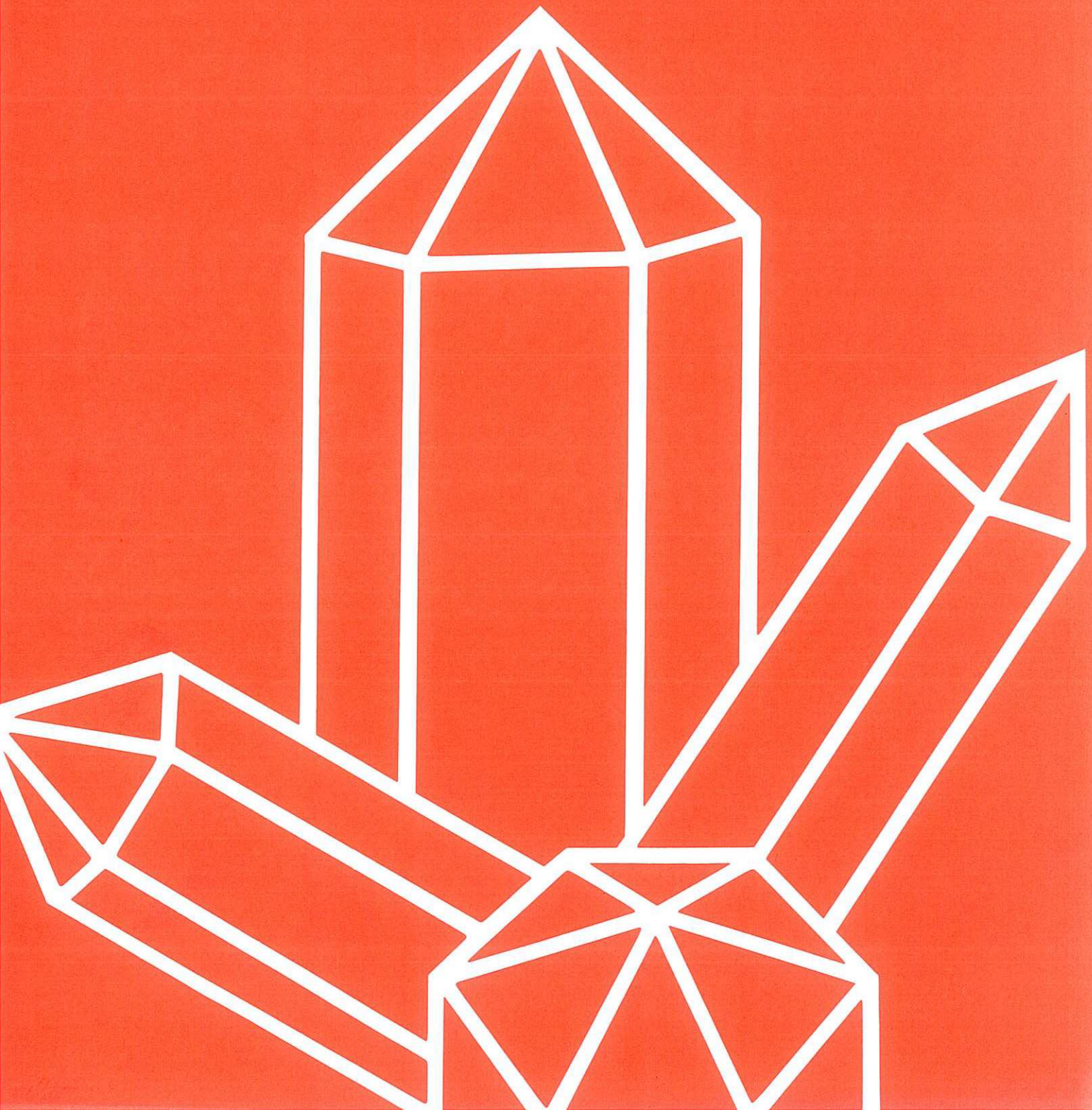
Bulletin d'information SGAM

2/84



Toute reproduction, partielle ou totale, des articles et dessins de ce journal est interdite
sans l'autorisation simultanée de l'auteur et de la SGAM

