

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		

" HYPOGEEES " - " 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 (GÈ), 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 : "HYPOGEEES", 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. "HYPOGEEES", 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 "HYPOGEEES"
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.

S O M M A I R E

- Plongée souterraine à la grotte de la BUNA
- Quelques curiosités géologiques du sous-sol genevois
- Distribution spatiale de quelques espèces pariétales
par rapport aux dimensions de la Grotte de la SCIERIE
- Colonne de secours
- Minicarnet

Plongées souterraines à la grotte de la Bouna ou Buna
Michel Septfontaine (Ain, France)

Le 6 août 1974, je faisais, pour la première fois, connaissance avec la grotte. La Bouna est bien connue des spéléos genevois qui y ont souvent fait leurs premières armes. Récemment Jean et Catherine Vigny ont effectué une plongée d'exploration dans le siphon terminal.

Le début de la grotte est artificiel; on accède ainsi au réseau naturel par une galerie d'environ 200 m. de long creusée dans les calcaires du jurassique supérieur par les bons soins de la SNCF afin de drainer le massif en période de crue, la ligne de chemin de fer passant une dizaine de mètres au-dessus. L'entrée de la galerie se situe au bord du Rhône à l'aplomb du Fort de l'Ecluse dont les constructions sont comme accrochées au flanc SE de la montagne du Grand Crédo. Le paysage extérieur est très imposant, le Rhône coule ici dans une cluse étroite entre la montagne du Vuache au Sud et le Grand Crédo au Nord; de nuit il règne une ambiance plutôt sinistre.

Le mardi 6 août au soir nous sommes réunis à l'entrée de la galerie artificielle avec Marc Ferrari et John Bourne qui vont nous aider à transporter le lourd matériel de plongée. Michèle reste en "équipe de surface" pour surveiller les vêtements et aider au transport des sacs au retour. Lourdemment chargés nous avançons maintenant dans la galerie artificielle; le sol est plane et la marche est aisée. L'écho de nos pas résonne loin en avant. Nous portons les scaphandres, pour l'occasion Cathy et moi-même utilisons un mono-bouteille avec un détendeur; on y gagne au poids mais on y perd en sécurité lors de la plongée. Marc et John sont loin devant avec les sacs de matériel, cordes, palmes, éclairages etc.

Déjà nous atteignons la galerie naturelle qui forme un angle de 90° avec la galerie d'accès. La vraie corvée commence pour les porteurs; sol inégal, plafond bas sont autant d'obstacles malvenus. La température monte dans les combinaisons isother-

miques.

La galerie garde un azimut constant au Nord. Nous suivons la direction des couches dont le pendage est d'environ 70 à 80° vers l'Est. Le calcaire est ici nettement banté avec quelques niveaux peu épais de schistes. Une reconnaissance ultérieure nous a permis de mettre en évidence la présence de la "brèche à cailloux noir", du faciès Purbeckien, à la limite Jurassique-Crétacé.

Mais pour l'instant nous sommes loin des considérations géologiques. Un passage délicat (le 1er siphon, temporaire) nous oblige à une première immersion, bienvenue pour les porteurs de combinaisons isothermiques, mais peu appréciée par Marc dépourvu d'un tel équipement. Et il faut passer la tête presque au ras de l'eau car la voûte est très basse. Après la grotte redevient spacieuse et c'est la descente accidentée, en pente douce vers le siphon principal, but de l'expédition.

L'eau est là, tranquille, presque rassurante et d'une limpidité merveilleuse; un bloc de rocher obstrue partiellement le passage mais l'on devine que la galerie s'agrandit par la suite. Il faut maintenant s'équiper, monter les détendeurs sur les bouteilles (attention à la boue) mettre les palmes et endosser le scaphandre; tout cela dans un espace restreint plutôt boueux et très accidenté. Grâce aux aides tous ces préparatifs sont facilités et nous profitons de l'éclairage au carbure qu'ils nous prodiguent généreusement. Maintenant nous sommes prêts. Pour l'occasion j'emporte un appareil photo et flash sous-marin pour immortaliser les grands moments de la plongée.

Jean trainant avec lui 50 m de corde disparaît dans l'eau maintenant troublée du boyau immergé; il est suivi de Cathy. J'assure l'arrière garde, l'appareil de photo braqué et un autre rouleau de corde sous le bras. Nous avons prévu de ne pas dépasser 100 m. lors de cette expédition, même si le siphon continue au-delà. Sous la surface la galerie s'élargit rapidement et descend régulièrement en pente douce. La visibilité

est parfaite et la lumière de nos lampes porte à une dizaine de mètres; au-delà c'est un noir profond, un peu angoissant.

Je suis très vite saisi par la beauté de ce conduit immergé. L'eau a des reflets verdâtres et met en valeur la paroi rocheuse, très découpée qui nous entoure. Le fond de la galerie est occupé par de gros blocs aux crêtes tranchantes, nous les survolons avec prudence. Entre les blocs on observe des galets très arrondis et même du gravier grossier. Pas de boue. Les particules fines, si elles ont jamais existé, ont été évacuées par les crues successives qui sont assez violentes dans cette grotte.

Grâce à la pureté de l'eau la galerie paraît nettement plus belle ici, complètement immergée, que dans sa partie aérienne où la roche est foncée, recouverte de concrétions noirâtres et souvent tapissée de boue. La netteté des contours est accentuée dans cette eau cristalline et les parois sont fortement taraudées par l'érosion, laissant apparaître quelques lames de rocher que l'on contourne avec précaution.

Toutes ces impressions ont les ressent en fait d'une manière indirecte car l'esprit reste concentré sur le rituel de la plongée; faire "passer les oreilles" pour atténuer les effets de la pression, vérifier le débit d'air, la position du scaphandre etc. Surtout ne pas perdre de vue le fil d'Ariane qui se déroule au fur et à mesure de notre avance.

Un brusque arrêt, nous voici au bout de la première corde de 50 m. Les Vigny nouent une nouvelle longueur de corde et j'en profite pour griller quelques ampoules de flash. Pour faciliter la besogne j'enlève un gant, mais je renonce très vite car l'eau glaciale m'engourdit les doigts.

Depuis quelques minutes nous avons cessé de descendre et le sol est horizontal; le point bas du siphon est atteint par - 12 m. env. La galerie est très spacieuse. Devant Jean et Cathy ont pris de l'avance et je les rejoins en quelques coups de palmes. Soudain la galerie remonte avec une pente forte. Allons nous faire surface ? Les oreilles se décompressent progressivement,

nous montons toujours. Je remarque que la galerie s'est considérablement rétrécie latéralement. Plus haut un nouvel arrêt pour rallonger une dernière fois la corde. Déjà une dizaine de minutes que nous sommes partis et nous voilà presque à 100 m. de notre point de départ.

J'arrive près de Jean et nous nous consultons rapidement. Tout va bien de part et d'autre on continue. Nous sommes à environ 6 m. de profondeur et aucune trace d'air au plafond, 2 à 3 m. au-dessus. Seules nos bulles sont visibles la-haut; elles s'accumulent temporairement dans de petites cavités puis disparaissent. Devant nous la galerie forme un laminoir vertical, la largeur est inférieure à 1 m.; par contre la hauteur est de l'ordre de 5 m. car le fond redescend.

Nous nous engouffrons dans cette porte étroite. les tuyaux des détendeurs raclent le rocher sur une dizaine de mètres. Pas de geste inutiles. De temps en temps les lampes ou le scaphandre heurtent le rocher avec un bruit sourd. Devant, Jean s'est arrêté. Il tient l'extrémité du dernier élément de corde. C'est fini, il faut revenir. Et pourtant le laminoir continue en s'élargissant, au-delà des 100 m. Sous nos pieds c'est presque un gouffre, mais seul le plafond nous intéresse. Hélas il continue à l'horizontale, pas de cloche d'air en vue. Droit devant, nos faisceaux lumineux fouillent le noir, mais en vain. Le couloir est toujours noyé sur au moins une quinzaine de mètres.

Cependant il faut penser au retour qui s'effectuera en pliant la corde au fur et à mesure; rapidement nous revoilà dans la partie basse du siphon. Malgré la grande propreté des parois, il y a suffisamment de matières en suspensions dans l'eau pour rendre la visibilité médiocre (2-3 m.). La corde guide est alors la bienvenue. Il faut surtout veiller à ne pas se déplacer trop rapidement car les obstacles rocheux surgissent d'un seul coup de la "purée de pois" et un choc frontal serait fort désagréable. Lors d'une petite halte 50 m. avant la sortie du siphon, je défais le noeud liant les deux bouts de corde. Soudain je remarque que Cathy près de moi, présente une tête démesurément allongée. Ce n'est pas une vision car son casque flotte à quelques centimètres de la tête et il ne tardera pas à

la quitter définitivement. J'apprendrais plus tard que ce casque a pris l'habitude de se désolidariser de son personnage et qu'il a même tenté à l'Huis d'effectuer l'exploration pour son propre compte. Nous remédions à ce petit inconvénient et les derniers mètres s'effectuent sans incidents.

La lumière des lampes à carbure est maintenant nettement visible à travers la surface de la nappe d'eau. Ces derniers mètres sont un réel plaisir; le retour vers la lumière et les copains. Brusquement nous faisons surface, grosses grenouilles maladroitement, après 20 minutes d'absence. Enfin on peut se parler. Ce siphon est vraiment fantastique et nous reviendrons au plus vite. Il doit y avoir une zone sèche quelque part au-delà des 100 m. ce sera notre espoir en attendant une prochaine expédition. Dehors il fait noir, la lune s'est levée. Nous retrouvons Michèle qui va nous aider à transporter l'équipement jusqu'aux voitures. C'est fini pour ce soir.

Le 27 août nous sommes de retour devant la grotte. L'équipement vu l'importance du siphon, s'est nettement amélioré. nous avons des scaphandres bi-bouteilles renfermant jusqu'à 4 m³ d'air à 200 atmosphères. Sur ces scaphandres nous utilisons un détendeur supplémentaire fixé à la poitrine, à titre de sécurité. La corde guide s'est aussi améliorée: nous utilisons un câble métallique de 130 m. peint en blanc enroulé sur un petit treuil à main. Cette fois les tâches, dans le siphon sont strictement réparties. Nous partons devant avec Cathy pour dérouler et fixer le câble; Jean fera des visées topo en s'orientant sur nos lampes.

Devant le siphon André Pahud et Marc Vigny, après une aide efficace lors du portage du matériel, nous sertiendrons moralement pour la suite de l'expédition.

La plongée commence; nous nous enfonçons Cathy et moi lentement en déroulant le câble dont l'extrémité est fixée 1 m. au-dessus de l'eau. Je suis muni d'un marteau et de quelques pitons afin d'amarrer solidement le câble à intervalles réguliers. L'eau est toujours aussi limpide et nous retrouvons l'ambiance exaltante de nos premières plongées souterraines.

Derrière nous à une vingtaine de mètres, Jean nous suit noyé dans un nuage lumineux. A une cinquantaine de mètres j'enfonce un premier piton, le maniement du marteau est assez aisé. Maintenant nous entamons la montée vers la galerie étroite et le laminoir, un second piton est planté. Nous approchons du terminus de notre dernière expédition. Nous voici sortis du laminoir vertical. Ce laminoir correspond en fait à un joint de stratification agrandi par l'érosion. Nous suivons toujours la direction plein Nord, soit la direction des couches géologiques.

Bientôt nous dépassons les 100 m. et toujours la galerie est immergée. Avec inquiétude nous regardons les derniers mètres de câble se détacher sur le bobineur. Soudain c'est l'impasse; devant nous la galerie se ferme et là enfin c'est la surface (vue à l'envers); 5 m. au-dessus de nous quelques particules flottent, reflétant notre lumière. Nous éprouvons un grand soulagement et une grande joie après 130 m. (la longueur du câble) nous sommes sortis de cette interminable galerie noyée. Rapidement nous faisons surface avec Jean qui nous a rejoint.

Nous sommes maintenant dans un puits à section vaguement circulaire. Autour de nous le rocher montre une surface irrégulière avec de petites lames coupantes. L'irrégularité de la surface de parois va nous permettre de nous hisser jusqu'à un petit balcon situé à 3-4 m. plus haut. Nous nous arrêtons quelques minutes le temps de nous déséquiper. Devant nous toujours plein Nord la galerie continue mais le fond est occupé par une nappe d'eau. Sans les scaphandres nous avançons rapidement dans cette gouille qui devient vite profonde. Le plafond descend et une vingtaine de mètres plus loin nous voici devant une petite salle circulaire arrêtés par un nouveau siphon. Il faut maintenant penser au retour car nos amis doivent s'inquiéter, bientôt une heure que nous sommes loins.

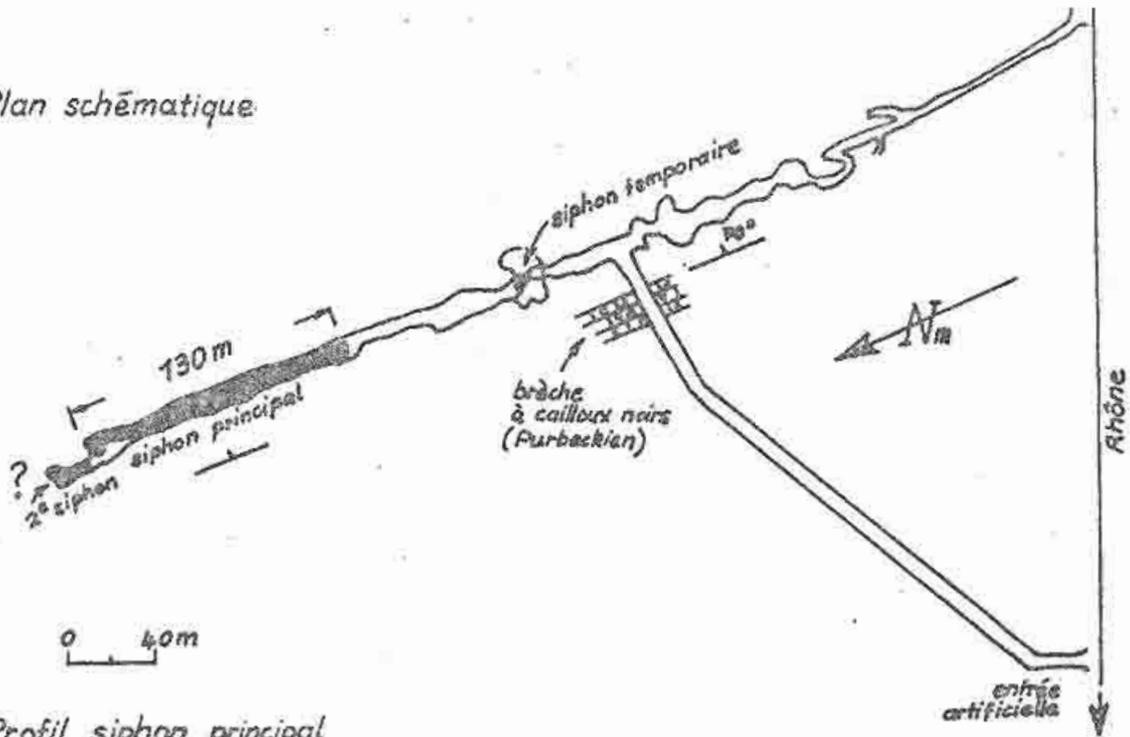
Le retour au petit balcon s'effectue rapidement, notre précieux matériel nous attend et nous nous rééquipons avec des gestes prudents. Nous sommes bien loin de l'air libre.

