit phréatique de faible section occupait les zones de faiblesse aux intersections strates-cassures; puis, le débit ne suffisant pas pour remplir toute la section, le ruisseau creusa son lit comme c'est le cas pour une gorge conventionnelle. Dépassant par endroits 10 mètres de hauteur, ces méandres présentent tous des formes en clef de serrure répétées. Cette morphologie est due aux variations de débit au cours des âges, et à l'enfoncement progressif du ruisseau. Actuellement, les courants semblent encore plus faibles que par le passé; à différentes périodes de l'année nous avons noté des débits ne dépassant pas 1 litre/sec. Pour la majorité d'entre eux, ces méandres "acérés" ne dépassent pas 1 m. à 1 m. 50 de large. Tout le système de l'Intestin est une véritable souricière où l'eau prend plaisir à s'insinuer dans les mille et une fissures striant le calcaire.

Pour cette partie de la grotte, on pourrait facilement parler d'hydrologie ou d'écoulement diffus, tant les couloirs et diverticules sont nombreux.

e) Remplissage :

Toujours en relation avec des phénomènes hydrologiques, le remplissage de la grotte fut essentiellement d'origine glaciaire; en de nombreux endroits, on retrouve les vestiges allochtones chariés de l'extérieur.

Je pense que dans ce cas, il s'agit effectivement d'un remplissage par poussée des matériaux depuis les deux entrées principales de la grotte, car la plus grande partie des restes se trouve dans le secteur central de la grotte, et les dimensions parfois imposantes des éléments empêcha leur pénétration par les fissures ou lapiaz sus-jacents. Au début des méandres Nord, ces éléments glaciaires sont également présents mais, constatation intéressante, dans la dernière partie du Superméandre, nous ne trouvons plus aucune trace de galets de cette origine. Il existe bien un remplissage final, mais il est entièrement constitué d'éléments autochtones brisés et d'argile. Comme dans le même endroit on trouve de la neige et l'on sent un courant frais, la surface ne doit pas être loin; (20 à 30 m.) ce qui signifie que si le glacier avait recouvert le dôme de Platé, cette calotte aurait au moins laissé quelques éléments de faible dimension. On peut en conclure, en accord avec la morphologie de la vallée de Salée, que le glacier a atteint la cote 2.100 m environ, et que ses moraines latérales ont dû pénétrer sous pression par les entrées principales, comme c'est le cas pour la grotte de Flaine entièrement comblée à l'époque.

g) Concrétionnement :

Riche en tant d'autres points de vue, la Barne Froide ne l'est pas en concrétions. Ce n'est pas en nombres que nous les rencontrons comme en basse altitude ou dans les pays chauds, mais en individus isolés par-ci par-là, au gré des suintements.

Pauvre en stalactites et stalagmites conventionnelles, la grotte est très intéressante en ce qui concerne les exentriques, choux-fleurs et autres bourgeonnements. Défiant les lois de la pesanteur, rattachées par de fins pédoncules, les exentriques jettent leur arborescence dans toutes les directions. Au même titre que les cupules pour l'eau, les excroissances de calcite liées aux fistuleuses sont pour nous de fidèles indicatrices de courant d'air.

Au cours de nos explorations, nous avons remarqué que les exentriques sont le plus souvent typiques des méandres, et que leur association avec le nummulitique calcaire est la plus fréquente. (peu sur l'urgonien et point sur le crétacé supérieur)

De couleur blanche mais opaque comme de la porcelaine, les exentriques prennent souvent la relève au bout d'une fistuleuse; il s'ensuit de fragiles architectures qui semblent, pour quelques millénaires, oublier Newton...

Conclusion :

La Barne Froide constitue un réseau de sub-surface, drainant les eaux d'infiltration locales, mais sans relation avec le système profond (base de l'urgonien) qui collecte l'ensemble des eaux de Platé. Comme pour la plupart des grottes, on peut distinguer plusieurs phases de creusement à la Barne Froide. Dans un premier temps, c'est surtout le réseau inférieur qui a évolué par une érosion phréatique, en conduite forcée; tout le réseau des galeries importantes était noyé, l'eau ne s'écoulait pas seulement dans le réseau outre-cloaque, mais remontait également par le puits des 20 mètres, d'où séparation aux Charvilles et diminution de section. Peut-être même qu'il n'existait qu'une étroite jonction avec la Baignoire, et que la majorité du courant devait se diriger vers le réseau supérieur.

A la galerie du Lac l'orientation des cupules est la preuve d'une circulation de bas en haut. Continuant en régime noyé, l'eau forma la grosse galerie arrondie dans la partie supérieure avale de la Salle de l'Etoile. L'eau devait ensuite se diviser entre les galeries phréatiques qui mènent aux deux sorties (galerie Eugène, principalement, et sortie supérieure). Avant l'époque glaciaire, le réseau devait se prolonger dans la région de Sales, et les eaux se réunir à nouveau.

Dans un deuxième temps, après ralentissement des écoulements ou fuite en aval, le niveau baissa, et commença alors le régime vadose qui prit toute son ampleur dans les méandres Nord. La rivière principale abandonna la partie supérieure. Il est peu probable qu'à l'avenir les deux cours d'eau refusionnent, car chacun travaille l'accident tectonique qu'il s'est choisi, et se laissera canaliser en profondeur...

III BIOSPEOLOGIE

Notes écologiques sur la grotte de la Barme Froide (Alt.2000m.)
et sur les environs.

par J.D.BOURNE

Introduction

Description sommaire du milieu alpin des Laouchets

Description écologique de la grotte de la Barme Froide

Mise en rapport Barme Froide - Laouchets

Remarques sur les origines de la faune troglobie

Conclusions

Bibliographie

Notes écologiques sur la grotte de la Barne Froide (Alt.2000m.) et sur les environs.

par J.D.BOURNE

INTRODUCTION

Pendant un camp spéléologique de 8 jours (août 1973) dans le vallon des Laouchets j'ai pu entreprendre ce petit travail écologique. Bien que très sommaire la mise en relation de l'écosystème souterrain de la Barne Froide avec celui du milieu alpin de l'extérieur se montre intéressante. Par la suite certains aspects seront approfondis.

La mise en relation des milieux hypogées avec les écosystèmes épigés voisins est une voie relativement récente en biospéologie (CULVER et POULSON,1972; TERCAFS,1972). Malgré les difficultés du point de vue systématique, les résultats de ce travail montrent l'intérêt de cette approche pour la compréhension de la vie souterraine.