SOMMAIRE

BULLETIN D'INFORMATION SGAM No. 2/84

	page
- BILLET DU PRESIDENT (W. Kubli)	1
- COMMUNICATIONS OFFICIELLES	3
- COURSES	
Au sujet des courses (G. Hamm)	4
Calendrier	5
- LES FOSSILES DE ST-CLAUDE (F. Gavillet)	6
- PAGE JUNIORS (P. Perroud)	8
- MINERALOGIE	
L'eau dans les cristaux (G. Berset)	10
Cap Garonne et Cetine (P. Perroud)	12
La vanadinite (N. Sanchez)	13
- BULLETINS D'INSCRIPTION AUX COURSES	
A la fin du journal	

****

Rédaction: W. Kubli, P. Perroud, F. Gavillet, G. Hamm,
N. Sanchez, G. Berset, J.P. Anchisi

Date limite d'envoi de vos articles pour le No. 3/84:

29 mai 1984

à: Société genevoise de minéralogie
Rédaction bulletin d'information
Case postale 90
1219 Le Lignon

BILLET DU PRESIDENT

L'autre jour j'ai lu dans un journal une définition sur le collectionneur: "collectionner, c'est une maladie pour certains, un vice pour d'autres et une passion enrichissante pour la plupart !".

Je doute que l'auteur de cette description compte parmi les collectionneurs lui-même, car il aurait dû ajouter que la jalousie est leur trait d'union.

Dans nos réunions du mardi on parle de tout et de rien, ça peut aller du scientifique au commérage. Un jour je communiquais à la tablée le lieu et la date que j'avais fixés pour mes vacances. "Ah! oui, je profiterai du week-end prolongé du jeûne genevois pour passer dans cette région rétorqua Charles", et il ajouta: "Si tu veux tu peux venir avec. Je crois bien qu'on va trouver quelque chose!". Il me disait ça légèrement penché en avant en fixant mes yeux et prononçant distinctement chaque mot.

Charles vint me chercher à l'heure convenue. Nous étions quatre dans la voiture: Charles, son fils, Regula l'infirmière et moi.

Le temps était plutôt moche; faut-il remettre cette sortie à plus tard? Impossible pour deux raisons; premièrement la saison est trop avancée, la neige pouvant tomber d'un jour à l'autre et ensuite il n'y a plus de week-end prolongé; la décision est prise, on y va.

Arrivés à l'endroit où il fallait abandonner la voiture, on appercevait à peine la montagne. Le brouillard nous la cachait.

Pleine de bonne volonté la colonne se mit en branle. Dans notre équipement de tempête on était à l'aise.

Après environ une heure de marche, au moment où massette, burins et barre à mine commençaient à peser, devinez qui cherchait à nous dégoûter de continuer ?... la pluie qui se mettait à tomber dru!

Un chalet d'alpage qui ne se trouvait pas bien loin fut notre refuge. Le berger nous servit un bol de lait chaud qui fut le bienvenu. Notre détermination à continuer fut plus forte que jamais et dès la plus petite accalmie nous nous remîmes en route.

Nous montons, nous montons une pente très raide. Le barda que nous avons sur le dos nous plie l'échine jusqu'à faire traîner le nez presque par terre; les gouttes d'eau qui dégoulinent le long du pif ne s'éclaffent pas sur le chemin, elles ne tombent pas d'assez haut.

La respiration devient plus rapide, saccadée. Les mains ne savent plus où se mettre pour nous soulager du poids de ce sacré outillage du cristallier. Le brouillard se déchire enfin et nous voyons où nous allons. Bon Dieu qu'est-ce que ça monte!

Nous contournons un névé; le paysage change: devant nous s'ouvre une vallée. On s'arrête, sac par terre; nous n'avons plus de poids et nous nous sentons un peu cosmonautes en apesanteur.