La descente vers la surface de l'eau est malaisée et une glissade avec le lourd matériel de plongée est absolument à éviter. Il faudra lors d'une prochaine expédition placer une corde pour faciliter la manoeuvre.

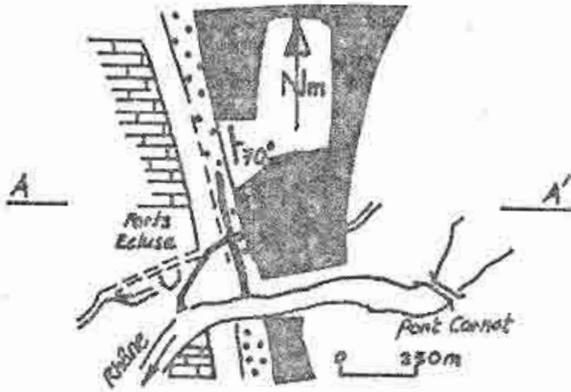
Et le retour se passe sans histoire, l'eau est un peu trouble mais la visibilité reste passable. Nous émergeons bientôt auprès de nos amis.

Déjà nous pensons à ce deuxième siphon, peut-être la dernière difficulté avant un grand réseau ? Le cadre géologique permet tous les espoirs, cependant les caprices des conduits souterrains nous réservent probablement des surprises et rien n'est encore joué.

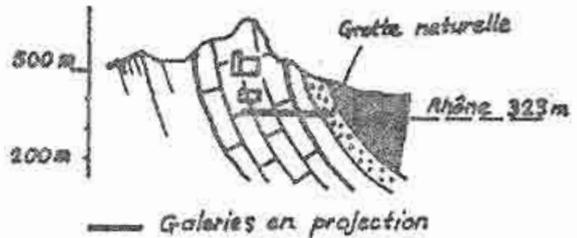
Plan schématique



Profil siphon principal



Profil AA'



Légende carte géologique schématique (MOUTY, 1964)

- Crétacé inf.
- faciès Purbachien } calcaire banté, schistes
- Portlandien } calcaire massif
- Kimmeridgien }

Galeries en plan

Quelques données techniques concernant la grotte de la Bouna et son exploration

1. Température de l'eau des siphons : 8,5 à 9° C. (invariable)
Température du Rhône en hiver : 6°
Température du Rhône en été : 18°

2. Le niveau de l'eau des différents siphons ne coïncide pas, ni entre eux, ni avec le niveau du Rhône.

Conclusion : les siphons sont des nappes karstiques "perchées" indépendantes du niveau hydrostatique moyen. Cette eau relativement chaude est aussi indépendante des variations thermiques du Rhône.

3. Le niveau de l'eau du grand siphon (130 m.) atteint rarement son point le plus bas, tel qu'il a été observé les 6 et 27 août 1974 (1,5 m. sous le piton pris comme niveau de référence). En 1975 (année pluvieuse) nous n'avons jamais observé le siphon à cette cote.

le 20 avril 1975, après 4 jours de beau chaud, la grotte est en grosse crue suite à la fonte des neiges dans les hauts du Mont Crédo (1500 m). Toutes les pentes au-dessous de cette altitude sont libres de neige. Ceci laisse supposer une origine lointaine de l'eau (région du Crêt du Miroir, bordure Est du Grand Crédo).

4. Géologiquement la grotte se développe dans le faciès Purbeckien (voir plan) selon la direction des couches, à environ 100 m. sous la surface. Le contexte géologique est favorable au développement d'un grand réseau (proximité des calcaires du Jurassique supérieur et du Crétacé inférieur très "karstifiables").

Les galeries sont formées par agrandissement des joints (schisteux) de stratification sans entamer pour l'instant les calcaires massifs du Jurassique sup. Nous n'avons pas observé de failles.

5. L'examen des parois des galeries sèches et du siphon montre la présence évidente d'une intense érosion mécanique, en

période de crues (coups de gouges, "scallops"). Cependant la présence de concrétions fossiles, très usées par l'érosion, indique que le régime semi-actif des galeries "sèches" actuelles aurait succédé à une phase de concrétionnement en galeries fossiles (période interglaciaire ?).

6. On note la présence de nombreux galets et graviers d'origine glaciaire (remplissages morainiques de la cavité sous l'effet de la pression des lames de glace du glacier du Rhône). Les éléments d'origine locale sont rares. On a surtout à faire à des galets d'origine alpine (quartzites, serpentines, granits etc...). Aucun reste de plancher stalagmitique fossile n'est visible.
7. L'étude des organismes cavernicoles de la Bouna (par J. Bourne) paraîtra dans le prochain "Stalactite".
8. La consommation d'air pour l'exploration du grand siphon est d'environ 1 m^3 par personne (aller et retour, environ 20 minutes entre 0 et 18 m. de profondeur). Le siphon équipé demande 7 minutes pour être traversé. L'eau est en principe toujours limpide.
9. Après une année d'immersion le câble métallique (fil d'Ariane) a été sectionné en plusieurs endroits par frottement contre la roche, sous l'effet de la turbulence de l'eau en période de crues.

Bibliographie :

- ARIKAN, Y. (1964) : Etude géologique de la chaîne Grand Crédo-Vuache (Ain, Hte-Savoie, France) . - Eclogae Geol. Helv. 57/1, Bâle.

Quelques curiosités géologiques de notre sous-sol

par J.J. PITTARD

S O M M A I R E

La cuvette genevoise
La molasse de chez nous
Un karst que nous n'explorerons jamais !
Sombres gorges et profonds cañons ... invisibles
Une catastrophe ! ?...
Genève sous la glace
Pyramides et cheminées des fées
De l'or et de la magnétite dans notre sous-sol
Géothermie
Et aujourd'hui ?
Bibliographie

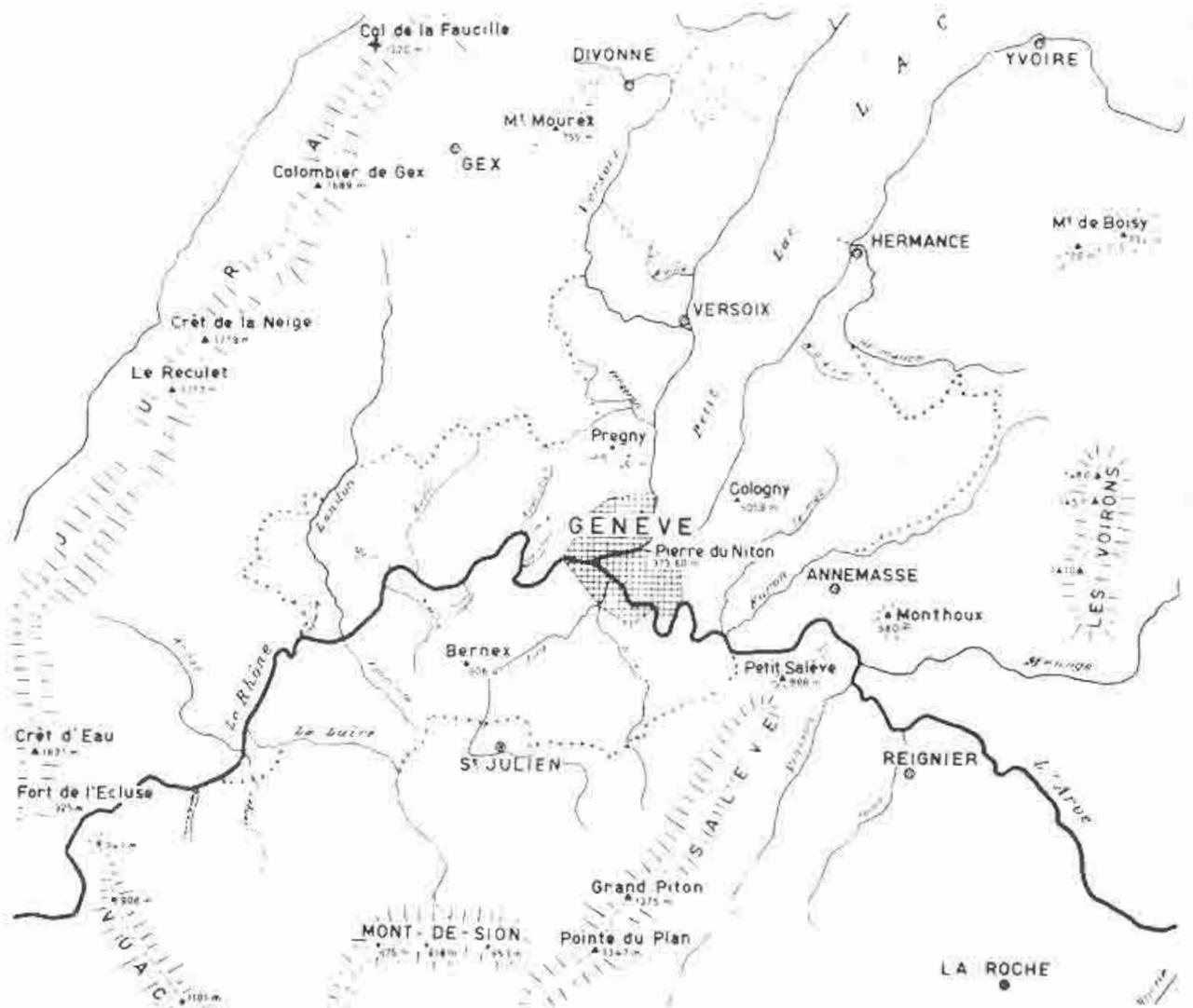
-

LA CUVETTE GENEVOISE

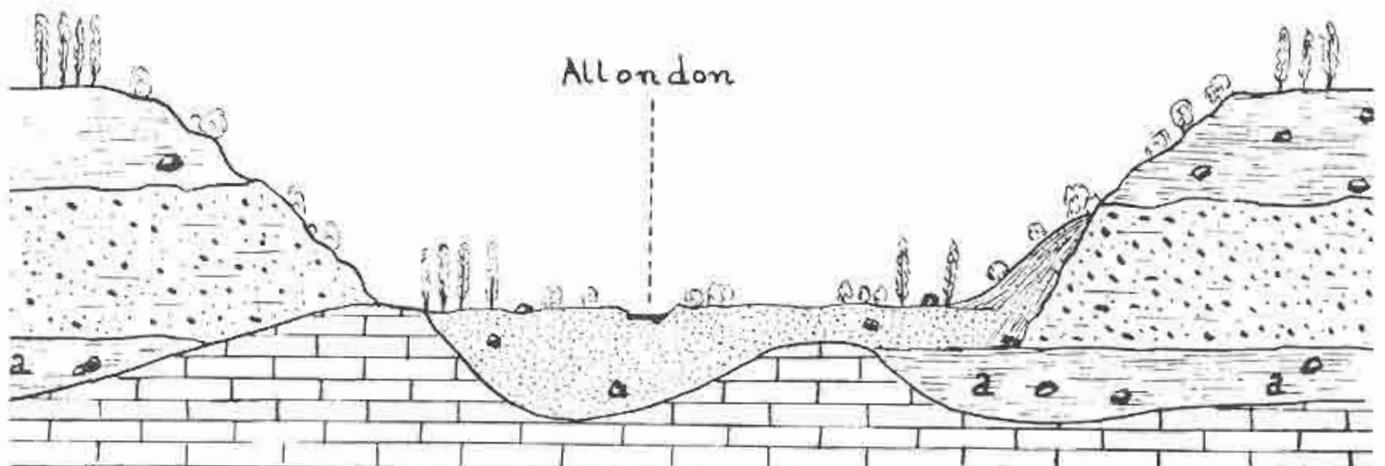
De Genève on peut voir, mais de loin, les roches granitiques et métamorphiques du socle continental car ce dernier affleure aux Aiguilles-Rouges et dans le massif du Mont-Blanc. Il en est de même pour les calcaires mésozoïques du Salève et du Jura dont la chaîne limite notre horizon à l'Ouest et au Nord-Ouest; cependant de tels étages géologiques appartenant au Primaire et au Secondaire n'apparaissent pas chez nous, bien qu'existant à une grande profondeur. Ils sont recouverts par des terrains plus jeunes dont les dépôts se sont effectués au Tertiaire et au Quaternaire.

Et pourtant ce sont de tels terrains, invisibles chez nous, qui sont responsables du magnifique paysage dans lequel nous vivons. En effet, au Trias, c'est-à-dire au début de l'Ere secondaire ou Mésozoïque, d'importants dépôts de sel, d'anhydrite et de gypse dénoncent un régime de lagunes très étendues avec forte évaporation. Or, si ce genre de terrain n'apparaît pas dans le canton, il est néanmoins en grande partie responsable, grâce à sa grande plasticité,

	<u>Subdivisions géologiques</u>	<u>Canton de Genève</u> <u>Nature des terrains et événements</u>
Quaternaire	Temps actuels	Terre arable moderne, vases putrides, remblais, constructions et destructions par l'Homme, etc.
	Postglaciaire	Graviers, sables, limons, craie lacustre. Stations préhistoriques : âge des métaux (Fer, Bronze). Néolithique (pierre polie). Magdaléniens dans les grottes de Veyrier. Creusement des vallées actuelles formation des terrasses. (durée : environ 8.000 ans)
	Glaciation du Würm	Moraine de fond. Alluvion ancienne dite aussi moraine caillouteuse. (durée : environ 65.000 ans)
	Interglaciaire Riss-Würm	Sables et limons, glaises rubanées à lignites. Près de chez nous, des gens du Moustérien habitent les grottes d'Onnion. (durée : environ 25.000 ans)
	Glaciation du Riss	Moraine de fond à gros blocs alpins. (durée : environ 100.000 ans)
	Quaternaire ancien	Manque dans le canton. (durée : environ 800.000 ans)
Tertiaire	Pliocène	Manque dans le canton.
	Miocène	Manque (peut-être existe-t-il dans le sud du canton, à la base du Miocène, un peu de molasse aquitaniennne, mais ce n'est pas exactement prouvé). (durée Pliocène-Miocène : environ 30 millions d'années)
	Oligocène (Stampien)	Molasses grises gypseuses. Molasse rouge. (durée Oligocène : environ 30 millions d'années).
	Eocène Paléocène	Manquent dans le canton. (Au Salève : karstification et dépôts sidérolithiques). (durée : environ 10 millions d'années).
	Terrains du Secondaire	Manquent dans le canton.
	Terrains du Primaire	Manquent dans le canton. (Les terrains du Secondaire et du Primaire sont recouverts chez nous par ceux du Tertiaire).