L'écologie de la haute montagne, en particulier celle de la méso- et microfaune, a attiré l'attention de nombreux chercheurs intéressés par l'adaptation de cette faune aux conditions rigoureuses de leur environnement (JANETSCHKE, MANI, THALER.).

DESCRIPTION SOMMAIRE DU MILIEU ALPIN DES LAOUCHETS

La région qui nous concerne est composée grossièrement de trois milieux - lapiaz, prairie alpine, lacs alpins; chacun de ces biotopes a ses caractéristiques faunistiques, floristiques et climatologiques.

Les conditions climatologiques des Alpes de la Haute Savoie (au-dessus de 2000 m.) nous permettent de les assimiler à l'étage alpin, qui se caractérise par des pelouses. Bien que l'isotherme 0°C se situe à environ 2600m. pour les Alpes, les caractéristiques ressemblent à celles de haute montagne (MANI,1968).

1. Quelques mesures de température. Un des aspects les plus importants du point de vue écologique, ce sont les écarts de la température diurne et annuelle. L'épaisse couche de neige qui recouvre cette région pendant au moins 8 mois de l'année protégeant la faune et la flore ne permet pas de relever les températures. Les mesures notées ci-dessous ont été prises pendant le mois d'août 1973 et n'ont qu'un intérêt comparatif. Les relevés ont été faits toutes les heures pendant trois jours.

		MIN	MAX
LAPIAZ	Fissure profonde d'un mètre	4,5°	10,4°
	Végétation sur la roche	5,0°	24,2°
	Rocher nu exposé au soleil	5,0°	29,0°
	Air à 1 mètre de hauteur	5,0°	22,4°
PRAIRIE	Air à 1 mètre de hauteur	4,6°	24,0°
	Surface du sol	4,5°	21,0°
	à 10 cm. de profondeur	9,0°	13,5°
	à 25 cm. de profondeur	9,6°	12,2°
	à 50 cm. de profondeur	4,85°	5,5°
LACS	à 5 cm. de profondeur	8,7°	18,2°

Selon ces résultats, on remarque que les plus grands écarts sont aux endroits rocheux exposés au soleil et que la température se stabilise en profondeur. Finalement, il faut noter les brusques changements de température qui peuvent provenir d'un passage nuageux à cette altitude (fig. 1).

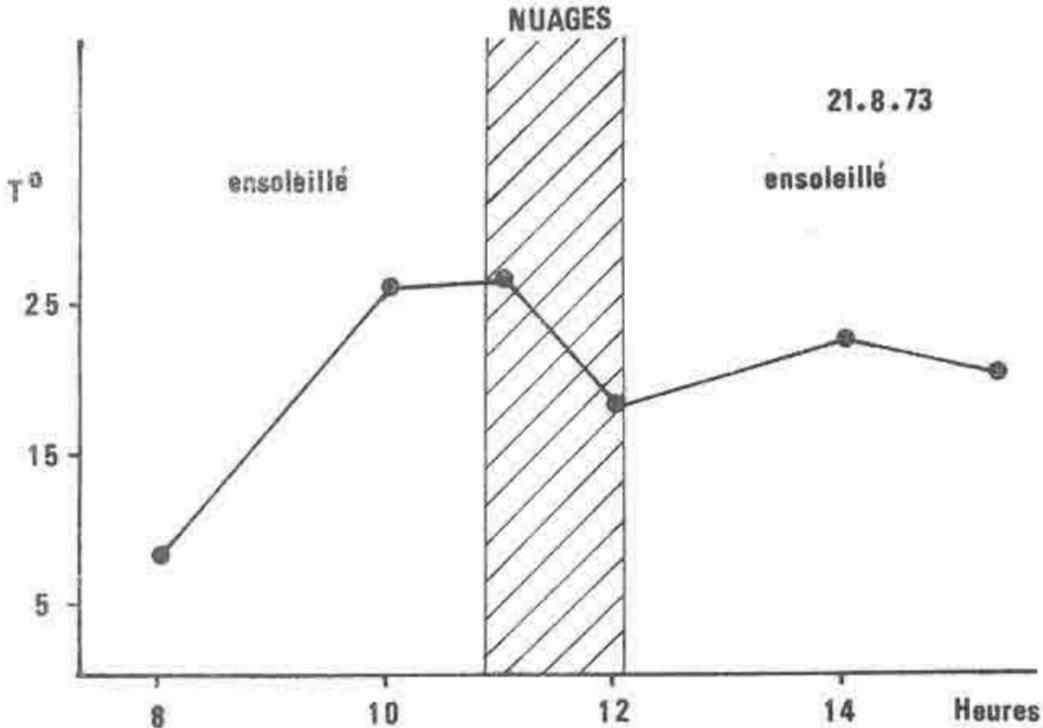


FIG. 1. - L'effet d'un passage nuageux sur la température du lapiaz.

2. Mesures de l'humidité relative de l'air. Le contenu en eau de l'atmosphère est un facteur écologique de grande importance pour la faune cavernicole. Mais en général pour la faune non-édaphique de la haute montagne il semble beaucoup moins important, (récolte de nombreuses araignées Thomisidae et de Diptères sur le lapiaz -H% à 10 et T à 29). Pour la faune de la surface de la prairie alpine, la faune endogée et édaphique l'humidité est un facteur impératif. Les mesures prises pour les trois biotopes en question montrent une fluctuation diurne très importante influencée par l'ensoleillement, le vent et la pluie.

LAPIAZ	Fissure profonde d'un mètre	75% à 100%
	Surface du rocher	10% à 100%
PRAIRIE	Air à 1 mètre de hauteur	34% à 100%

3. Le vent. Les mouvements d'air sont très répandus dans les Alpes et leurs effets sur l'environnement alpin sont considérables en été comme en hiver. En été, c'est surtout les surfaces d'eau qui subissent les plus grandes conséquences qui se traduisent par un refroidissement de l'eau. Les mesures de la vitesse du vent n'ont pas été prises mais les effets ont pu être enregistrés par une baisse de température d'un lac le 19 août 1973 (fig. 2). Pour les insectes aériens de haute montagne, le vent est un facteur très important et on y trouve des cas d'aptérisme chez les Diptères (*Niphadobota alpina*) et les Lépidoptères sans oublier le rôle joué par le vent dans la dispersion de la faune et de la flore des Alpes (MANI, 1968).