Lorsque j'étais petit on me disait: "On ne montre pas avec les doigts"; Charles le fait! aurait-il oublié la bonne éducation ? Ne cherchons pas plus loin car, comme que comme, on ne le changera plus; il a dépassé le stade de malléabilité. Le bras levé à l'horizontale il pointe de son index quelque chose dans le lointain. Par une voix forte qui trahit une conviction inébranlable il nous dit: "ça y est, c'est là!". Ce n'était pas seulement une indication c'était autant un ordre; nous remettons les sacs au dos et, revigorés par une espérance la caravane se remet en route.

Nous nous trouvons bientôt devant une pente raide, témoin d'un éboulement de roche. Le haut de l'éboulis est délimité par une énorme paroi verticale qui repose sur une dalle horizontale.

Une pluie froide et entremêlée de neige nous tient toujours compagnie. Poussés par une curiosité tenace nous montons avec un élan surprenant cette pente raide et dangereuse, car a chaque pas nous risquons de faire dégringoler des blocs de rocher se trouvant en équilibre douteux.

Arrivés devant une paroi verticale d'une hauteur de 50 à 70 mètres nous sommes surpris par une partie plus foncée formant vaguement un triangle avec une base légèrement resserée. D'après Erhard, dans un "stamm organisé," c'est le signe typique d'un four.

Charles sans perdre de temps est déjà en train

d'attaquer la roche avec massette et burin; les coups sonnent creux. Ça a beau être un indice douteux et trompeur, je vous le jure ça suffisait à nos coeurs pour s'emballer.

Nos burins attaquent la paroi et les coups de massette résonnent dans ce paysage rendu lugubre par le peu de lumière qui restait dans cet arrière après-midi bourré de pluie et de neige.

Regula nous sert un thé bien chaud, qui est le bienvenu pour détendre un peu cette atmosphère assez bizarre, crispée et tendue par l'impatience de vivre une surprise.

Charles crie: "vite, la barre à mine! la barre à mine!". Nous nous précipitons pour satisfaire son désir. Il l'applique, sentant que ça répond il pousse de toutes ses forces. Un craquement est nettement perceptible dans ce silence qui nous entoure. Nous retenons notre souffle. Ca y est dit Charles en inspirant, ce qui fait une voix étouffée. Un bruit sec, un panneau de roche lâche, Charles trébuche, glisse sur les pierres mouillées, et tombe sur le derrière. Nous le retenons pour lui éviter de prendre le chemin du bloc qui dévalle le long de cette pente abrupte.

Peut-être 400 mètres plus bas au fond d'un ravin, ce bloc d'une centaine de kilos retombe avec un bruit fracassant et éclate en mille morceaux. Nous sommes là, plantés, frémissants à la vue de ce spectacle dantesque.

"Regardez-moi ça!" dit Charles, le premier qui s'est retourné pour regarder le trou laissé par la disparition du bloc de rocher.

Nous avons le souffle coupé car ce que le faisceau branlant de nos lampes de poche éclaire est d'une beauté extrême.

Entre les "Oh!" et les "Ah!" d'admiration il nous vient une idée merveilleuse: il faut laisser ça comme c'est...

Balancés entre rêve et réalité, nous nous acheminons, poussés par un pragmatisme excusé d'avance, vers la conviction que nous avons réussi et qu'il est donc bon que nous profitions. Pour ma défense j'ose dire -et ceci pour calmer les esprits verts aujourd'hui à la mode- que de toute façon quelqu'un aurait pris ces cristaux ou que ces derniers auraient été détruits par l'érosion et autres forces naturelles.

Devant nous une petite merveille; tout autour d'un socle rocheux se dressent des quartz de 20 à 30 cm. de hauteur; ils forment un ovale. En deuxième génération des calcites rhomboédriques avec des arêtes de 10 cm. de long, remplissent les espaces encore libres entre les quartz.

Vous avez sûrement déjà pris la route pour aller à Sion; eh bien à l'entrée de cette ville on est toujours surpris par la vue prenante de Valère, voilà l'aspect que représentent les quartz sur leur socle. Une différence cependant: Valère se présente sur un fond azur, le ciel valaisan; tandis que l'entourage de nos quartz et calcite pétille de mille feux que reflètent les parois de notre grotte, tapissée de quartz se dirigeant vers le centre formant des grappes de quartz biterminés.