La cuvette genevoise limitée par des chaînes de montagnes



- | | | | |
|--|--------------------|--|-----------------------------|
| | Moraine supérieure | | Alluvions de l'Allondon |
| | Fluvio-glaciaire | | Molasse (contours supposés) |
| | Moraine inférieure | | Glissements de terrain |

Coupe théorique au travers de la vallée de l'Allondon

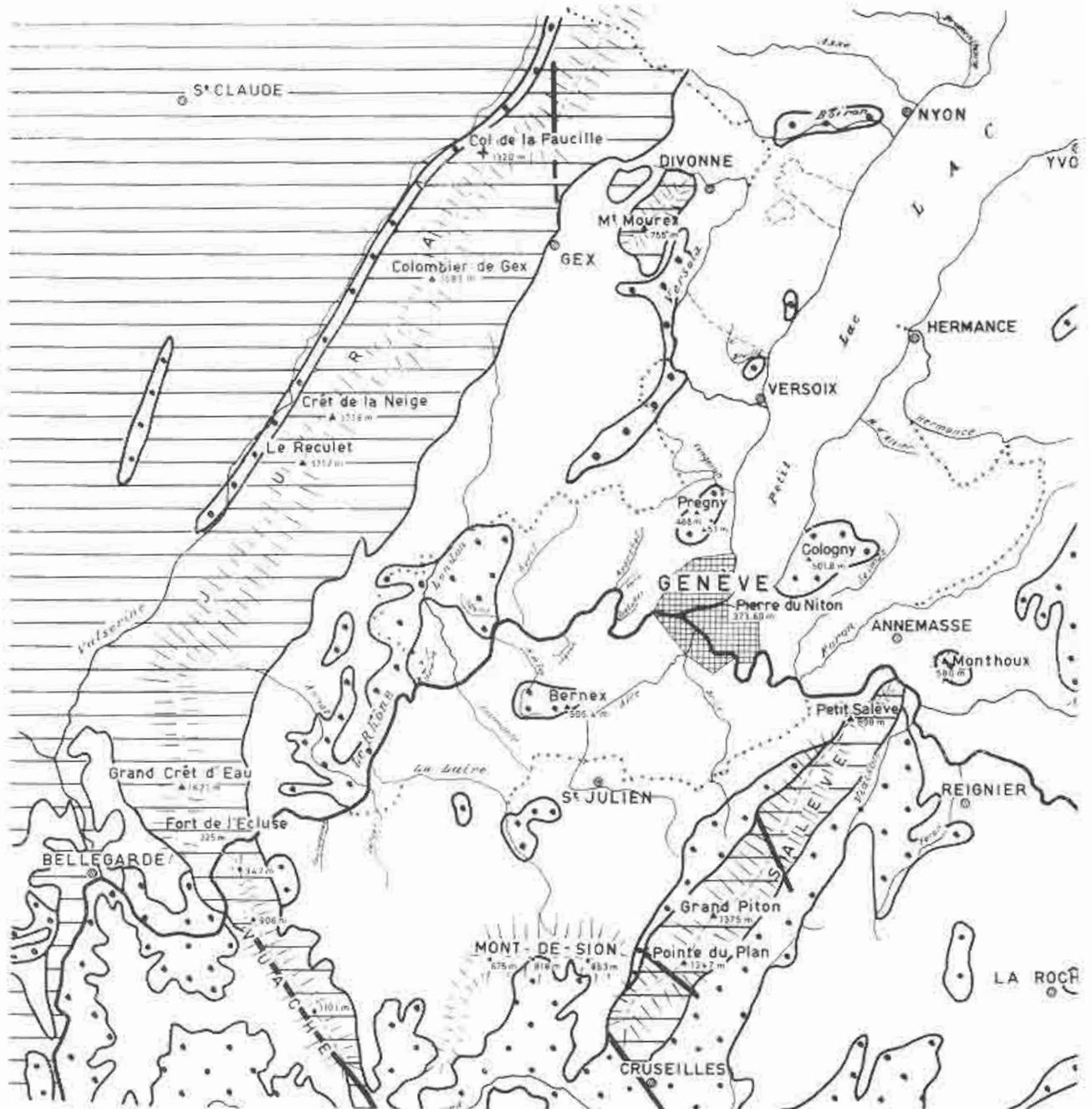
des plissements qui ont intéressé toute la région lors de la mise en place des Alpes.

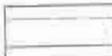
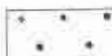
La cuvette genevoise, entourée par le Salève, le Vuache, le Jura et les Voirons est constituée uniquement de formations appartenant au Tertiaire et au Quaternaire. Vers la fin du Crétacé et au début du Tertiaire, il y a une soixantaine de millions d'années, une lente émergence continentale se fit sentir, entraînant naturellement une régression du domaine marin.

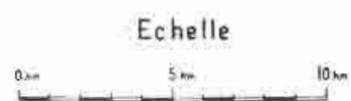
Chez nous, dans la grande dépression périalpine occupée par une vaste étendue d'eau lacustre un peu saumâtre, vont se déposer des matériaux provenant du démantèlement par érosion de la chaîne des Alpes en voie d'édification, matériaux qui constituent la molasse, épaisse dans notre pays de plus de 300 m. Cette formation qui s'est constituée dans la cuvette genevoise à l'Oligocène, au Stampien, il y a environ trente-cinq millions d'années est composé à la base par la "molasse rouge" et au sommet par des marnes grises gypseuses.

LA MOLASSE DE CHEZ NOUS

La molasse rouge, dite aussi bigarrée, est un ensemble de marnes, de grès micacés aux éléments gris verdâtres plus ou moins fins et dont la cimentation est fort inégale. C'est ce type de roche qui a été exploité autrefois dans notre région et qui a servi à la construction de nombreux édifices. Ses qualités sont loin d'être homogènes, cette roche s'exfoliant facilement, ce qui exigeait de la part des carriers une connaissance parfaite de la nature des blocs à extraire. Durant longtemps cette molasse a été exploitée dans des carrières situées sous le niveau du lac dans des conditions difficiles. Les restes de ces entreprises subaquatiques ont intrigué bien des gens qui voyaient là les restes de cités englouties... La SSS, grâce à ses plongeurs, a pu faire une étude de ces curieux chantiers: "Une visite aux antiques carrières subaquatiques des rives genevoises du Léman", par J.J. Pittard et Michel Septfontaine, "HYPOGEEES" No 26, Genève 1971.



- 
JURA, SALEVE, SUBALPIN.
 (Trias, Jurassique, Crétacé, Tertiaire inférieur)
- 
MOLASSE
 (Tertiaire moyen et supérieur)
- 
QUATERNAIRE



La molasse dans la cuvette genevoise (d'après E. Lanterno)

Les marnes appartenant à cette formation sont généralement micacées de couleur grise, vert jaunâtre, bariolée, lie-de-vin, violette. Au contact avec le grès on peut y voir parfois des galets marneux et c'est à ce niveau que l'on risque de trouver de rares fossiles, en particulier des dents de petits mammifères et quelques restes végétaux qui nous permettent de dire qu'au moment de ces dépôts le pays jouissait d'un climat tropical. C'est dans la partie inférieure de la molasse rouge que l'on rencontre parfois des grès bitumineux tels que ceux qui furent autrefois exploités souterrainement à la Roulavaz, un affluent de l'Allondon. Nous parlerons de ces mines (grottes de la Roulavaz) dans un autre article.

Nous avons vu qu'au sommet de cet important dépôt géologique se trouvent les marnes grises gypseuses dont elles sont souvent séparées par des petits niveaux de calcaire lacustre tels qu'on peut en voir, par exemple, au Nant de l'Avanchet. Elles renferment généralement du gypse en petits lits de quelques centimètres d'épaisseur. Par endroits (Chouilly, Bernex, Vandoeuvres, etc) ce minéral s'est montré assez abondant pour justifier, il y a bien longtemps, son extraction.

C'est ainsi qu'au Signal de Bernex les exploitants s'étaient enfoncés à plus de 12 m de profondeur. Une épaisseur de 1,60 m. de gypse pouvait bien tenter les mineurs à une époque où les transports étaient compliqués, lents et coûteux. Cette matière utilisée pour la fabrication du plâtre et pour les amendements était très recherchée. A Bernex, les mineurs attaquèrent la couche gypseuse en pénétrant sous la colline et cela jusqu'au moment où un gypse de bonne qualité, beaucoup plus abondant et dont l'exploitation était bien plus rentable fit son apparition sur le marché des minerais. Alors les mines de Bernex furent abandonnées, les carrières s'écroulèrent peu à peu, leur existence même ne tarda pas à être oubliée...

De son côté, la colline de Chouilly a été autrefois également le siège d'une exploitation de gypse. En 1779, de Saussure en parle : "On a aussi trouvé dans ce coteau de grandes et belles carrières de différentes espèces de gypse." Ce minéral, contenu là comme ailleurs dans les marnes de la molasse, a été lui aussi extrait du sol de cette partie du canton. Mais on ignore aujourd'hui si cette extraction se faisait à ciel ouvert ou en galeries souterraines.

Trois grands alignements SW-NE de collines molassiques sont visibles dans le Bassin genevois. Le premier est le plus près du Jura: Challex-Dardagny-Pessy-Chouilly-Bourdigny-Prévessin-Ornex-Bossy. Le deuxième passe par Bernex: Fort Sainte Catherine (à l'Est de Viry) - Bernex-Pregny-Chambésy. Le troisième alignement est marqué uniquement par le coteau de Cologny. (J.W. Schroeder: "Géologie du Pays de Genève", Le Globe, Genève 1958).

UN KARST QUE NOUS N'EXPLOITERONS JAMAIS...

Le Tertiaire n'est donc représenté ici que par des dépôts du Stampien (Chattien) appartenant à l'Oligocène supérieur. Mais sur quoi repose-t-il ? Directement sur les roches mésozoïques calcaires (Secondaire) du Crétacé. Lors de la lente émergence continentale de la fin de l'Ere secondaire, ces roches furent chez nous abrasées jusqu'à l'Urgonien dont le calcaire devint le siège d'une puissante érosion karstique (création de lapiaz, cavernes, dolines, gouffres) par dissolution chimique du rocher. Si des hommes avaient existé en ce temps-là, ils auraient pu découvrir de nombreuses grottes dans ce qui deviendra bien plus tard le territoire genevois... Puis, lentement, tous ces vides furent peu à peu remplis par des dépôts continentaux riches en argile rouge contenant de la limonite, dépôts auxquels on a donné le nom de Sidérolithique.

Ces formations, naturellement cachées dans la cuvette genevoise par la molasse, sont visibles au Salève et abondantes surtout entre les Pitons et Cruseilles. Le fer qu'elles contiennent a été exploité déjà à la préhistoire et traité sur place car on retrouve ici et là de nombreux vestiges sous l'aspect de lourdes scories ferrugineuses. Plus tard, ce fer a été utilisé pour les forges d'Annecy. Ce karst du Salève a été particulièrement bien étudié par le géologue genevois Jacques Martini qui nous en a donné une description détaillée (J. Martini : "Les phénomènes karstiques de la chaîne du Salève", "HYPOGEES" No 10, Genève 1964).

SOMBRES GORGES ET PROFONDS CANONS... INVISIBLES

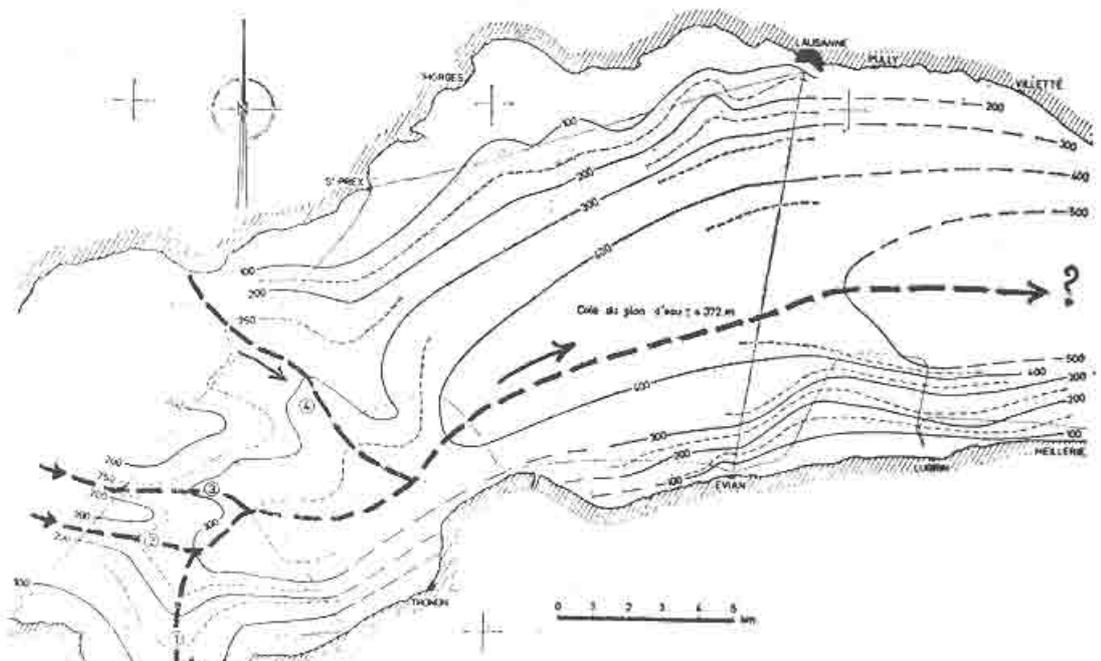
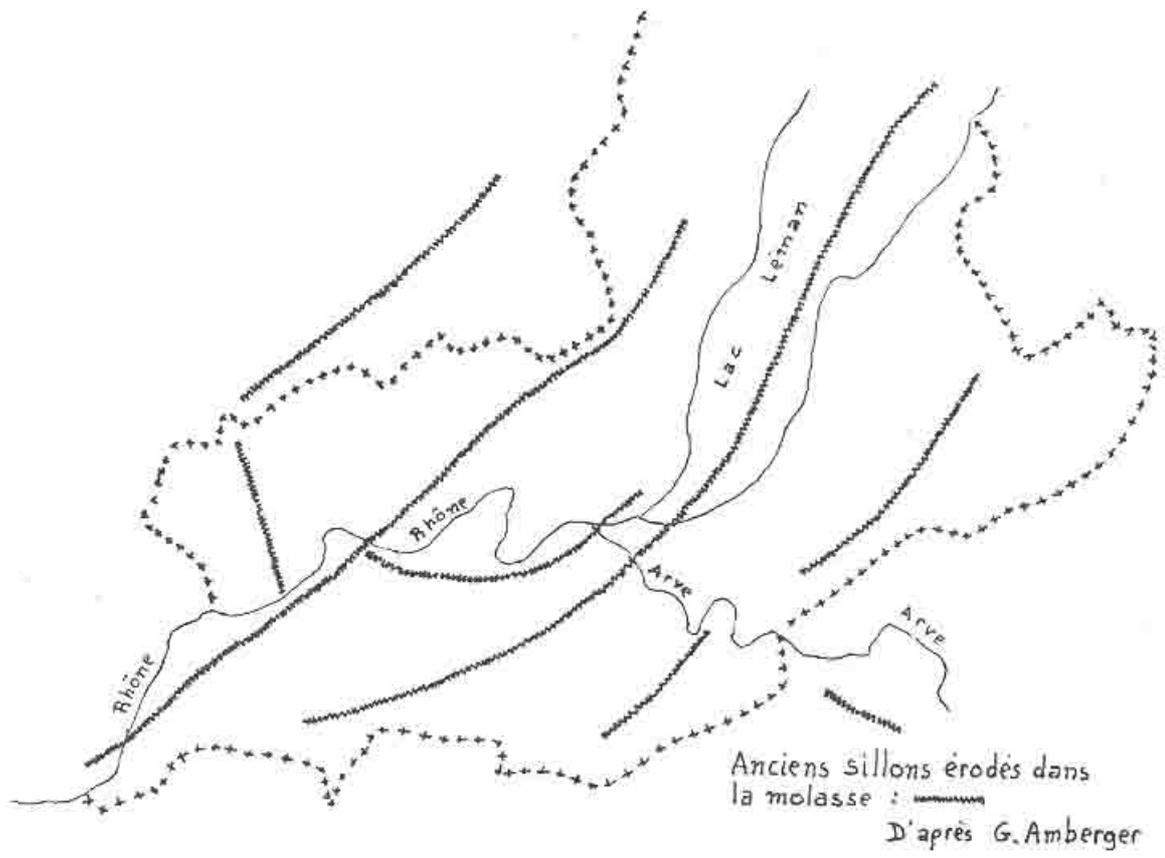
Chose curieuse, entre la molasse oligocène genevoise et les premiers dépôts glaciaires du Pléistocène (Quaternaire) on ne trouve rien... Et pourtant des millions d'années se sont écoulées ! Ne s'est-il rien passé chez nous durant plus de vingt millions d'années ?