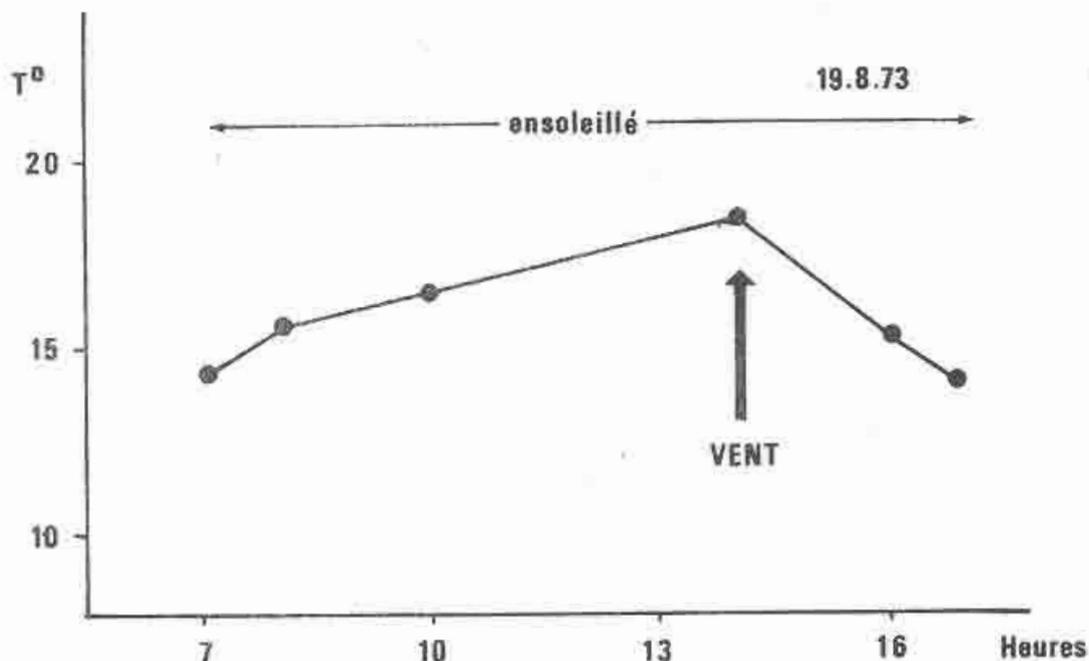


FIG. 2. - L'effet du vent sur la température d'un lac alpin (surface)

4. La lumière. Ce facteur n'a pas été le sujet d'une étude particulière mais on peut noter en passant la réduction de l'oxygène dissous dans l'eau par les effets des rayons ultra-violet et la pigmentation protectrice des insectes aériens contre ces rayons.

5. La flore. Si l'on considère les mêmes divisions pour la flore les différences se confirment.

LAPIAZ Fissures profondes sans ensoleillement (recouvrement approx.)
 mousses et hépatiques - 70%
Polystichum Lonchitis - 15%
Graminées sp. - 5%
Homogyne alpina - 5%
Doronicum grandiflorum - 5%

Cuvettes dans le rocher contenant de la terre.

Recouvrement notable: Selaginella splaginoides, Phleum alpina
Laiche sp., Carduus defloratus, Campanula
Scheuchzeri, Bartsia alpina.

Peu de recouvrement: Gentiane champêtre, Pedicularis foliosa
Soldanella alpina, Oxytropis campestris,
Hieracium villosum.

Types rares: Aconitum lycodonum, Geranium sp.

Petites fissures (parois). Saxifrage caesia, Hieracium villosum,
Silene acaulis, Leontodon hispidus

Grandes fissures remplies de blocs et de cailloux (soleil).
Laserpitium latifolium, Bartsia alpina.

PRAIRIE Rochers plats sur pelouse.

dominant: Salix retusa

moyen: Selaginella sellaginoides, Sempervivum tecturum,
Trifolium alpinum.

rare : Gentiana purpurea.

Pelouses.

dominant : Seslaria coerulea, Carex curula, Graminée sp.

moyen : Alchemilla hoppeana, Homogyne alpina, Gentiana purpurea, Pulsatilla alpina, Oxytropis campestris, Phyteuma hemisphaericum.

Tourbière.

dominant : Eriophorum Scheuchzeri, Hypnum sp., Sphagnum sp.

moyen : Carex curuula, Carex fuscae.

rare : Homogyne alpina.

LAC Algues vertes et bleu-vertes.

6. La faune. A cause des difficultés rencontrées lors de l'identification, la majorité des espèces récoltées dans les divers biotopes reste à définir. De plus, des visites supplémentaires sont prévues pour l'été 1975 afin d'approfondir certains aspects de la faune des Laouchets. Seuls les genres intéressants pour la comparaison avec la faune de la Barme Froide seront considérés en détail.

LAPIAZ. Jusqu'à ce jour, aucune espèce n'a été récoltée par la chasse ou par l'emploi des pièges sur le lapiaz, dans la grotte. La liste qui suit donne une idée de l'ordre d'importance de la faune récoltée dans les trois biotopes du lapiaz.

<u>fissures profondes</u>	<u>sur le rocher</u>	<u>dans la végétation</u>
MOLLUSQUES	DIPTERES	DIPTERES
Araignées	Araignées	Hyménoptères
Coléoptères	Hémiptères	Araignées
Diplopodes	Hyménoptères	Acariens
Diptères		Collembolles

PRAIRIE. Pour la faune invertébrée de la surface une liste sera donnée ultérieurement, aucune espèce à part les Coléoptères Nebria sp. n'ayant été trouvée dans la grotte. Voici cependant quelques vertébrés typiques de la région des Laouchets; - Triturus alpestris, Rana temporaria, Chocard des Alpes, Pipits spioncelles, Bartavelle des Alpes, Marmotte, Mulot (sp?) et Chamois.