Charles, le chef de l'expédition commence le démontage de cette merveille avec toutes les précautions d'un cristallier désireux de n'abimer aucune pièce. Chaque pièce que Charles sort est accompagnée de cris d'émerveillement.

Le moment est venu où Charles passe à la distribution, et là, il faut que je vous l'avoue: lorsque une pièce passait devant mon nez pour disparaître dans un sac de montagne autre que le mien, Bon Dieu, je pétais presque de jalousie! Je voyais des privilégiés à côté d'un seul sacrifié ... moi!

Heureusement ces sentiments sont de courte durée. Lorsque tout fut bien emballé je fis un pas en arrière pour mieux voir mon sac à dos qui prenait l'allure bien dodue d'un bonhomme "Michelin".

Hop, le sac est sur le dos et je me rends compte de la sagesse de Charles de ne pas m'avoir donné le tout!

Le temps est de plus en plus exécrable; un duvet blanc recouvre le paysage, le terrain est très glissant et rend la descente pénible. En file indienne nous descendons en silence, ployant sous le poids de nos trouvailles.
Conscients d'avoir vécu une journée sublime, unique et inoubliable nous arrivons vers la voiture.

Assis dans la bagnole, fatigué, plutôt crevé, enrichi d'un trésor, quel événement ... heureux!

Pourquoi ces lignes, vous le devinez ? non! alors laissez-moi vous dire Chers Sgamistes que le nouveau Comité souhaite que, vous aussi, puissiez vivre une telle journée.

Willy KUBLI

COMMUNICATIONS OFFICIELLES

CONFERENCES

Mardi 10 avril 1984 au local à 20h30.

Jean-F. Boujon (membre SGAM) nous parlera de l'or alluvionnaire et de l'orpaillage.

Mardi 1er mai 1984 au local à 20h30.

Mlle Fabiola Gavillet (membre SGAM) nous introduira au monde de la prospection minière.

Mardi 22 mai 1984 au local à 20h30.

Notre président Willy Kubli nous passera ses plus belles diapositives.

Mardi 5 juin 1984 au Muséum à 20h30.

Monsieur H. Djevahirdjian de Monthey nous parlera de la synthèse des gemmes et pierres précieuses.

Mardi 19 juin 1984 au local à 20h30.

Christian Hauenstein (membre SGAM) nous fera goûter aux beautés innombrables de l'Amazonie péruvienne.

Vous pouvez constater au vu de ce qui précède que le programme est redevenu un peu plus chargé. Nous espérons que ceci vous plaira et que vous viendrez nombreux pour participer à nos activités que nous essayons de rendre le plus attrayantes possible .

Fabiola GAVILLET

****

PETITE ANNONCE CLASSEE.

Un collectionneur de micro-minéraux habitant la Norvège cherche à faire des échanges et à prendre des contacts avec des amateurs de Suisse.
Si cela vous intéresse, voici son adresse:

Arne MOLØKKEN
2433 - HERADSBY GD

Norvège

Nous profitons de l'occasion pour rappeler que vous pouvez nous envoyer vos petites annonces afin de les faire figurer dans cette rubrique, et que, mais oui, cela ne vous coûtera pas un centime!

NOUVEAU COMITE ET FONCTIONS POUR 1984.

Président	Willy KUBLI 53 Rte de Mategnin 1217 Meyrin Tél: 82.62.10
Vice-président et responsable juniors	Pierre PERROUD 4 Rue des Battoirs 1205 Genève Tél: 20.07.22
Secrétaire	Eric WENGER 52 Rte de Peney 1214 Vernier Tél: 41.20.24
Trésorier	Guy BERSET 72 Av. des Communes Réunies 1212 Grand-Lancy Tél: 94.63.86
Courses	Guy HAMM Case postale 90 1219 Le Lignon
Conférences	Fabiola GAVILLET 9A Morettes 1197 Prangins Tél: 61.38.06
Bourse	Marcel GENTILE 8 Rue du Grand-Pré 1202 Genève Tél: 33.12.16
Local	Pierre KUNZ 37 Rue Daubin 1203 Genève Tél: 44.74.36

N'hésitez pas à faire appel si vous en avez le besoin. Le comité est à votre entière disposition pour résoudre tous les problèmes qui pourraient se poser!