Si, car le Pays de Genève fut alors le théâtre d'une intense érosion au cours de laquelle les cours d'eau se tracèrent de profonds passages dans la molasse. On le sait grâce aux nombreux sondages qui ont été faits dans le canton lors de la construction de ponts, d'usines hydro-électriques, de recherches d'eau ou autres. On a retrouvé de grandes vallées, de profondes gorges et d'étroits cañons auxquels les cours d'eau actuels, à part quelques-uns, ne correspondent généralement plus.

Ainsi, nous dit le géologue Jean-W. Schroeder, un ancien sillon partant de Peney se dirigeait vers Richelien sur Versoix en passant entre Meyrin et Cointrin. Un autre a été découvert, allant de la Jonction à La Plaine, tandis qu'une grande vallée joignait Vessy à Soral et à Chancy. Un sillon a été reconnu dans le bassin de la Versoix tandis qu'un autre semble partir de Divonne en direction de Bossy. Il en est de même pour la partie inférieure de l'Allondon. D'autres sillons sont également probables et notamment celui de Corsier-Hermance.

Dans le Léman aussi, la molasse reposant sous l'alluvion a été entaillée par des cours d'eau de cette lointaine époque. C. Serruya ("Quelques données nouvelles sur la structure du lac Léman", Arch. des Sciences, Genève 1965), grâce à une prospection par sismique-réflexion, a découvert dans la partie occidentale du Grand-Lac une très importante vallée prenant sa "source" dans la baie de Sciez, recevant trois affluents, l'un venant de la région Dully-Bursinel, les deux autres du Petit-Lac, le tout se dirigeant vers le Valais à contre-courant du Rhône actuel !

Cette topographie bien différente de celle que nous connaissons aujourd'hui a été totalement modifiée il y a 200.000 ans par



Ancienne vallée creusée dans la cuvette lémanique avant la période glaciaire (D'après C. Serruya)

l'arrivée du glacier rissien d'abord, puis par la glaciation du Würm, il y a environ 75.000 ans. Avec leurs énormes dépôts morainiques ils sont venus combler vallées, gorges et cañons qui faisaient la diversité de notre territoire en lui donnant alors un aspect plus doux, plus tranquille...

Au point de vue économique, la très importante vallée pré-rissienne Vessy-Soral-Chancy présente un grand intérêt car elle appartient au système souterrain dans lequel se trouve la grande et profonde nappe aquifère d'eau excellente où se ravitaille une partie de notre canton.

On peut se faire une idée de ce que devait être l'aspect du Pays de Genève avant la période glaciaire en contemplant les magnifiques coupures et les gorges creusées dans certaines régions du Plateau suisse par l'Aar et la Sarine qui ont fortement entaillé la molasse.

UNE CATASTROPHE ! ?...

A cette époque, avant l'arrivée du glacier rissien, le Rhône après avoir quitté le Valais, continuait son cours vers le Nord, se répandait dans le Seeland près de l'actuel lac de Morat, puis coulait vers le Rhin dont il était tributaire...

La Dranse du Chablais aussi se jetait dans la mer du Nord !

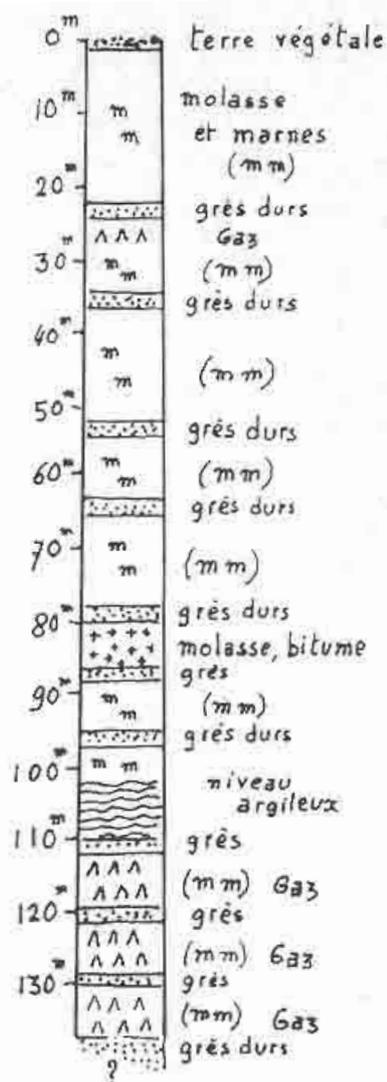
Après être descendue des montagnes (ce trajet est toujours le même) elle abordait la région du Léman qu'elle traversait pour se diriger vers Yverdon en empruntant, grosso modo, la vallée de la Venoge. Elle entrait alors dans le lac de Neuchâtel, ou plus exactement dans son bassin, qu'elle alimentait, puis, continuant son cours, elle rejoignait, comme le Rhône, le Rhin dont elle était également un important affluent...

- Mais, direz-vous, les niveaux ne sont pas les mêmes ! Le Léman est à 375 m. d'altitude et le lac de Neuchâtel à 435 m. et, dans ces conditions, la Dranse, pas plus que le Rhône (qui pour

La molasse est constituée par un ensemble de grès plus ou moins bien cimentés, pouvant parfois être bitumineux, de marnes, de marnes argileuses et de marnes bariolées.

Ces formations, souvent lenticulaires, sont généralement discontinues, ce qui empêche une corrélation convenable entre les diverses couches selon les endroits considérés.

Sondage du Pont des Granges Satiigny



Schema expliquant l'attaque du seuil molassique de Boissey par un affluent de l'Arve (af)

rejoindre le lac de Morat a dû emprunter l'actuelle vallée de la Broye) n'a pu faire cet étonnant trajet !...

Cette objection est exacte aujourd'hui. Mais à l'époque pré-glaciaire la situation du territoire considéré n'était pas du tout la même. En effet, entre La Côte (sur la rive suisse) et le Mont de Boisy (sur la rive française) existait un seuil molassique dont le socle est toujours visible.

Cette croupe molassique "La Côte-Boisy" formait la ligne de partage des eaux entre les bassins du Rhône et de la Dranse du Chablais d'une part, et celui de l'Arve d'autre part. Cette barre rocheuse maintenait le niveau de la région actuellement occupée par le Grand-Lac à plus de 500 m. d'altitude: les eaux des rivières en question pouvaient s'écouler vers le nord; il leur était d'ailleurs impossible de faire autrement !

- Alors comment se fait-il que cette situation parfaitement équilibrée ait à ce point changé ?

C'est à un affluent de l'Arve que l'on doit cet important changement de niveau. A cette époque, l'Arve, venue comme aujourd'hui du massif du Mont-Blanc, coulait en aval de Genève, dans la vallée qu'occupera plus tard le Rhône: c'était donc, à ce moment-là, un fleuve tributaire de la Méditerranée. Un affluent de l'Arve rejoignait cette rivière près de Genève; il venait d'une vallée remplie maintenant par le Petit-Lac et prenait sa source à la base de la croupe molassique "La Côte-Boisy" dont nous venons de parler.

Grâce au phénomène bien connu du recul des sources, cette croupe, constituée par des roches relativement tendres, fut progressivement attaquée et il se produisit peu à peu ce qu'on appelle une capture: toutes les eaux qui occupaient la région du Grand-Lac et du Haut-Lac passèrent la brèche ouverte par cet affluent de l'Arve et, quittant la direction du nord, devinrent tributaires de la Méditerranée. Il s'ensuivit une baisse rapide du niveau précédent qui a dû même avoir un caractère de débâcle si l'on en juge par les dépôts considérables que l'on rencontre au confluent de la Saône et du Rhône ainsi que par le bombement du lit de ce fleuve entre Lyon et Valence.

Il s'agit là, on le voit, d'une fort ingénieuse théorie émise par le professeur Lugeon dans sa "leçon d'ouverture du cours de géographie physique" (1897) et basée à la fois sur la présence des socles molassiques du plateau de Bière et du coteau de Boisy et sur le fait que les grands cours d'eau régionaux, issus de nos proches montagnes, se dirigeaient vers le Nord. Reprise avec plus de détails par E. Joukowsky ("A propos de la formation du Petit-Lac, rectifications et faits nouveaux", Sté de Géographie, Genève 1925) et enseignée durant longtemps à l'Université, elle est cependant aujourd'hui contestée par des géologues qui, à la suite de nombreux sondages exécutés dans la molasse du canton, ont constaté que les cours d'eau responsables des profonds sillons dont nous avons parlé plus haut se dirigeaient vers le Plateau suisse, le long de l'actuel Jura. De même, la vallée sous-lacustre découverte dans le soubassement du Léman par C. Serruya en 1965 se dirige, comme nous l'avons vu dans une précédente figure, à contre-courant du Rhône actuel.

Dans ces conditions, l'Arve elle-même aurait aussi emprunté ce trajet...

Par conséquent, le phénomène cataclysmique dû à l'effondrement de la fameuse barre molassique auquel on a cru durant plus d'un demi-siècle ne se serait pas produit comme on l'avait supposé et ce ne serait donc pas lui qui aurait été responsable des dépôts accumulés au confluent Saône-Rhône, mais une autre débâcle.

Signalons à propos de ces écoulements vers le Nord, un cas particulièrement complexe étudié par P. et G. Veyret, spécialistes de la géographie alpine, qui admettent que les rivières valaisannes coulerent durant une certaine période en direction de l'actuel canton de Berne ("Au coeur de l'Europe, les Alpes", Flammarion, 1967). Selon cette hypothèse, les Alpes valaisannes (Pennines) s'étant soulevées, il en résulte un glacis le long duquel s'écoulaient les rivières se dirigeant vers le Plateau suisse, la vaste gouttière du Rhône n'existant pas encore : on peut facilement prolonger sur la carte (en faisant abstraction des Alpes bernoises qui n'existaient pas encore) la Viège vers la Lûtschine, la vallée de Tourtemagne vers celle de la Kander, constater que la Navisence et la Simme ne feraient qu'un et voir qu'on peut prolonger la Borgne vers la Saane et la Sarine... Puis se produisit lentement le soulèvement du massif Aar-Gothard ! Alors les rivières valaisannes furent obligées de s'écouler entre les deux gigantesques barrières alpines, là où le Rhône venait de s'installer à la suite de cette étonnante tectonique, et de prendre avec lui la direction de l'Ouest que nous lui connaissons aujourd'hui.

Bien que les phénomènes décrits dans ce court chapitre semblent contradictoires, nous les avons signalés pour montrer combien la discipline géologique est une science en perpétuelle mutation et qui doit continuellement s'adapter à de nouvelles données. On remarquera ici que la géologie

de notre petit pays est si complexe qu'il est encore difficile de se faire une idée parfaitement exacte de l'ensemble des phénomènes qui s'y sont passés. Par exemple, les modernes travaux de forage du grand tunnel qui, sous notre ville, va de Saint-Jean à Foretaille (il vient d'être terminé et sa longueur totale est de 6 km 322) ont traversé un véritable enchevêtrement de terrains déposés à l'époque glaciaire, situation à laquelle on ne s'attendait absolument pas et que débrouille en ce moment le géologue Gad-F. Amberger (M. L'Hôte, "La Galerie souterraine de Foretaille", Revue Kabel, 1/1975).