Le sol de la prairie alpine. Ici il reste aussi de nombreuses espèces à identifier; cependant voici les premiers résultats de trois extractions (Tullgren) de l'été 1973.

		pour 500cm ³ .
Acariens :	<u>Trimaloconothrus sp.</u>	19
	<u>Mycobates sp.</u>	1
	<u>Limnozetes rugosus.</u> (Ire fois pour la France?)	26
	<u>Parasitidae</u> adultes	92
	nymphes	5
	<u>Trombidiidé sp.</u>	17
	autres formes	10
Collembolles :		78
Diplopodes :	2 espèces	4
Coléoptères :	<u>Staphilins</u> (3 espèces)	3
	<u>Nebria sp</u>	1
	larves ?	7
Diptères :	larves	23

Sous les pierres enfoncées dans le sol de la prairie alpine

a) gros blocs profondément enfoncés

Acariens : Rhagidia sp*
 Mycobactes sp.
 Collemboles : Onychiurus sp*
 Diplopodes : 1 espèce
 Araignées : Erigone sp.
 sp.
 Coléoptères : Nebria laticolis*
 Nebria sp*
 Staphylins (3 espèces)
 Diptères : Sciara sp*
 3 autres espèces
 larves de Diptères et Coléoptères

b) pierres plates peu enfoncées

Acariens : Trombidiidés
 Collemboles : Entomobryidae
 Diplopodes : 2 espèces
 Araignées : Erigone sp.
 Lycosa sp.
 Coléoptères : Nebria sp*
 Saphylins (8 espèces)
 Elateriae (1 espèce)
 Curculionidae (1 espèce)
 Diptères : 2 espèces
 Hémiptères : 1 espèce
 larves de Diptères et Coléoptères

Cette liste n'est pas exhaustive. Les espèces marquées par * ont été récoltées également dans la Barne Froide.

LAC. Jusqu'à ce jour très peu d'espèces ont pu être identifiées et la liste qui suit n'est que très sommaire.

Protistes : petite espèce ciliée - très abondante dans les eaux de la région.
 Vorticella sp.
 sps.
 Plathyhelminthes : Planaire sp. également dans Ruisseau I de la grotte.
 Vers : type Tubifex
 Copépodes : Cyclops sp. fréquents dans les eaux de la région
 Cypridés sp
 Coléoptères : 3 espèces. Nombreuses larves.
 Trichoptères : larves de 2 espèces
 Diptères : larves de 3 espèces.

DESCRIPTION ECOLOGIQUE DE LA GROTTES DE LA BARME FROIDE (Alt. 2000m.)

Comme l'indique son nom, la grotte de la Barne Froide peut être classée parmi les grottes froides de haute altitude. En hiver, on trouve des dépôts de glace du plus bel effet jusqu'à 50 mètres de l'entrée (coulées, "stalagmites", piliers etc.). En été il n'existe plus de glace mais la température de la grotte reste très basse (2 degrés).

Le deuxième facteur climatologique très marquant est représenté par les courants d'air. Ces mouvements d'air sont limitants pour la faune humicole (BOURNE, 1974) et expliquent en partie la pauvreté en troglobies terrestres. Il y a cependant quelques couloirs se terminant

en cul-de-sac où il n'existe pas de courants d'air (fig. 3) ce qui permet de diviser la grotte en deux grands biotopes: 1. galeries avec courants d'air, 2. galeries sans courants d'air.

L'humidité relative de l'air est variable et les régions humides correspondent le plus souvent aux régions sans courant d'air. Les deux entrées sont sèches (surtout l'entrée supérieure) et du point de vue écologique elles jouent le rôle de barrières naturelles empêchant le passage de la faune humicole de l'extérieur. En été, la condensation de l'eau transportée par les courants d'air vers l'extérieur est déposée sous forme de gouttelettes sur les parois à partir de 50 mètres pour l'entrée supérieure et de 25 mètres pour l'entrée inférieure.

Deux ruisseaux coulent dans la grotte, l'un prenant ses origines dans les lacs des Laouchets (ruisseau I) et l'autre dans les lapiaz (ruisseau II). Les températures de leurs eaux sont semblables (2 degrés) et l'oxygénation est assurée par de petites cascades. Le Ruisseau I charrie nettement plus de débris organiques que le Ruisseau II; les dépôts argileux (gris/bleu) dans les régions de faible énergie hydraulique sont également plus importants pour ce ruisseau.

À part les deux ruisseaux qu'on peut classer comme de grandes infiltrations, il existe de petites infiltrations qui coulent par les fissures venant de la prairie alpine en dessus. Elles emportent passablement de matières organiques et de dépôts argileux (gris/bleu). Les trois petites infiltrations qui nous intéressent tout particulièrement se trouvent dans les régions sans courants d'air - vers le siphon terminal de la Galerie Eugène, vers le milieu des Genoux et dans la petite Salle des Niphargus. Les petites flaques d'eau créées par ces infiltrations sont les seuls endroits où l'on peut récolter régulièrement les Amphipodes Niphargus foreli.

Les dépôts argileux ont des aspects physiques très variés et le plus frappant est la couleur. Les dépôts jeunes sont gris/bleu et se trouvent toujours en relation avec de grandes ou petites infiltrations; ce sont les dépôts humides. Les autres dépôts, plus âgés, sont blancs, jaunes ou ocre et présentent peu d'intérêt pour la faune cavernicole - teneur en matière organique très faible. De plus ces derniers, quand ils se trouvent dans les régions avec de forts courants d'air, sont plutôt secs.

La faune. Le phénomène le plus marquant en ce qui concerne la faune de la Barne Froide, c'est la pauvreté en espèces de l'association pariétale. Aucun carnassier (Araignées, Opilions, Pseudoscorpions etc.) n'a été récolté; il faut en chercher les raisons premièrement dans l'altitude de la grotte - STRINATI, 1965 note la rareté des Araignées Meta au dessus de 1500 mètres - et secondement dans les conditions climatologiques des entrées qui ne se prêtent guère à un peuplement d'espèces humicoles non-ailées. Sur les parois humides assez éloignées des entrées se trouvent en été de nombreux Trichoptères Micropterna testacea, quelques Lépidoptères, Triphosa dubitata et Triphosa sabaudiata, et de rares Diptères, Sciara sp.

Seules deux espèces troglobies ont été récoltées, Niphargus foreli et Brohlemanna gayi, et peut-être un Acarien, Rhagidia sp. qui ressemble beaucoup aux formes endogées récoltées aux Laouchets. Il faudrait cependant l'opinion d'un spécialiste pour savoir s'il s'agit d'une forme cavernicole. Les Coléoptères Nebria laticolis peuvent être considérés comme des troglaxènes régulières qui subsistent un certain temps grâce à une humidité élevée. La distribution spatiale d'éventuelles proies étant très peu concentrée dans cette grotte, ces Coléoptères carnassiers ne peuvent pas s'établir de façon permanente. Le nombre des cadavres de Nebria récoltés confirme cette hypothèse.