Le Comité

COURSES

AU SUJET DES COURSES.

Chers Amis.

Me voilà à nouveau devant mon pensum trimestriel dont le sujet est toujours "de donner un maximum de détails sur l'organisation matérielle des courses à venir". Du moins Philippe RERAT qui m'a précédé dans cette fonction, tenait-il essentiellement à ce que je rentre, comme lui, dans le menu détail, et que j'aille jusqu'à préciser les chaussures à mettre, et le matériel à emporter.

Tout cela est très bien pour une équipe d'assistés inaptes à prendre seuls des décisions mineures. Je ne vous ferai donc pas l'affront de croire que vous êtes de ceux-là.

L'essentiel sera donc dit au chapitre "courses" et vous interpréterez facilement en lisant votre bulletin.

Ceci dit, je souffre, en tant que "chef de courses" d'un mal beaucoup plus lancinant, et je me permets, avec l'accord de mes collègues du Comité, de vous en parler: Certains d'entre vous, inscrits aux courses, connaissent bien, et certainement beaucoup mieux que moi, les sites que je propose pour nos sorties futures. Mais ils se gardent bien de le dire, espérant ainsi trouver mieux que ce qu'ils y ont déjà ramassé une première fois. Je ne citerai pas de noms. Ils se reconnaîtront dans mon propos...

Ce n'est pas de cette façon que je continuerai à organiser encore longtemps des sorties intéressantes. Car il se pourrait tout aussi bien que je refuse de dévoiler mes trouvailles. A ce sujet, sachez que je sors dans le courant de l'année, avec plusieurs club français et italiens, et quelques amis cristalliers, minéralogistes ou géologues, et que c'est peut-être trahir leur confiance que de dévoiler ce que j'ai appris avec eux. L'égoïsme peut n'être pas à sens unique...

Je vous rappellerai ce que deviennent les sites minéralogiques qu'on livre ainsi à la multitude. La destruction systématique est au bout, amplifiée d'abord par les"expéditions du lendemain" et ensuite par l'esprit mercantile de ceux qui vendent aux bourses. La Suisse a déjà devancé ses voisins, qui a été la première à mettre des interdictions à la recherche des minéraux. C'est sans doute aussi pour cette raison que personne ne propose plus aucune sortie en Valais, alors qu'il y a tant de mines et de carrières que j'aimerais visiter entre Villeneuve et Martigny.

Après ce beau discours, vous trouverez à la page suivante des indications sommaires concernant les sorties à venir en 1984.

Guy HAMM

COURSES

Dimanche 18 mars 1984 - Musée de Grenoble.

Sans changement. Voir bulletin 1/84.

Dimanche 15 avril 1984 - Valfin (St-Claude).

Egalement sans changement. Voir bulletin 1/84.

Pâques, du 20 au 24 avril 1984 - Cap Garonne.

Sortie en principe à Cap Garonne. Sans programme bien défini. Réservé pour les mordus de vraie minéralogie. Autorisations en attente!

Week-end des 12 et 13 mai 1984 - Ossola.

Tout et trop a déjà été dit dans le bulletin 1/84 sur le sujet. Nous aurons sans doute droit à des interdictions en Italie. J'attends donc des suggestions sur les autres sites encore autorisés. Des modifications de dernière minute pourront être apportées au programme, en fonction du nombre de participants et de la disponibilité de chacun.

Pentecôte, du 9 au 11 juin 1984 - Alpes de Haute Provence et Vaucluse.