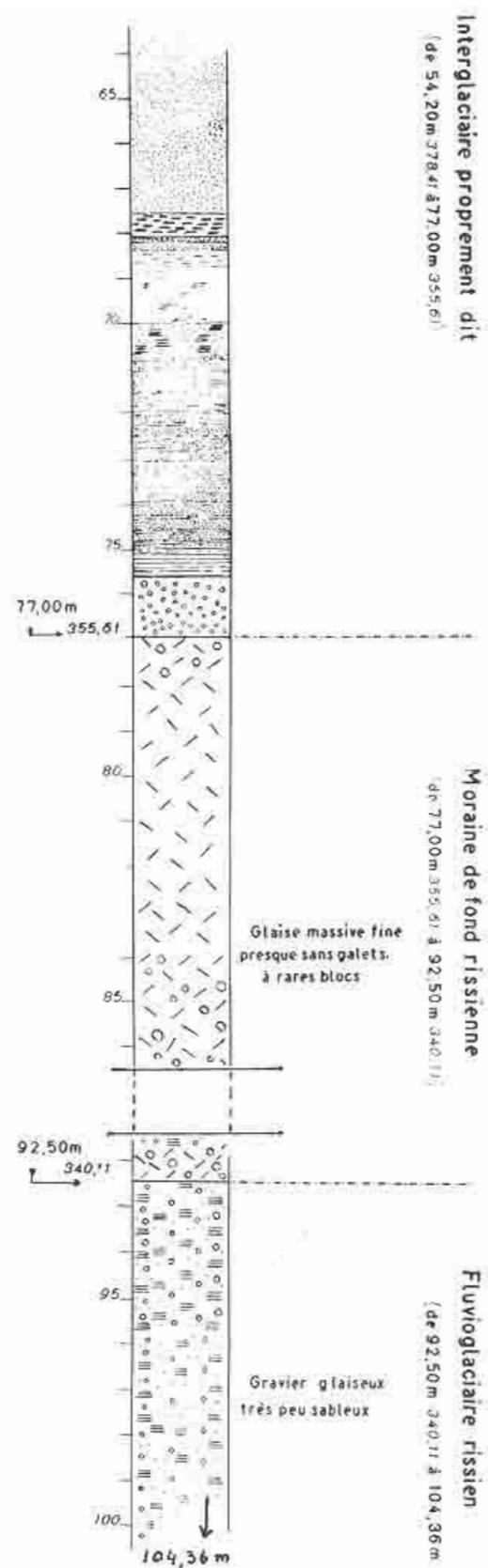
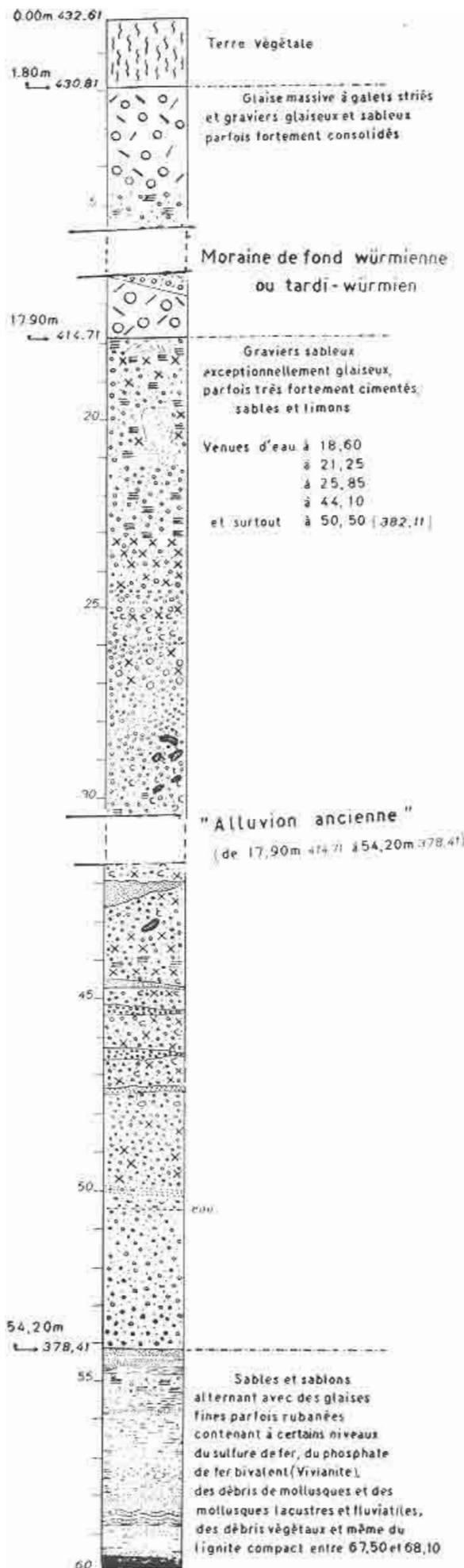
GENEVE SOUS LA GLACE

Les temps quaternaires sont caractérisés chez nous par deux périodes de forte extension glaciaire avec dépôt de puissantes moraines, périodes séparées par une époque interglaciaire. La plus ancienne est due au glacier du Riss qui s'est arrêté aux portes de Bellegarde et dont la moraine se rencontre en couches assez épaisses au front de certains sillons molassiques.

Après le retrait de ce glacier, une longue durée de climat encore assez froid règne sur notre région dans laquelle une flore et une faune s'établissent. Il se forme peu à peu des dépôts sableux-limoneux et argileux dans lesquels on rencontre un peu de lignite.

Puis arrive l'immense glaciation du Würm au cours de laquelle le glacier du Rhône s'est étendu jusqu'à Lyon. Une épaisseur de plus de 1000 m. de glace recouvre alors le pays ! On peut se faire une bonne idée de ce qu'était le paysage à ce moment en contemplant, du haut du Salève et lorsqu'elle se produit, la blanche et épaisse mer de brouillard.

Sous cette énorme calotte circule un réseau hydrographique bouleversant les matériaux morainiques entraînés par le glacier responsable ainsi du niveau désigné sous le nom d'"alluvion ancienne" ("fluvio-glaciaire" d'autrefois, nommé aussi aujourd'hui "moraine caillouteuse"), et qui, lorsque les conditions hydrologiques sont réunies, sert de magasin à la vaste nappe souterraine d'eau potable exploitée dans le canton, ainsi qu'à Annemasse, Gaillard et Saint-Julien: on en extrait environ 15 millions de m³ par an.

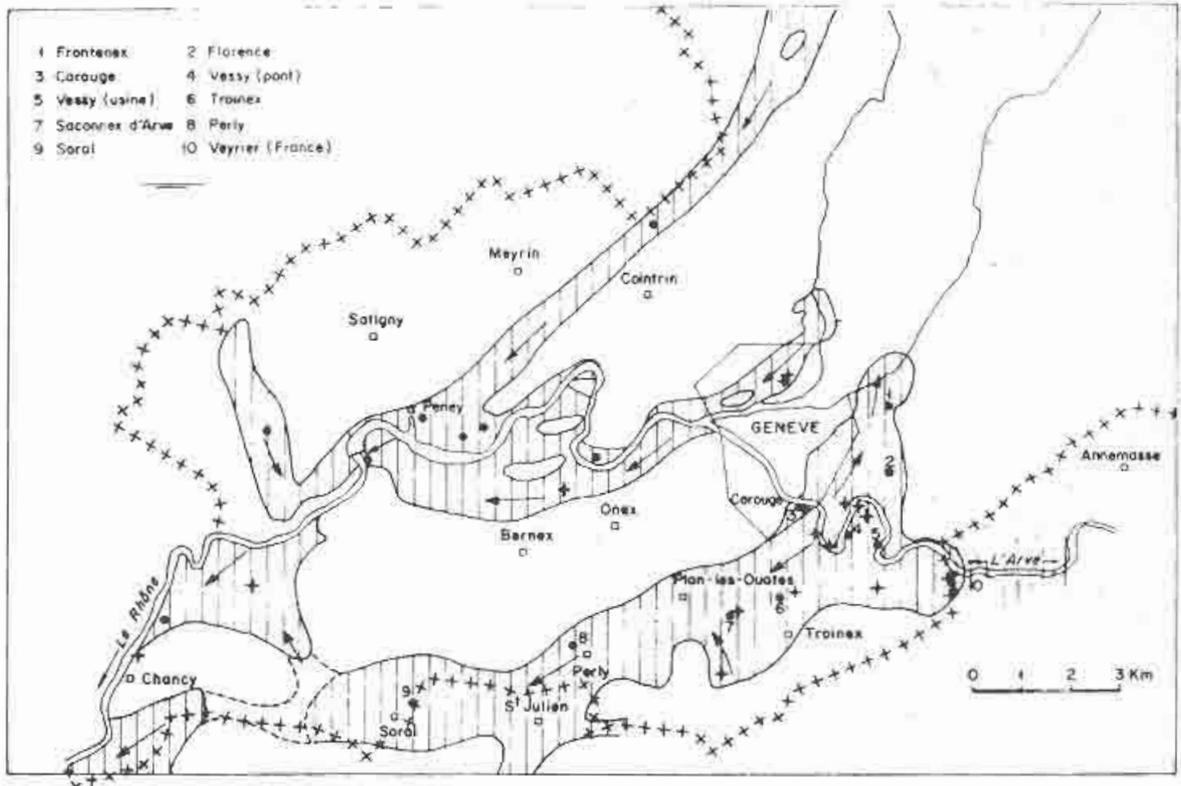


- xx matériel consolidé
- x matériel fortement cimenté
- t trous "soufflants"

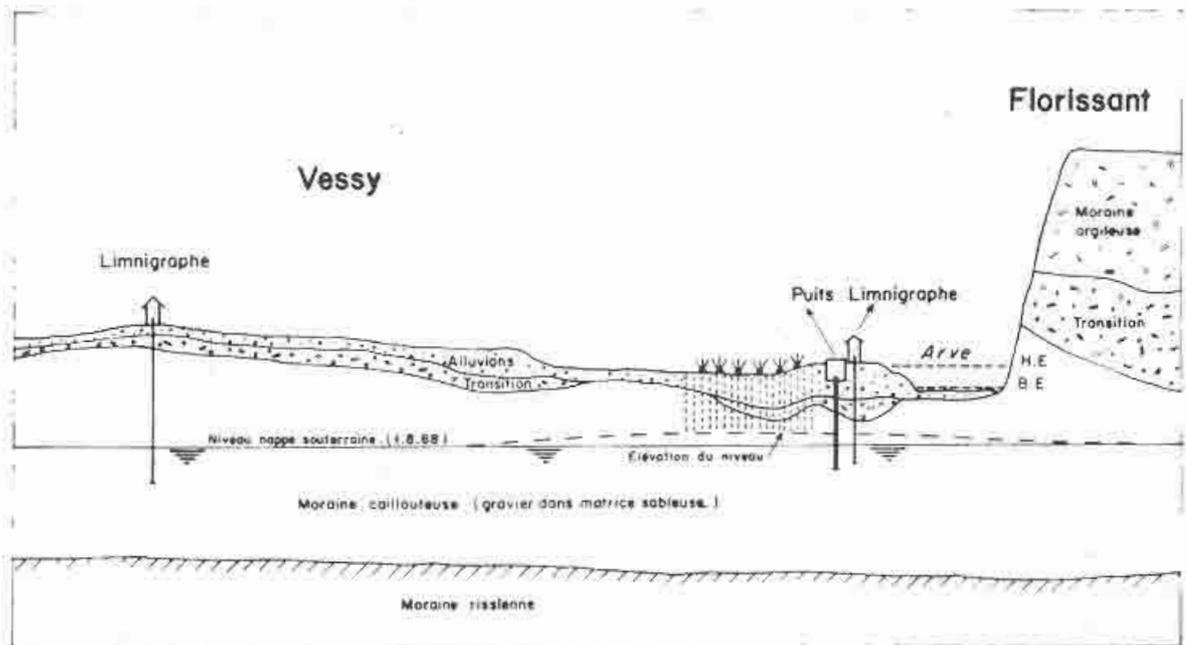
Puits de Montfleury (Vernier):
 une belle coupe au travers du glacière genevois
 D'après E. Joukowski

Les nappes souterraines d'eau pure

Le lent écoulement (indiqué par des flèches) a fait croire à beaucoup de gens que l'on était en présence d'un "mystérieux fleuve souterrain" sur lequel certains espéraient pouvoir naviguer un jour ---, disposant ainsi d'un réseau de plus de 60 Km pour leurs bateaux!



• Puits de captage



Comme les autres, la nappe souterraine de l'Arve est installée dans la moraine caillouteuse (alluvion ancienne).

Cette nappe profonde est intimément liée au développement de l'alluvion ancienne dans le réseau fluvial pré-rissien creusé dans le soubassement molassique. L'argile de fond würmienne est venue comme une chape la sceller, la protégeant ainsi d'infiltrations provenant de la surface qui auraient pu la polluer (E. Joukowsky: "Géologie et Eaux souterraines du Pays de Genève", Genève 1941).

En bien des endroits, l'alluvion ancienne a été plus ou moins cimentée par des venues d'eau riches en calcaire, ce qui a donné lieu à la formation de poudingues, tels, par exemple, ceux du Bois de la Bâtie dans lesquels ont été creusées les grottes rendues célèbres par divers épisodes dramatiques, tel celui d'un emmurement volontaire (J.J. Pittard: "Horrible drame dans un souterrain", HYPOGEES No 26, Genève 1971). Il en est de même pour plusieurs grottes genevoises dont celle du Bois des Frères qui a été ouverte dans la moraine de fond pour atteindre l'alluvion ancienne et dont l'étude a été faite par Marc Nicod et Jacques Martini, membres de la SSS.

Certaines grandes étendues souterraines de cette couche graveleuse laissent passer de l'air en profondeur et deviennent de ce fait sensibles aux variations atmosphériques. Nous avons pu constater ce phénomène dans le curieux puits soufflant de Meyrin que nous avons étudié il y a quelques années sous la direction du président Jean Furrer ("Exploration du puits soufflant de Meyrin", "HYPOGEES" No 26, Genève 1971).

PYRAMIDES ET CHEMINEES DES FEES

Lorsque les terrains accumulés chez nous durant l'époque glaciaire ont été profondément entaillés par des cours d'eau ils nous montrent de belles coupes telles qu'on peut en voir dans le canton.

Par exemple, le long de son cours genevois, l'Arve a creusé dans les dépôts quaternaires de hautes falaises qui dominent les bords externes de ses méandres. Reprenant les travaux de Louis-Albert Necker ("Etudes géologiques dans les Alpes", Paris, 1841), notre collègue

Albert Carozzi s'est livré à une étude de ces falaises dites les "crases" de la Paumière (sous Florissant-Conches), de Pinchat et de Champel ("Observations morphologiques sur l'alluvion ancienne dans le canton de Genève", Bull. SSS, Genève 1945).

Sculptées principalement dans les mêmes terrains - l'alluvion ancienne et la moraine würmienne au sommet - les trois "crases" ont, chacune, un aspect différent. L'action érosive de la rivière étant relativement peu importante, ces différences d'architecture sont dues à la seule action du ruissellement et présentent, de ce fait, un intérêt particulier.

Rappelons que la formation normale des pyramides d'érosion, dans les versants argileux, débute par le creusement de petits ravins en V séparant des crêtes "en toiture". Dès que les blocs contenus dans l'argile apparaissent à la surface, ils protègent de la pluie la zone sur laquelle ils reposent et tandis que les crêtes s'abaissent partout ailleurs, elles gardent sous chaque bloc leur hauteur.

Ainsi naissent les pyramides; la pierre qui les coiffe, souvent trop lourde, finit par tomber et l'éminence s'efface peu à peu.

De nombreux savants, dans divers pays, ont étudié ces délicates architectures morainiques. Leurs observations s'étendant sur près d'un siècle soulignent la lenteur du processus; la pâte glaiseuse est si compacte que même les pyramides sans chapeau sont lentes à disparaître. Cela semblera moins étrange si l'on tient compte de deux faits qui réduisent fortement les effets du ruissellement: la pente rapide et la "croûte" qui se forme à la surface des terrains argileux par l'action combinée de l'évaporation et du gel; durcie au point d'être brisée au marteau, elle cache tous les terrains sous un manteau protecteur écailleux et uniforme. Le climat règle avant tout ces morphologies qui sont d'autant mieux développées que l'atmosphère est sèche, ensoleillée et à rares pluies orageuses.