Les Isopodes aquatiques Proasellus valdensis appartiennent à la biocénose aquatique du ruisseau I et ne se trouvent nulle part à l'ex-

- regions sans courants d'air
- a *Niphargus foreli*
- b *Brothelmannneuma gayi*
- 1 fuisseau
- 2 ruisseau

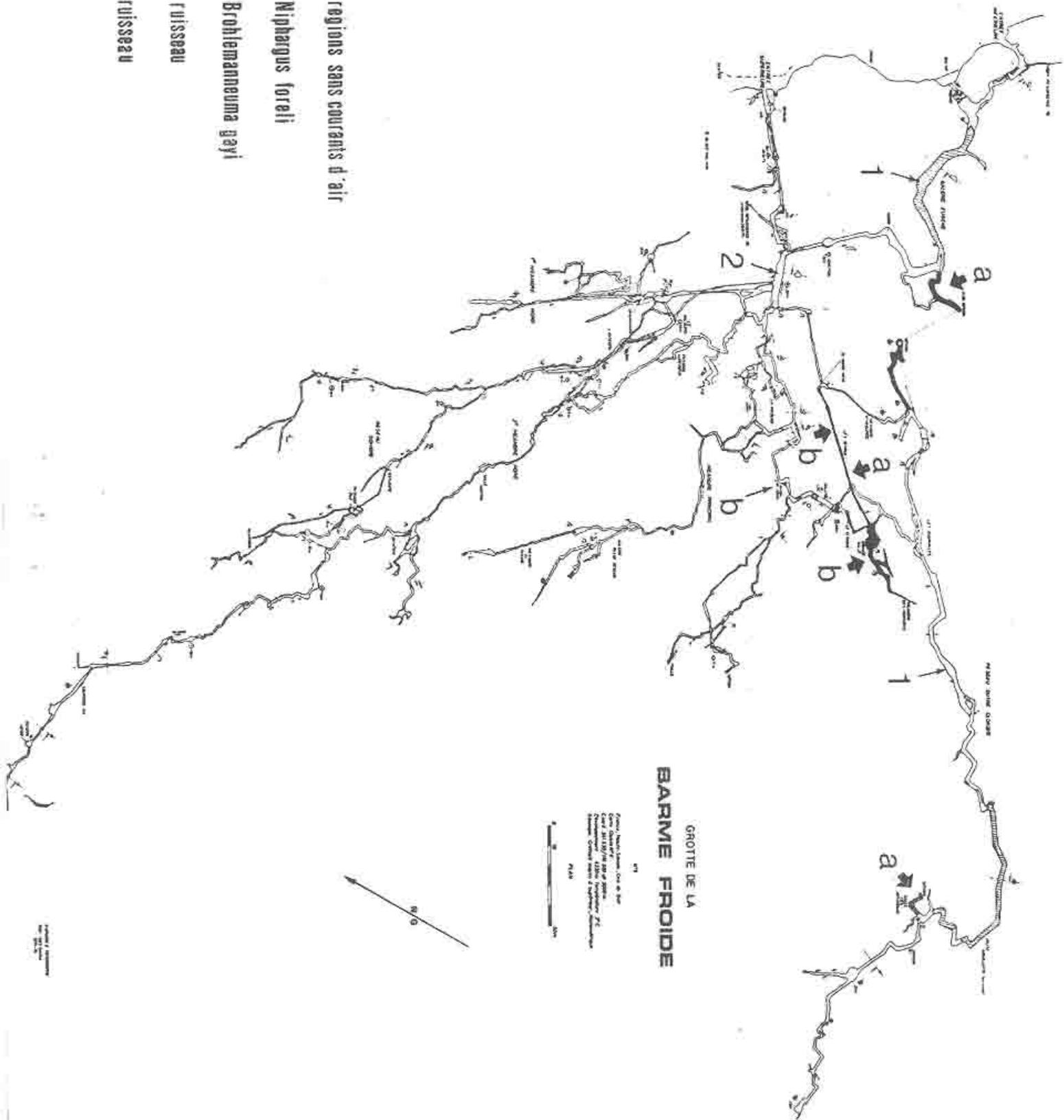


FIG. 3. - Barre Froide. Distribution de la faune troglobie.

Arrivés dans la partie supérieure du méandre, nous remarquons que le boyau dans lequel nous nous engageons est axé sur un joint de stratification qui, par son inclinaison, a déterminé un écoulement en direction du Nord. La partie supérieure phréatique du méandre de faible section s'est développée à l'intersection de ce joint et d'une cassure verticale.

Jusqu'à la galerie du Lac, nous progressons sans rencontrer d'accident majeur. Les pendages du nummulitique changent quelque peu et tendent à s'incliner vers l'Est. Cette tendance notée entre la Méduse et la grosse coulée de calcite est tout à fait dans l'ordre des choses si l'on considère l'inclinaison des couches à la chatière Marie-Rose et aux Genoux situés quelque 20 m. à l'Est en contrebas. Dès lors, notre vue en trois dimensions se précise.

Aux Charmilles, après le passage du Cloaque, nous retrouvons la rivière principale avec son plafond de crétacé supérieur et son sol nummulitique. Cet emplacement est également un lieu clef de la grotte, fissures et tectonique ne manquent pas. Un petit compartiment de crétacé supérieur vertical au plafond butte contre d'autres couches obliques du même calcaire.

En aval, direction Baignoire, le nummulitique formant le sol disparaît rapidement, laissant le couloir se développer entièrement dans le crétacé sub-vertical. A partir de ces trois coupes et plans en main, nous pouvons maintenant visualiser le comportement des couches pour tout l'intérieur du réseau et comprendre la raison d'être des différentes galeries.

Le relevé de la géologie d'un réseau est de première importance, car à partir de ces données nous pouvons décider quels sont les obstacles les plus propices à forcer. Ainsi, le passage du Cloaque, bien que peu accueillant et étroit, fut forcé sans hésitation (ou presque...).

térieur. Le filtrage pendant trois mois (1974) de deux sources n'a révélé aucun de ces Isopodes. Dans le ruisseau I ils sont très abondants vers le siphon du bout de la galerie Eugène où se trouvent également de nombreux Planaires. Cette concentration de la faune aquatique vers le siphon est due, peut-être, à la lenteur du courant qui dépose donc plus de débris organiques (fig. 4). Le tableau I montre les récoltes de faune en fonction des biotopes.