En vertu de ce que j'ai écrit en préambule à cet article, j'attends les suggestions sur les sites à septarias les plus beaux et les plus prolifiques. Et en fonction du résultat de cette quête, je fixerai les rendez-vous et lieux de séjour, soit à Rosans ou Remuzat (sur la D94), soit à Eyguians (sur la N75). Un briefing se tiendra mardi 29 mai au local, pour mettre en place un plan d'action et définir les lieux de séjour.

Week-end des 14 et 15 juillet 1984 - Lötschental.

Des renseignements sont plus que jamais demandés pour pouvoir organiser cette course.

Jeûne Genevois, du 6 au 9 septembre 1984 - Toscane.

Ballades soutenues en mines souterraines et à ciel ouvert.

Dimanche 7 octobre 1984 - Passage des cristaux. (Beaufortin)

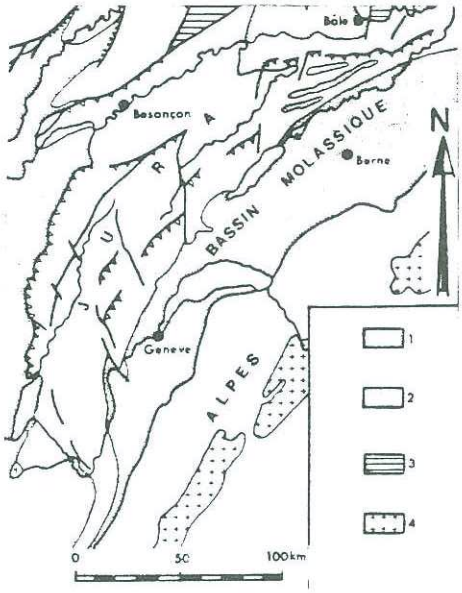
Les détails sommaires seront donnés dans le prochain bulletin.

Guy HAMM

LES FOSSILES DE SAINT CLAUDE

Saint-Claude se trouve au sud-ouest du Jura sur la Bienne. Avant-pays alpin, le Jura s'allonge en un arc montagneux en forme de croissant dont la convexité est tournée vers le nord-ouest. L'individualisation du Jura date des grands mouvements tectoniques d'âge tertiaire.

Schéma structural du Jura:



Ce schéma nous donne les grandes unités structurales de l'est de France. Le chaînon jurassien se trouve entre deux dépressions: le bassin molassique (lémanique) et le fossé bressan.

1. Dépressions tertiaires et quaternaires.
2. Couverture tertiaire.
3. Bassins primaires.
4. Socle cristallin.

Histoire sédimentaire de la région de Saint-Claude

La période dans l'échelle stratigraphique qui nous intéresse se situe au niveau du Secondaire, plus précisément au Jurassique supérieur, c'est-à-dire le Malm.(Portlandien, Kimméridgien, Oxfordien: 160 millions d'années).

Au Jurassique on assiste à une expansion marine très importante. La transgression traduit un ennoyage général de toute la région. Dès la base du Jurassique, les mers s'étendent bien au-delà de la région, qui subit l'influence des bassins adjacents.

Le Jurassique inférieur présente une sédimentation marneuse avec intercalations calcaires, riche en matière organique. C'est un milieu de basse énergie, comparable à un environnement de plateforme.

Le Jurassique moyen est franchement plus calcaire. Ces masses calcaires forment les hautes falaises ocres (appelé parfois: Jura brun).