L'imagination populaire s'est plu à entourer ces auda-

cieuses créations naturelles d'un voile de légende. Ne les nomme-t-on pas ici "demoiselles", ailleurs "cheminées aux fées" ou "vierges coiffées" ?

Le mode de formation décrit plus haut n'est cependant pas toujours applicable aux "crases" de l'Arve, car nous sommes en présence de modelés spéciaux, déterminés par la nature géologique des terrains.

L'érosion s'effectue dans la moraine würmienne et dans la partie supérieure de l'alluvion ancienne. Ces deux formations sont étroitement liées par des couches de passage à faciès variable, entraînant d'importantes modifications morphologiques.

D'autre part, l'alluvion ancienne est un ensemble hétérogène de couches à cailloux roulés plus ou moins cimentés et de bancs sableux. Dans ce matériel, rares sont les blocs assez gros pour former les "chapeaux" des pyramides. Dans certains cas, il y a formation de simples aiguilles sans protection. Le processus est donc inversé, les obélisques se forment les premiers et leur lente dégradation conduit aux crêtes en "toiture".

Le maximum d'érosion s'effectue dans le segment supérieur, correspondant à la moraine, d'où partent de puissantes coulées de boue canalisées par les ravins. L'approfondissement très variable de ces derniers met en évidence les crêtes qui sont à leur tour entamées et réduites progressivement à des croupes. Ce dernier processus est plus lent et il y a un décalage très net entre l'érosion dans les ravins et sur les crêtes.

Après s'être livré durant deux ans à une étude détaillée de ces formations, Carozzi a essayé de déterminer sur place, au moyen de témoins, la vitesse d'érosion et il a trouvé que l'épaisseur du matériel enlevé annuellement par les pluies oscille entre 125 et 134 mm. Mais l'évaluation de la durée des évolutions de ces formes géologiques est naturellement un problème des plus complexes car nombreux sont les facteurs dont il faudrait tenir compte: climat, variation des précipitations, pente irrégulière, nature clastique du terrain, etc.

DE L'OR ET DE LA MAGNETITE DANS NOTRE SOUS-SOL

Les alluvions de nos rivières contiennent de l'or qui a été exploité autrefois sur les bords du Rhône et de l'Arve. A la suite de recherches systématiques (J.J. Pittard: "La recherche de l'or dans la région de Genève", Sté de Géographie, Genève 1936), nous avons trouvé que le cours d'eau le plus riche de notre canton est l'Allondon, mais disons tout de suite que dans les conditions actuelles une extraction de cet or ne serait pas rentable. On s'est souvent demandé d'où pouvait bien venir ce fabuleux métal.

A Genève, on pensait autrefois que l'or de l'Arve provenait d'un gisement inconnu situé dans le massif du Mont-Blanc, soit des filons de quartz aurifère détruits par l'érosion. Cette rivière aurait également distribué ses richesses au Rhône. Mais tout cela n'est guère possible car le beau métal, à cause de sa forte densité, ne peut pas être entraîné à plus de 25 à 50 km. de son point d'origine.

Nous admettons donc que l'or de nos rivières a été apporté avec les alluvions glaciaires provenant des Alpes, alluvions transportées par le glacier du Rhône et celui de l'Arve. Il a été ensuite mis en évidence sur place par les cours d'eau qui, traçant leur route dans ces terrains (moraines de fond, poudingues fluvioglaciales, etc.) ont opéré un classement des matériaux. C'est donc au remaniement de ces dépôts glaciaires que le Rhône doit d'être aurifère dans la région de Genève. Il en est de même pour le cours inférieur de l'Arve et des autres affluents du Rhône circulant dans des alluvions venues des Alpes grâce au transport par les glaciers. Composant un ensemble amorphe, ces matériaux ne sont nullement classés: c'est l'eau courante qui va se charger de la subdiviser.

S'ils contiennent de l'or, ce dernier est réparti inégalement dans la masse et il a peu de chance d'être exploitable. En revanche, si une rivière trace son lit dans ces dépôts, il y aura élimination graduelle des minéraux légers et des argiles; les cailloux et les graviers s'useront peu à peu en roulant sur le fond, tandis que les minéraux lourds auront tendance à stationner et à s'insinuer dans la

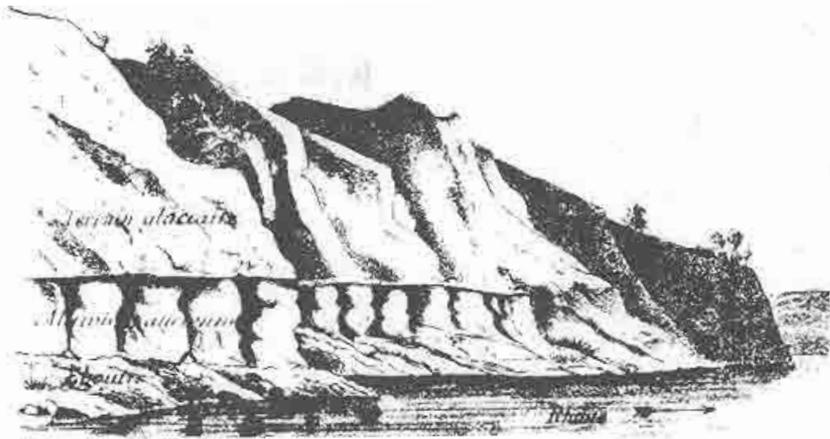
profondeur des alluvions (la densité du quartz est 2,65, celle de l'or atteint 19,3 !): ils échapperont donc en partie à l'usure et vont enrichir le fond du cours d'eau. Les crues de ce dernier, des modifications dans le régime hydrographique de la région, ou toute cause pouvant amener un remaniement des alluvions, seront une raison de leur enrichissement en minéraux lourds. Il est donc tout à fait inutile de chercher des filons d'or à l'intérieur de notre sol.

Il en est de même pour d'autres minéraux lourds et notamment la magnétite, cet oxyde de fer, cristallisant dans le système cubique, et qui a la remarquable propriété d'être attiré par l'aimant. Cette qualité facilite naturellement sa prospection tout comme son exploitation. Notre collègue, le géologue A. Carozzi, a étudié la magnétite des alluvions de l'Arve dans la région de Conches-Vessy, vers la Grande-Fin (Albert Carozzi: "La magnétite des sables de l'Arve, essai de prospection électromagnétique", Bull. de la SSS, Genève, juin 1944). Il en résulte que, comme en ce qui concerne l'or, la magnétite contenue dans nos alluvions ne saurait justifier une exploitation rentable: elle ne présente donc qu'un intérêt scientifique.

GEOOTHERMIE

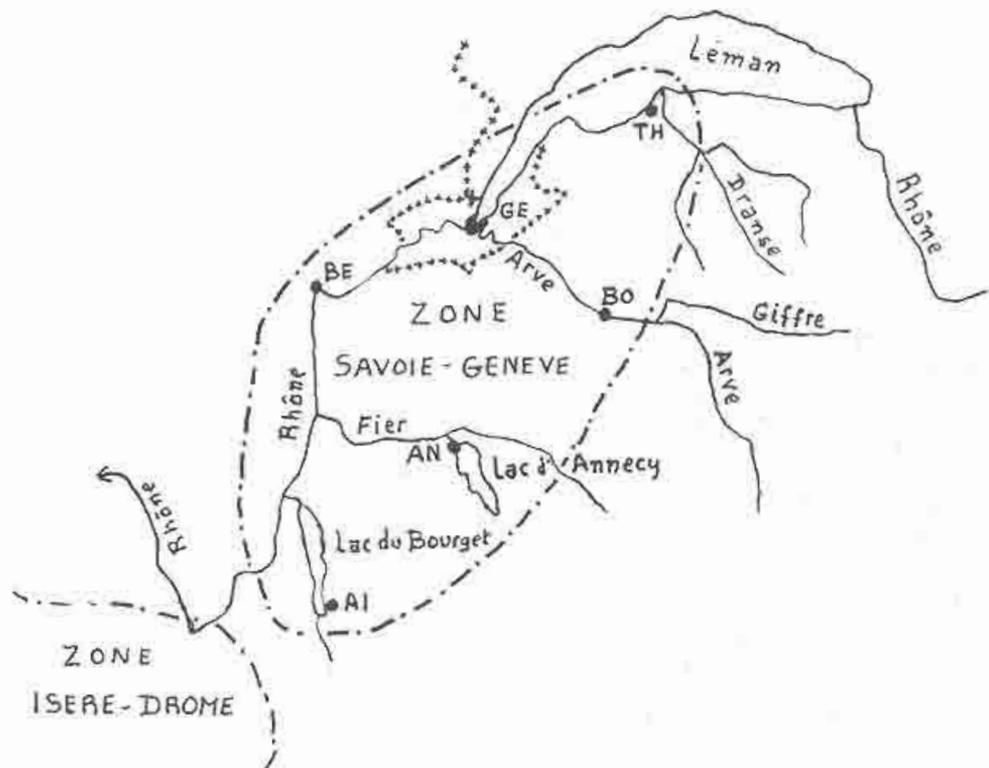
Si l'on pénètre à l'intérieur du sol, on remarque que la température augmente dans une proportion qui varie selon les régions concernées, plus rapidement naturellement dans les territoires volcaniques que dans les terres polaires. C'est après avoir constaté l'universalité de ce phénomène que l'on est arrivé à la conception du degré géothermique, c'est-à-dire la profondeur à laquelle il faut s'abaisser dans le sol pour que la chaleur monte d'un degré. On a pu établir que la moyenne de ce degré géothermique était de 30 à 35 m et on a calculé qu'à 60 km de profondeur la température doit atteindre 2000° environ et que tout est fondu (le granit, par exemple, fond à 1200°).

Pendant longtemps on se contente de faire des mesures dans des ouvrages profonds, tels que puits et mines, qui avaient été ouverts



Les falaises du Bois de la Bâtie en 1879.
La moraine de fond repose sur l'alluvion
ancienne.

(D'après A. Favre)



La totalité du territoire genevois est englobée dans la zone géothermique Savoie-Genève (fragment de la carte géothermique de la vallée du Rhône, d'après P. Tondeur, "Express Rhône-Alpes" No 54).

- TH : Thonon-les-Bains. BO : Bonneville.
- GE : Genève. BE : Bellegarde. AN : Annecy.
- AI : Aix-les-Bains.
- + : Expérience de Pregny.

dans le but d'exploiter des minerais ou de l'eau. En 1832, des physiciens genevois décidèrent de creuser à leurs frais un trou uniquement dans le but de contrôler la valeur de ce degré géothermique. Il s'agit d'une entreprise célèbre, conduite par M. A. de la Rive et F. Marcet et signalée depuis dans les grands traités de géologie sous le nom d'"expérience de Pregny près de Genève".

Au début du XVIII^e siècle, M. Giroud, propriétaire d'un domaine situé au sommet de la colline de Pregny, voulut forer un puits avec l'espoir de découvrir sur ses terres une source artésienne. Il le poussa jusqu'à 180 mètres de profondeur sans découvrir quoi que ce soit... Découragé, il l'abandonna. C'est alors qu'intervinrent de la Rive et Marcet qui décidèrent de poursuivre le creusement pour leur compte en vue de faire des recherches sur la température de la terre, et c'est ainsi qu'ils descendirent jusqu'à 221 mètres 25.

Cet ouvrage traverse tout d'abord une épaisseur de 1 mètre 30 d'un mélange de terre végétale et de cailloux sous lequel on trouve 2 mètres 60 d'argile marneuse à cailloux striés. Après viennent 3 mètres 60 de sable jaune, fin, puis 7 mètres 25 de poudingue de l'alluvion ancienne (moraine caillouteuse würmienne). Ensuite le puits traverse durant 206 mètres 50 de nombreuses alternances de couches argileuses, de marnes et de bancs de molasse de couleurs variées (A. Favre: "Description géologique du canton de Genève", 1879).

Les chercheurs, ayant établi que dans la région de Genève la température était constante à une profondeur de "100 pieds de Roi", soit 32 mètres 48, décidèrent de prendre la température à partir de cette distance où elle était de 10^o9, et cela tous les 50 pieds (16 mètres 24) dans le puits de Pregny. "Ces observations ont permis de constater un accroissement régulier de la chaleur du sol d'un peu moins de 1^o Réaumur (exactement de 0^o,875 centigrades) pour chaque 100 pieds (32 mètres 48) d'enfoncement". Dans le fond du puits on notait 17^o25.

De nos jours, à proximité du territoire genevois et particulièrement en Savoie et en Haute-Savoie, ainsi que dans l'Ain et la vallée du Rhône, on a procédé ces dernières années à de nombreux forages pétroliers très profonds, dépassant souvent 3000 m. Ces forages,

s'ils n'ont pas donné les résultats espérés en ce qui concerne les hydrocarbures n'en ont pas moins fourni des indications fort intéressantes au sujet de ce qui peut se passer bien loin sous nos pieds. C'est ainsi qu'on a trouvé à des profondeurs variant de 1000 à 2000 m des nappes d'eau chaude, dans lesquelles la température varie, selon les endroits, de 40 à 70°. Plus au sud, on a découvert un massif de grès poreux à l'intérieur duquel règne une température atteignant environ 75°.

Cette énergie calorifique peut être considérée comme perpétuelle puisqu'elle dépend de la chaleur même de notre planète. Les techniciens pensent que des eaux chaudes ayant en moyenne 50°, disposées dans des réservoirs souterrains existant entre 1500 et 2500 m de profondeur seraient d'un emploi parfaitement rentable, tout particulièrement pour le chauffage urbain de cités abritant 5000 habitants au moins.

On a pu, à la suite des indications fournies par les sondages, dresser une première carte des territoires de la région Rhône-Alpes où il serait possible d'atteindre et d'exploiter sans grandes difficultés techniques ces réservoirs d'eau chaude. Et l'ensemble du canton de Genève se trouve englobé dans cette zone. Il en est de même pour la Haute-Savoie voisine qui s'intéresse beaucoup à la géothermie, car s'il était possible de l'utiliser convenablement elle permettrait de remplacer très avantageusement d'autres sources d'énergie, étant gratuite et non polluante.

Rappelons que la très belle expérience qui a confirmé scientifiquement les observations qui avaient été faites dans les mines eut lieu à Pregny, une commune qui peut s'enorgueillir de posséder sur son territoire le souvenir d'un remarquable travail souterrain qui a fait progresser nos connaissances sur la physique du globe, ce qui nous permettra un jour de disposer d'une énergie inépuisable.

ET AUJOURD'HUI ?

Il est bien petit et vite parcouru, ce territoire genevois si exigü, et pourtant il a connu des aventures géologiques assez extra-

ordinaires, que nous avons très brièvement résumées ici, avant que l'on obtienne le paysage si équilibré qui est le nôtre, mais pour combien de temps encore ?