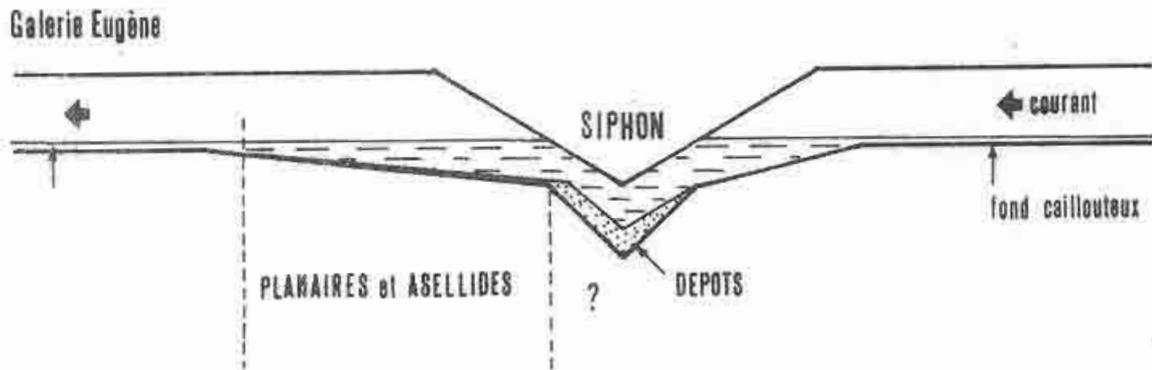


FIG. 4. - Barme Froide. Distribution de la faune aquatique vers le siphon (Ruisseau I).

BIOTOPES	TEMPERATURES		COURANTS D'AIR	FAUNE
	hiver	été		
à 50 mètres de l'entrée supérieure. Parois humides.	-5,0°	4,5°	fort	Micropterna testacea Triphosa dubitata Triphosa sabaudiata Sciara sp. Diptère ?
Parois humides	2,0°	2,0°	fort à nul	Nebria laticolis Nebria sp.
Sol argileux	2,5°	2,5°	nul	Brohlemanneuma gayi Nebria laticolis Nebria sp. Onychiurus sp. Rhagidia sp.
Ruisseau I	2,0°	2,0°		Proasellus valdensis Planaires sp. Cyclops sp. Protistes ciliées Protistes sp.
Petite infiltration. Les Genoux.	2,0°	2,0°	nul	Niphargus foreli Cyclops sp. Cypridés sp. Protistes ciliées Protistes sp.

Tableau I. - Barme Froide. Faune récoltée en fonction des biotopes.

MISE EN RAPPORT BARME FROIDE - LAOUCHETS

1. La faune terrestre. Toutes les espèces terrestres récoltées dans la grotte, sauf les Diplopodes *B. gayi* et la faune pariétale, appart-

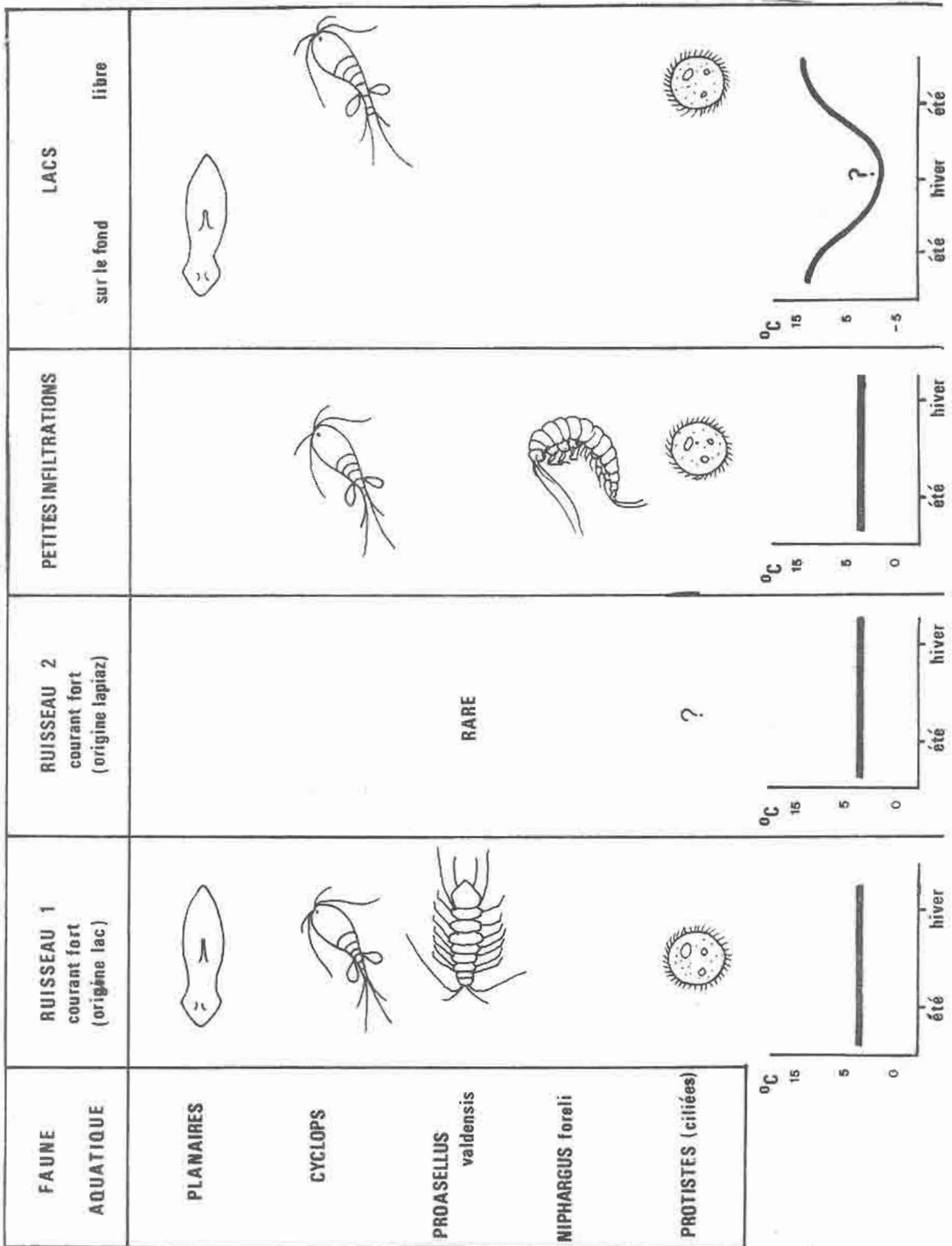


FIG. 5. - Barne Froide. Mise en rapport Barne Froide - Laouchets. La Faune aquatique.

iennent aux biocénoses extérieures. Leur présence dans la grotte est accidentelle et elles ne semble pas participer de façon active à la vie cavernicole.