En effet, aujourd'hui, des modifications continuent à se faire sentir, mais principalement sous l'influence humaine cette fois: c'est l'apparition, dans certaines de nos eaux de vases putrides dues à la pollution; ce sont les importantes masses de remblais qui ont permis l'expansion des quartiers des Eaux-Vives, de Saint-Gervais et des Pâquis, quartiers en partie gagnés par remblayage du lac; la fixation de certains niveaux du Léman grâce aux vannes régulatrices du pont de la Machine; la rectification de nombreux cours d'eau ainsi que les énormes excavations résultant de l'extraction des graviers, du sable et de l'argile. Ailleurs la nature est troublée par des autorités désireuses de la quadriller d'un réseau de larges autoroutes et de l'écraser sous le béton.

Des grottes artificielles, de plus en plus grandes et profondes s'ouvrent ici et là dans notre sol pour y abriter des garages souterrains et des refuges pour la protection civile, y installer un grand central téléphonique et les laboratoires du CERN ou encore y faire circuler dans des kilomètres de galeries des eaux résiduaires... Dans certaines d'entre-elles, recoupant des formations de la molasse, on a trouvé du gaz naturel et des grès bitumineux tout comme ce fut le cas lors des forages exécutés dans les communes de Satigny et de Dardagny.

Jean-Jacques PITTARD

BIBLIOGRAPHIE

- AMBERGER, G. Aperçu géologique de la région genevoise
Strasse und Verker, Zurich, mai 1969
- CAROZZI, A. La magnétite des sables de l'Arve, essai
de prospection électro-magnétique
Rev. Polytech. et Bull. SSS, Genève, juin 1944
- CAROZZI, A. Observations morphologiques sur l'alluvion
ancienne dans le canton de Genève
Rev. Polytech. et Bull. SSS, Genève, mars 1945
- DERIAZ, P. et FONTANA, A.
Le complexe würmien genevois
Strasse und Verker, Zurich, mai 1969
- FAVRE, A. Description géologique du canton de Genève
Bull. Cl. d'Agric. de la Soc. des Arts,
Genève, 1879.
- FURRER, J. et PITTARD, J.J.
Exploration du puits soufflant de Meyrin
HYPOGEES No 26, Genève, 1971
- JACQUIER J.-F. Géothermie
Express Rhône-Alpes, No 54, 1975
- JOUKOWSKY, E. Géologie et eaux souterraines
du Pays de Genève
Kundig, Genève, 1941
- LAGOTALA, H. Les gîtes bitumineux de Dardagny
Le Globe, Sté de Géographie, Genève, 1935.
- LANTERNO, E. Sondages dans la molasse du Reposoir,
près de Genève
C R S Sté Phys. et Hist. Nat. Genève 1972
- MARTINI, J. Les phénomènes karstiques
de la chaîne du Salève
HYPOGEES No 10, Genève

- PITTARD, J.J. et SCHIESS, A.
Essais pour la fabrication du gaz d'éclairage
par craking de grès bitumineux (Dardagny)
Arch. Sc. Phys. et Nat. Genève, 1934
- PITTARD, J.J.
La recherche de l'or dans le région
de Genève
Le Globe, Sté de Géographie, Genève, 1936
- PITTARD, J.J.
Horrible drame dans un souterrain
HYPOGÉES No 26, Genève, 1971
- de la RIVE, A. et MARCET, F.
Recherches sur la chaleur terrestre
dans le puits de Pregny
Mém. Soc. Phys. et Nat. Genève, 1834
- de SAUSSURE, H.B.
Voyages dans les Alpes
Neuchâtel, 1779
- SCHROEDER J.W.
Géologie du Pays de Genève
Le Globe, Sté de Géographie, Genève, 1958
- SEPTFONTAINE, M. et PITTARD, J.J.
Une visite aux antiques carrières
subaquatiques des rives genevoises
du Léman
HYPOGÉES No 26, Genève, 1971
- SERRUYA, C.
Quelques données nouvelles
sur la structure du lac Léman
Arch. des Sciences, Genève, 1965
-

Distribution spatiale de quelques espèces pariétales par rapport aux dimensions de la Grotte de la Scierie (Hte.-Savoie).

Parmi les facteurs écologiques qui influencent la distribution spatiale de la faune pariétale, les dimensions d'une grotte jouent sûrement un rôle important. Dans une certaine mesure la morphologie d'une cavité influence directement le climat qui est un facteur très important pour la faune pariétale.

Dans ce travail je tiens compte de la distribution de sept espèces qui sont bien représentées dans la Grotte de la Scierie. Pour plus de détails sur l'écologie de cette cavité, des publications sortiront l'année prochaine.

Mis à part les raisons d'ordre biologique, il existe de nombreux facteurs qui contrôlent la distribution de certaines espèces au sein de l'écosystème. On peut citer parmi ces facteurs la température, l'humidité, la lumière, l'aspect physique des biotopes et la morphologie de la grotte. Bien que pour telle ou telle espèce un facteur puisse sembler plus important qu'un autre, il est clair maintenant que la distribution spatiale est influencée par plusieurs facteurs plus ou moins importants. C'est pour cette raison que je ne tire pas de conclusions catégoriques dans cette notice descriptive.

Méthodes

Depuis une année et demie, des visites fréquentes dans la grotte ont fourni de nombreux renseignements sur la faune pariétale et saisonnière. Des relevés mensuels ou bimensuels de la distribution de la faune sur les parois, des mesures climatologiques et un piégeage systématique m'ont permis de suivre l'évolution annuelle des populations de nombreuses espèces cavernicoles non-troglobies.

Sept stations allant par paires de l'entrée vers le fond de la grotte furent installées et lors de chaque visite un relevé précis ($1m^2$.) et une estimation de la faune environnante à chaque station furent effectués. Chaque station 1 - 7 comprend une section de galerie déterminée. La station 8 fut l'objet d'un seul

relevé précis par visite et d'une estimation dans les environs.

Le calcul pour obtenir les constances est simple et est exprimé en pourcentage :

$$c = \frac{p \times 100}{P} \quad \text{où } p \text{ est le nombre de}$$

relevés contenant l'espèce considérée, et P le nombre total des relevés effectués pendant le séjour de l'espèce dans la grotte.

Résultats

Une analyse de la distribution de la faune en fonction des écarts de températures annuelles et de la dimension de la grotte pour chaque station est resumée dans la figure 1. On remarque l'entrée assez grande de la cavité qui donne suite à un couloir de dimensions plus modestes aboutissant à une grande salle. La suite de la grotte devient beaucoup plus basse. Les écarts de température (fig.1B) vont en diminuant vers le fond de la grotte, où l'on observe une relative stabilité.

Grâce à des visites régulières il fut possible de délimiter les séjours sous terre pour plusieurs espèces. C'est seulement ces durées qui sont considérées pour calculer les constances de chaque espèce, (fig.1C).

Conclusions

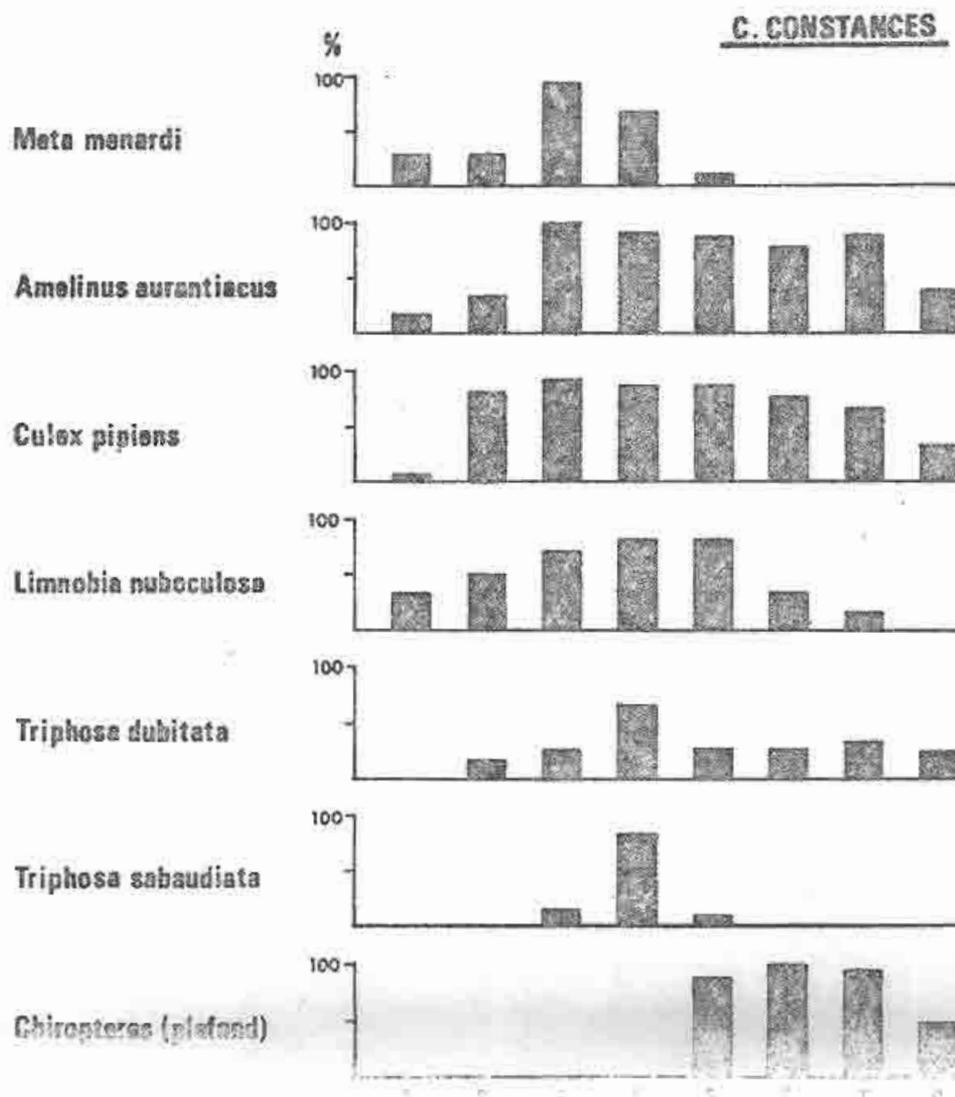
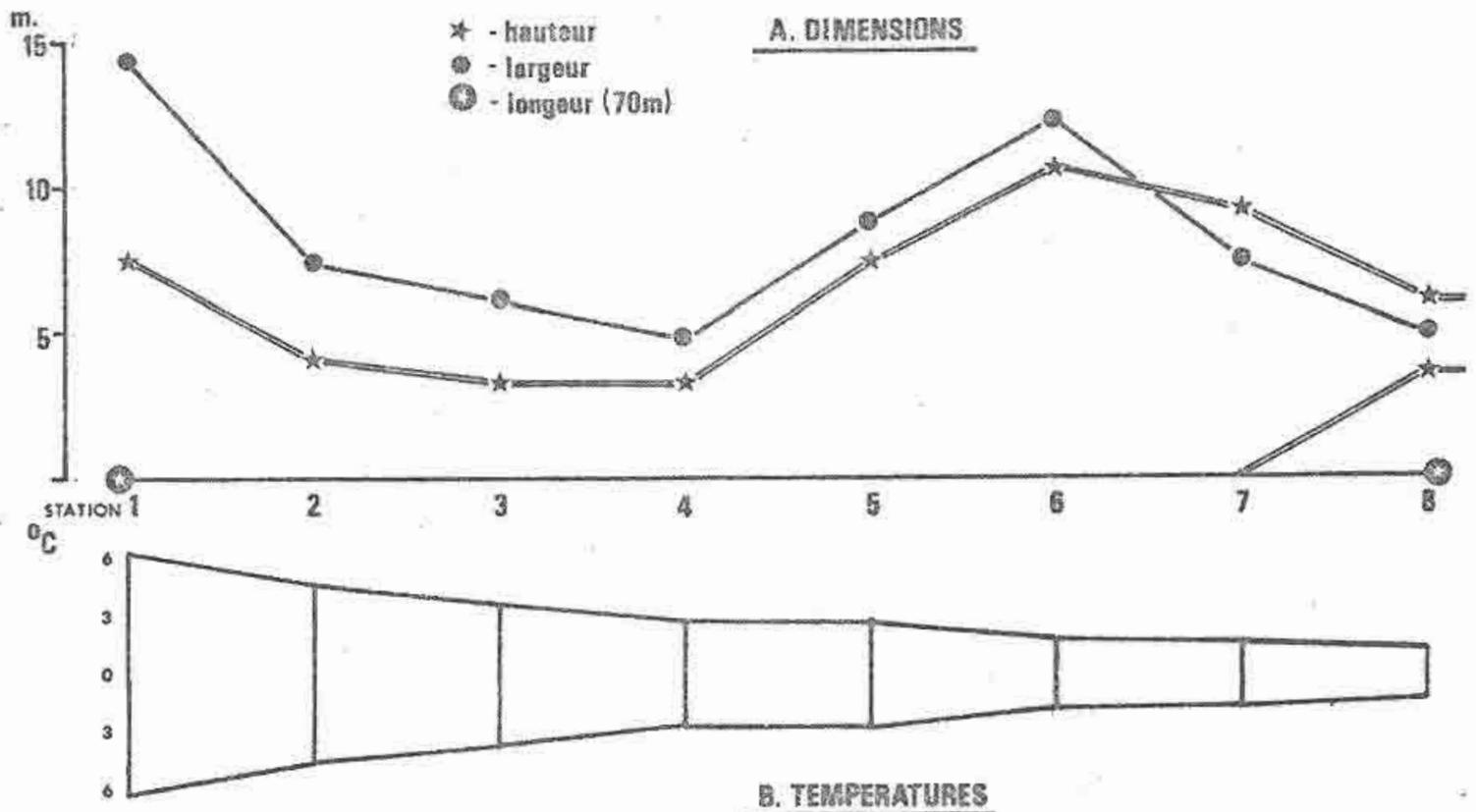
Les quelques conclusions qu'on peut tirer n'ont qu'une valeur relative, car d'autres facteurs écologiques ont été ignorés dans ce travail. Mais les différences de distribution parmi les sept espèces sont sûrement influencées en partie par les dimensions du couloir.

L'araignée Meta menardi, se trouve surtout vers la station 3, mais à part les dimensions réduites du couloir mises en évidence dans ce travail, les facteurs humidité, nourriture et orientation des parois sont à noter pour cette espèce.

L'opilion, Amelinus aurantiacus, a une distribution très étendue dans la grotte, et les faibles constances pour les stations 1 et 2 peuvent être dues aux facteurs climatologiques hivernaux. Ceci semble être également le cas de la mouche Culex pipiens.

La mouche estivante, Limnobia nubeculosa, est fortement

Figure 1



mois de présence	nombre de relevés
TOUTE L'ANNEE	240
SEPT - AVRIL	185
AOUT - MAI	195
JUIN - OCT	105
AOUT - AVRIL	180
AOUT - AVRIL	180
OCT - AVRIL	120

concentrée entre les stations 2 et 5 et ne semble guère influencée par la morphologie grossière de la grotte, bien que sa distribution au sein des biotopes soit très particulière (vers le sol).