Les membres de l'association pariétale passent quelques mois dans la première partie de la grotte et n'apportent que très peu à la chaîne alimentaire hypogée. Les Trichoptères Microterna testacea passent tout l'été et les Lépidoptères environ 10 mois- diapause, (BOUVET, 1972; BOUVET, TURQUIN et MICHALON 1974).

2. La faune aquatique. Les résultats des récoltes jusqu'à ce jour sont très intéressantes; elles montrent l'importance de la relation grotte-lac (fig. 5). Les formes aquatiques épigées sont aussi fréquentes dans le ruisseau I que hors de la grotte dans les sources et dans les lacs. Par la suite il faudra mettre en évidence le rôle exact joué par ces formes aquatiques dans la vie hypogée proprement dite.

REMARQUES SUR LES ORIGINES DE LA FAUNE TROGLOBIE

Les vraies troglobies, Brohlemanneuma gayi et Niphargus foreli habitent la grotte de façon permanente et leur origine dans la Barme Froide reste énigmatique, surtout en ce qui concerne les Diplopodes. B.gayi est sûrement entré dans le domaine hypogée par voie d'une pré-adaptation endogée (BOURNE, 1974). Dans le même article j'ai parlé d'une éventuelle relictte glaciaire mais il semble, d'après une documentation plus complète (FAVRE, 1867 ; JAYET, 1967), qu'une certaine prudence soit de rigueur. Les raisons pour cette prudence reposent sur les données concernant la maximum glaciation Würm. Sans tirer des conclusions pour le moment le tableau II rassemble quelques facteurs révélateurs.

Cavité	Altitude	Climat.	Max. glaciation Würm
Grotte de la Barme Froide	2060 m.	grotte froide	2000 m. au moins
Gouffre du Vieux Taquin	1500 m.	gouffre froid	1700 m. au moins
Grotte de la Diau	962 m.	grotte + froide -	1300 m. au moins
Gouffre Tournette I	1700 m.	gouffre froid	1700 m. au moins

Tableau II. - Données géographiques pour les stations connue de B. gayi

CONCLUSIONS

Dans ce bref compte-rendu de l'écologie de la Barme Froide et de ses environs les relations entre l'écosystème alpin et celui de la grotte se montrent fort intéressantes. Certaines notions courantes dans la biospéologie ont pu être confirmées - aversion aux courants d'air, importance des dépôts argileux et recherche de conditions stables pour la faune troglobie. La figure 7 résume les conditions climatologiques des divers biotopes en été et la stabilité du climat dans la grotte est affirmée par des conditions semblables en hiver. En même temps, on comprend pourquoi les formes édaphiques et endogées peuvent subsister dans la grotte et que d'autres facteurs (manque de nourriture, courants d'air

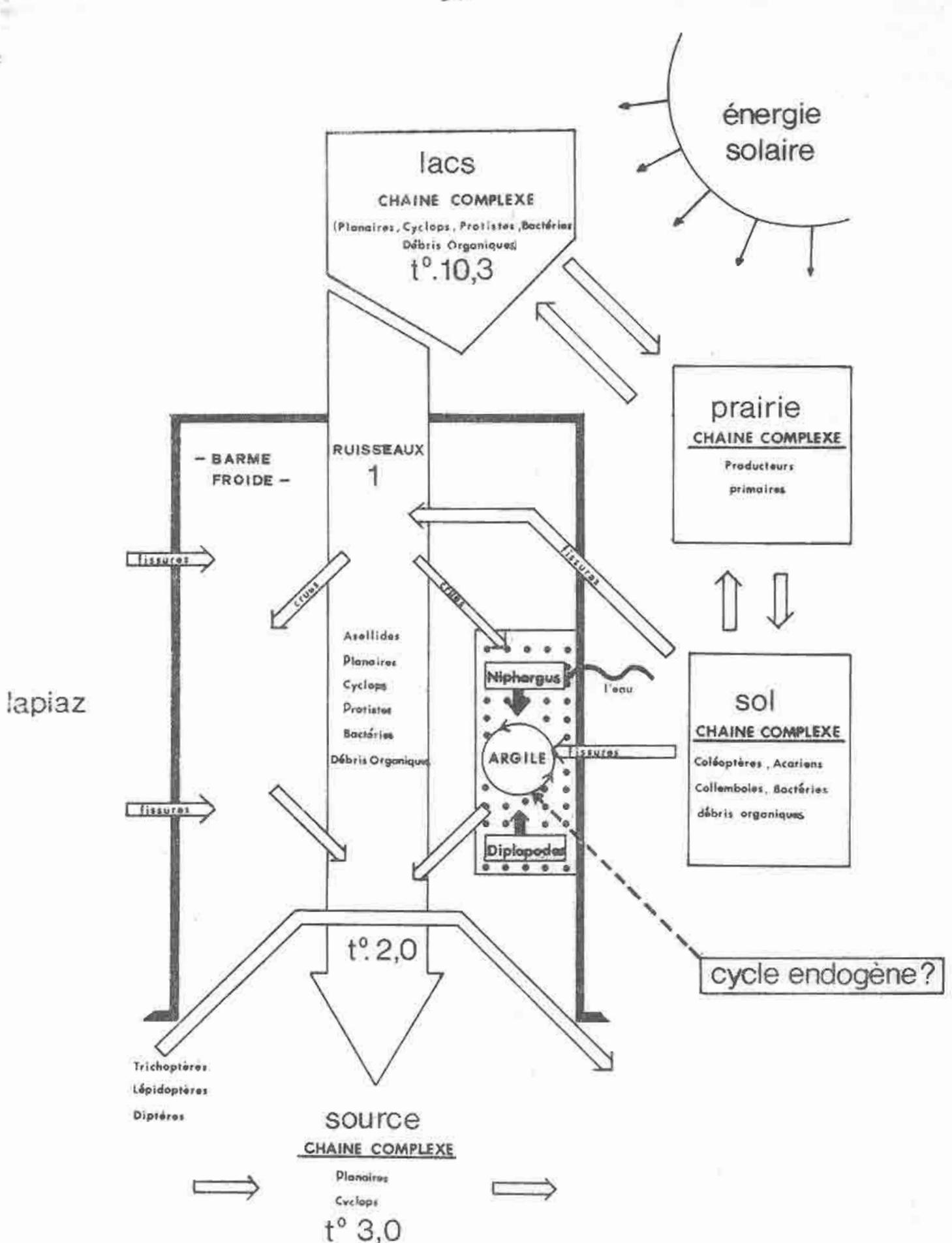


FIG. 6. - Barre Froide. Relation écosystème alpin - grotte.

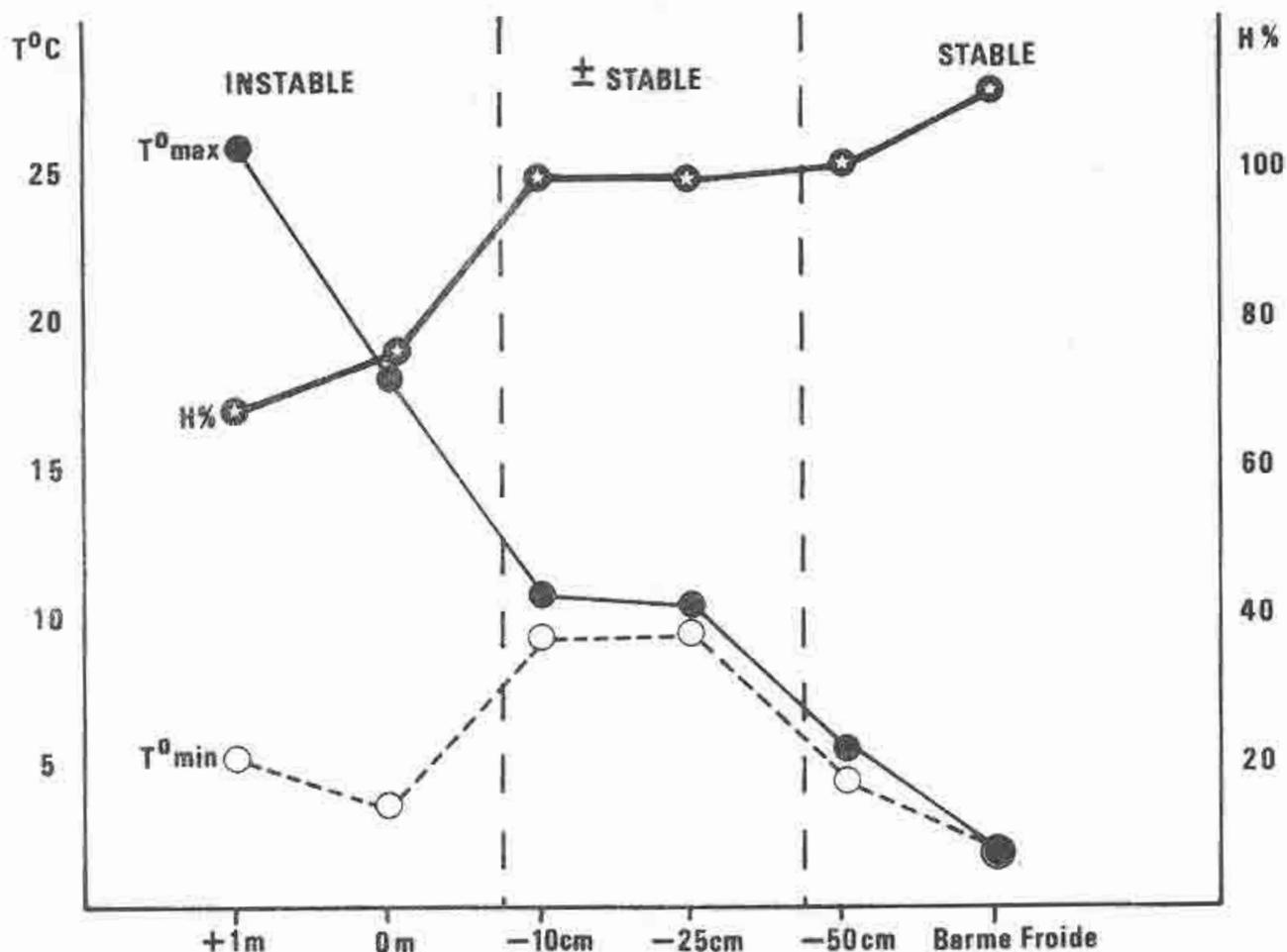


FIG. 7. - Comparaison des conditions climatologiques entre la Barne Froide et la prairie alpine des Laouchets.

et inondations) les empêchent de s'établir d'une façon permanente.

En ce qui concerne la faune aquatique, la situation est différente car les espèces habitant la grotte et qui sont également membre d'une biocénose épigée possèdent les limites de tolérance aux facteurs climatologiques beaucoup plus étendus.

La figure 6 résume grossièrement les grands mouvements d'énergie bio-disponible (flèches) entre les divers biotopes mentionnés. Il est à noter que comme source d'énergie pour la vie cavernicole le lapiaz en dessus la grotte semble peu important.

BIBLIOGRAPHIE SOMMAIRE

- BOURNE (J.D.) - 1974 - Premières constatations sur quelques facteurs écologiques pour les Diplopodes troglobies Brohlemanneuma gayi. Dem. Actes 5e Congr. Suisse Spéléo. (à paraître)
- BOUVET (Y), M.-J. TURQUIN, C. BORNARD, S. DESVIGNES et P. NOTTEGHEM - 1974 - Quelques aspects de l'écologie et de la biologie de Triphosa et Scoliopteryx Lépidoptères cavernicoles. Ann. Spéol 2, 229-236.

- DEMANGE, (J.-M), - 1970 - Sur une collection de Myriapodes de France (Savoie, Haute-Savoie, Ardèche) rassemblée par J.L.Dehaveng. Bull. Mus. Nat. d'Hist. nat. 42, 502-508.
- FAVRE, (A), - 1867 - Géologie de la Haute-Savoie. vol. II, p. 157.
- JAYET, (A), - 1967 - Démonstration de l'âge Würmien de l'erratique élevé du Salève entre 1000 et 1300m. (Hte.-Savoie, France). C.R. sce. SPHN Genève. 2, 24-34.
- MANI, (M.S), - 1968 - Ecology and biogeography of high altitude insects. W.Junk N.V. La Haye 527pp.
- STRINATI, (P), - 1965 - Faune cavernicole de la Suisse. Editions C.N.R.S. 483pp.
- STRINATI, (P) et V. AELLEN, - 1967 - Faune actuelle de deux grottes Suisse de haute altitude. Rass. Speleol. Ital. 19, 1-4.
- VANDEL, (A), - 1964 - Biospéologie. La biologie des animaux cavernicoles. Gauthier-Villars, Paris. 619pp.
-