Les deux papillons hivernants, Triphosa dubitata et Triphosa sabaudiata, montrent une nette préférence pour la région la plus réduite de la première partie de la grotte. Les facteurs climatologiques et l'orientation des parois sont également très dans la distribution spatiale de ces deux espèces.

Les chauves-souris se trouvent, pendant l'hiver, au plafond de la grande salle où la température peut être un facteur important.

Enfin ce travail nous montre la complexité des biocénoses pariétales. Ce n'est qu'en effectuant des observations suivies dans plusieurs cavités que l'on pourra espérer mieux définir le milieu pariétal des grottes.

John D. Bourne

UNE NOUVEAURE INTERESSANTE

En spéléologie, le lavage des cordes est un problème primordial. Il, vient d'être résolu d'une façon très pratique par deux membres de notre section SSSG, André Pahud, spécialiste du matériel et Tricouni, spécialiste du matériel alpin.

Il ont créé un appareil "Lave -Corde Rapide" dont la marque JET NET évoque bien le résultat recherché.

Personne n'ignore qu'une corde doit apporter la sécurité !

Ce sont les poussières et les boues qu'elle ramasse qui sont la source de son usure rapide et qui affaiblissent sournoisement sa résistance. C'est donc un auxiliaire précieux puisqu'il facilite un travail habituellement fastidieux et qui permet d'effectuer un nettoyage aisé, complet et prompt des cordes.

Grâce à son jet d'eau parfaitement étudié, il chasse efficacement toutes les impuretés qui se sont infiltrées dans les torons ou les gaines des cordes.

L'achat de cet appareil ne se regrette pas car il est pratiquement innusable et il répond exactement aux besoins désirés :

- vite et bien -

Un lavage au JET NET comporte d'indéniable avantage :

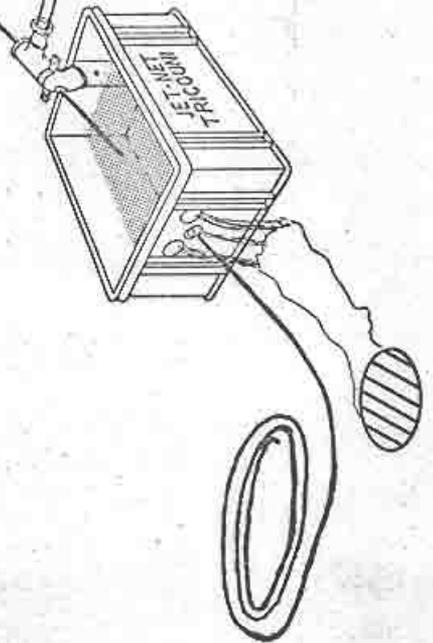
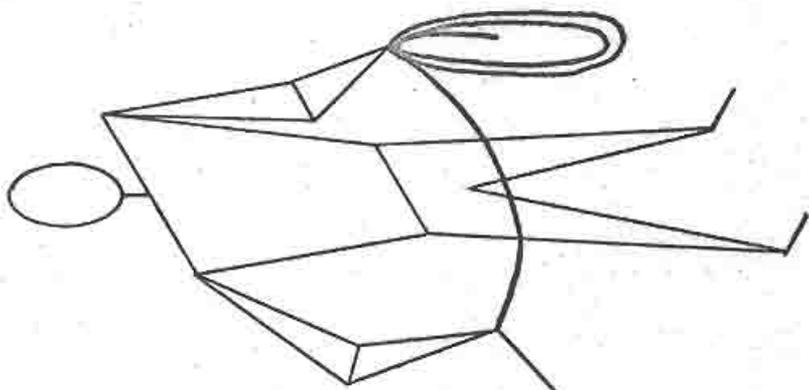
- Les cordes conservent leurs qualités
- Leur longévité s'accroît
- Il en résulte une économie appréciable et une sécurité prolongée

Son emploi est très simple :

Visser le tuyau d'arrivée d'eau, passer la corde dans l'appareil, ouvrir le robinet et laisser remplir le bac, tirer la corde et la rouler au fur et à mesure.

Le diamètre de la corde doit être de 12 mm au maximum.

Cet appareil est commercialisé et ceux qui, comme notre Section, y sont intéressés peuvent s'adresser à : HYPOGEES ou directement à TRICOUNI S.A., 2 Bd Jacques-Dalcroze, CH 1204 GENEVE.



DEBIT 32 l/mn avec 5 kg/cm²

COLONNE DE SECOURS - STE SUISSE DE SPELEOLOGIE - GENEVE -

1975

Président : Jean Furrer - Garage du Mandement - 1242 Satigny
 Correspondance : Christian Haldimann - 166 rte de Soral -1232 Lully
 Responsable matériel: André Pahud -12B.av. H. Golay - 1211 Genève

<u>Nom, prénom :</u>	<u>Adresse :</u>	<u>Tél.privé</u>	<u>Tél.prof. (o22)</u>	
BOURNE John	1261 La Rippe	67.14.86		
CASANOVA Fernand	2, rue de Fribourg 1201 GENEVE	32.72.61	33.30.00	
DERVILLE Jean-Pierre	36,quai Ecole-Médecine 1205 GENEVE	25.74.86	34.31,20	
FAVRE Gérald	40, ch. Sarasin 1218 GRAND-SACONNEX	98.21.10		
FURRER Jean	Garage du Mandement 1242 SATIGNY	53.13.85	20.88.11	
GAUTIER André	6, chemin du Clos 1212 GRAND-LANCY	43.05.15	28.02.33/34	
HALDIMANN Christian	166, rte de Soral	57.31.23	20.22.56	*
PAHUD André	12 B. av. Henri Golay 1211 GENEVE	45.83.75		*
PISTEUR Christian	51, ch. des Semailles 1212 GRAND-LANCY	92.39.20	48.11.33	
	68, ch. du Renard 1211 AIRE	45.40.26		
RUFI Christian	5B, rue Lamartine 1203 GENEVE	44.55.66		
SEPTFONTAINE Michel	1261 LA RIPPE	67.14.86	28.02.33/34	o
VIGNY Jean	32, rue de Lyon	45.79.67	42.49.30	o
PRETTE Alain	60, rue des Vollandes 1207 GENEVE	36.22.85		..
GSELL Edwin	11, rte de Veyrier 1227 CAROUGE	93.75.39	28.0233/34	-.-

Spécialisations :

* = groupe électrogène

o = plongeur

..= études médecine

-.=- Plans

MINICARNET

Nouvel échange

Le Gruppo Speleologico Savonese, à Savone, nous a adressé son bulletin "Stalattiti e Stalagmiti" No 12 en nous demandant de faire l'échange avec "Hypogées", ce que nous avons accepté bien volontiers. Ce bulletin (96 pages) publie, entre autres sujets, une étude très approfondie sur les grottes du Val Varatella situées dans un paysage karstique habité dès les temps préhistoriques. Savone est une ville italienne située au bord de la mer (golfe de Gênes), au pied de l'Apennin Ligure riche en cavernes.

Une rue Jean-Claude Périllat

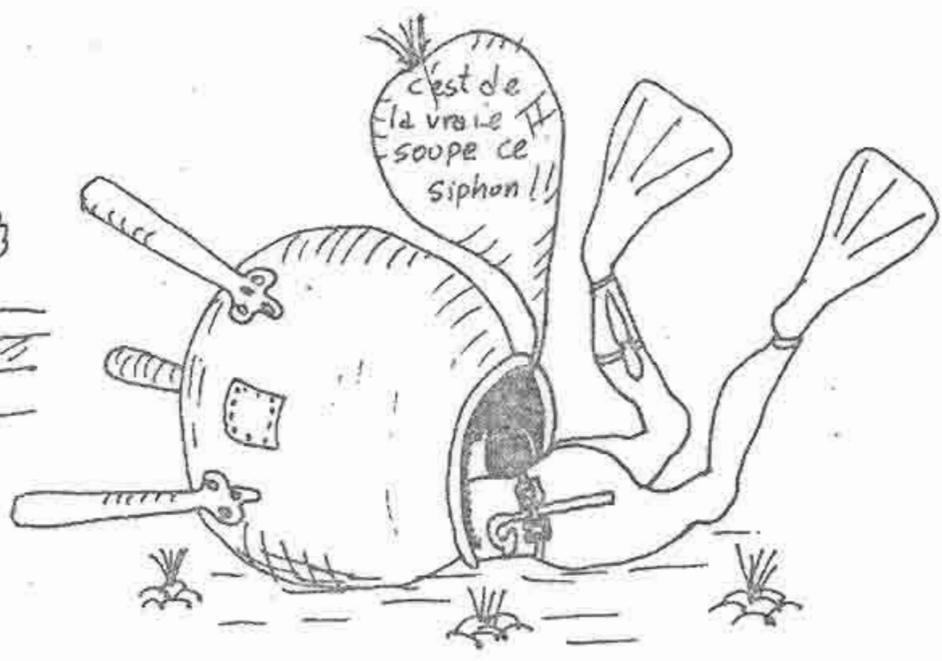
La mémoire de Jean-Claude Périllat, membre correspondant de la SSS, mort tragiquement au cours de fouilles archéologiques le 6 juin 1973, a été honorée par la Municipalité d'Annemasse. Une rue porte désormais le nom de celui qui a payé de sa vie la passion qu'il vouait aux recherches relevant aussi bien de la Préhistoire que de la Spéléologie.

Jacques Martini au local de la SSS

Venant d'Afrique du Sud pour un court séjour à Genève, notre ami Jacques Martini, membre d'honneur de notre Société, est venu le mardi 10 juin nous faire une visite dans notre nouveau local. Après nous avoir montré les plans de grottes immenses qu'il a explorées avec des spéléologues de Prétoria, il nous a fait une très intéressante conférence illustrée par de nombreuses diapositives, nous montrant les paysages dans lesquels s'ouvrent les cavernes à l'intérieur desquelles il nous conduisit également.

Une originale invention

Nos amis Fernand Genecand, dit Tricouni, et André Pahud, chef du matériel SSS, ont inventé et mis au point un ingénieux appareil destiné au lavage des cordes. Nous donnons dans ce numéro une description de ce JET-NET, dont le prix est de Fr148, en félicitant nos camarades pour cette utile invention.



SSS GENÈVE FÊTE L'ESCALADE

Des membres de la SSS vedettes de la TV

Pour ses émissions francophones, la télévision vient de tourner un film dont une grande partie de l'action se passe dans la vallée du Risse. Une importante séquence a lieu dans les grottes de Mégevettes et, pour la réaliser, les producteurs ont demandé la collaboration de la SSS. C'est ainsi qu'au cours de plusieurs séances sur le terrain on vit nos vedettes en action : Jean Farrer, Alphonse Zosso, Michel Faillet, Christian Pisteur, Daniel Borreguero, Christian Haldimann, John Bourne, Françoise Rohner, Alain Prette, Fernand Casanova et Alain Lozeron. D'après l'avis des spécialistes, il s'agit-là d'une opération parfaitement réussie qu'il sera possible d'admirer sur nos écrans d'ici quelques semaines.

Sauvetage au Petit-Pré

Le samedi 11 octobre 1975 un accident s'est produit au gouffre du Petit-Pré que visitaient cinq spéléologues de Dijon. Alors qu'ils se trouvaient à 250 m. sous terre (le gouffre a 425 m. de profondeur), l'un d'eux fit une chute de 25 m., se brisant une cheville et en faisant une mauvaise plaie ouverte à la base du crâne. Les secours s'organisèrent rapidement mais se heurtèrent à de grandes difficultés techniques dues à la nature du gouffre et à l'état du temps (neige). Les péripéties de ce sauvetage ont été décrites en détail dans la presse du 13 octobre 1975.

Notre section a apporté sa collaboration à ces opérations menées par les sections romandes. Réveillés à 5h. par Michel Gauchat, du Poste Permanent (Service du Feu, Genève), les membres de notre colonne de secours conduits par Jean Farrer, John Bourne, Pascal Ducimetière, Gérard Favre et Michel Septfontaine se dirigèrent aussi rapidement que possible sur les lieux du drame, à 1450 m. d'altitude. Sous la direction de Jacques Jenny, un groupe du C.A. composé de Maurice Dandelot, Antoine Fabre, Christian Hofmann et Gérard Vaucher s'est occupé des manoeuvres du treuil tandis que se relayaient à la surface et dans le gouffre des équipes parmi lesquelles on notait la présence de Christian Pisteur, Marc Vigny, Alain Prette, Fernand Casanova, André Gautier Christian Haldimann et Christian Rufi.

Distinction

Notre ami Gilbert Huguenin vient d'obtenir le difficile diplôme fédéral de maître-mécanicien. Nos félicitations.

Sources de l'Allondon

André Pahud a eu la remarquable idée d'essayer d'entrer à l'intérieur des sources de notre grande rivière genevoise qui sort du pied du Jura dans le Pays de Gex. Ce n'est pas là chose facile, ces venues d'eau étant encombrées de rocs laissés là par la moraine des temps glaciaires, blocs qu'il faut extraire non sans peine: pour le moment les plongeurs travaillent sous 3 m. d'eau et ils n'ont pas encore trouvé le passage espéré.

Un ouvrage sur le Léman

L'éditeur d'un ouvrage collectif sur le Léman a chargé J.J.Pittard de la rédaction du chapitre consacré à l'hydrologie générale de notre grande nappe d'eau. Rappelons à ce propos que J.J.P. a été le premier en 1936, à faire une étude subaquatique avec scaphandre autonome et avion pour déterminer la topographie d'une station lacustre située au large de Chens-sur-Léman.

Sous le Fort l'Ecluse

Toujours près de chez nous, au bord du Rhône et sous le Fort l'Ecluse, Michel Septfontaine est en train de conduire une exploration au travers de siphons et d'étranges nappes d'eau souterraines. Bien que pas facile et compliquées ces recherches semblent susceptibles de réserver de très intéressantes surprises.

Eaux minérales genevoises

Dans le cadre de la Genève Souterraine, J.J.Pittard termine en ce moment une étude sur les sources d'eaux minérales du Bassin genevois. Plusieurs ont été l'objet d'exploitations plus ou moins réussies, d'autres continuent à couler pour le seul plaisir des amateurs, certaines ont disparu.....

Heureuses naissances

Nous avons le grand plaisir d'annoncer la naissance de Loïc, venu s'installer chez Jacques Duvoisin.

André Gautier a eu la joie de nous annoncer la naissance de sa fille Nathalie, Kerstin, Barbara, venue enrichir sa famille le 30 octobre 1975.

Un peu plus tard, c'était au tour de Christian Haldimann de nous faire part de la venue au monde de sa petite fille Isabelle, le 1 novembre 1975.

Nos meilleurs voeux les accompagnent pour leur souhaiter une vie heureuse.