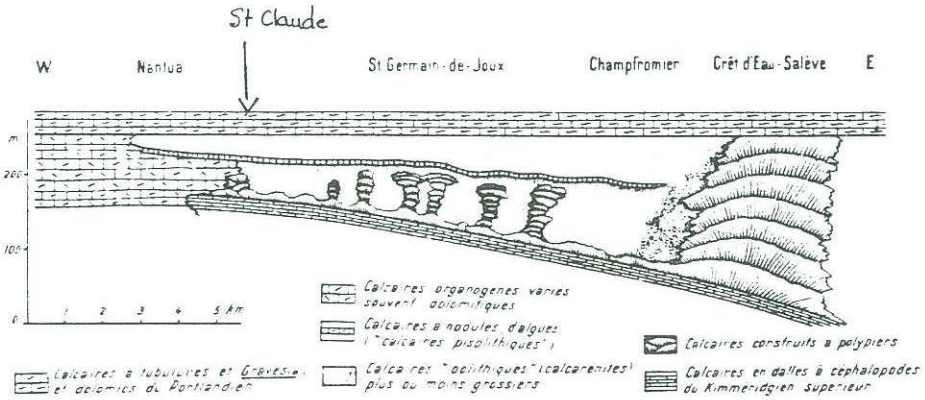
Le Jurassique supérieur

Il nous conduit étape par étape à une émersion. On voit un net retour aux faciès de plateformes coralliennes et carbonatées.

Pendant l'oxfordien inférieur la sédimentation est presque nulle. La plateforme corallienne fait une avancée vers le sud qui s'accentue au kimmeridgien. Pour ceux qui connaissent la région, l'île de Crémieu à Morez fut édifiée par cette plateforme corallienne.

C'est donc avec l'oxfordien supérieur que l'on voit vraiment apparaître les faciès coralliens. Il s'agit de récifs s'allongeant en barres parallèles à l'axe du Jura. Ces barres "migrent" et sont de plus en plus internes à mesure que l'époque considérée avance.

Le schéma en bas de page montre bien la répartition de ces barres coralliennes du Jurassique sup.



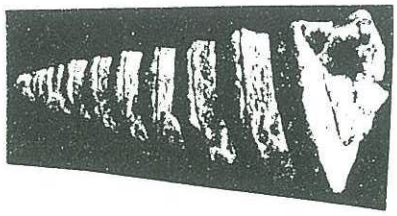
Répartition des principaux faciès du Kimméridgien Supérieur du Jura méridionnal.

Faune fossile de ces faciès récifaux

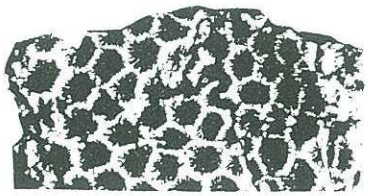
Ces barres récifales sont constituées de biohermes à Madréporaires (Cnidaires: individus à symétrie radiaire, paroi calcaire formant des ploypiers). On a également des Nérinées et des Dicératidés (gastéropodes).

On a également des faciès marno-calcaires dans lesquels on trouve des Spongiaires et des Brachiopodes. Toutes ces faunes citées ci-dessus constituent les récifs de Valfin près Saint-Claude.

Toutes ces formations ont subi une importante altération, ce qui actuellement leur donne une apparence crayeuse. Mais les vrais faciès crayeux datent du crétacé supérieur et sont donc nettement plus jeunes. Mais il est courant de trouver dans la littérature le terme de "falaises de craie" pour citer les affleurements récifaux du Jurassique supérieur.



NERINEA Gastéropode marin caractéristique des milieux récifaux. On distingue bien les plis que forme la coquille. Les cavités sont remplies de calcite.

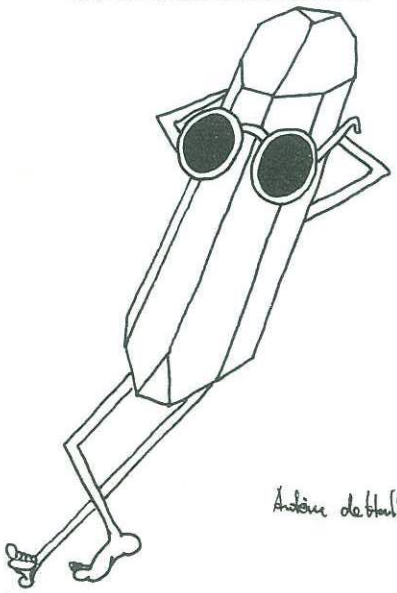


ISASTREA Coelentéré à mode de vie colonisé. Très abondant dans la région de Saint Claude.

RHYNCHONELLA Brachiopode. Formé de deux valves. Il doit son nom à la forme caractéristique de son crochet.

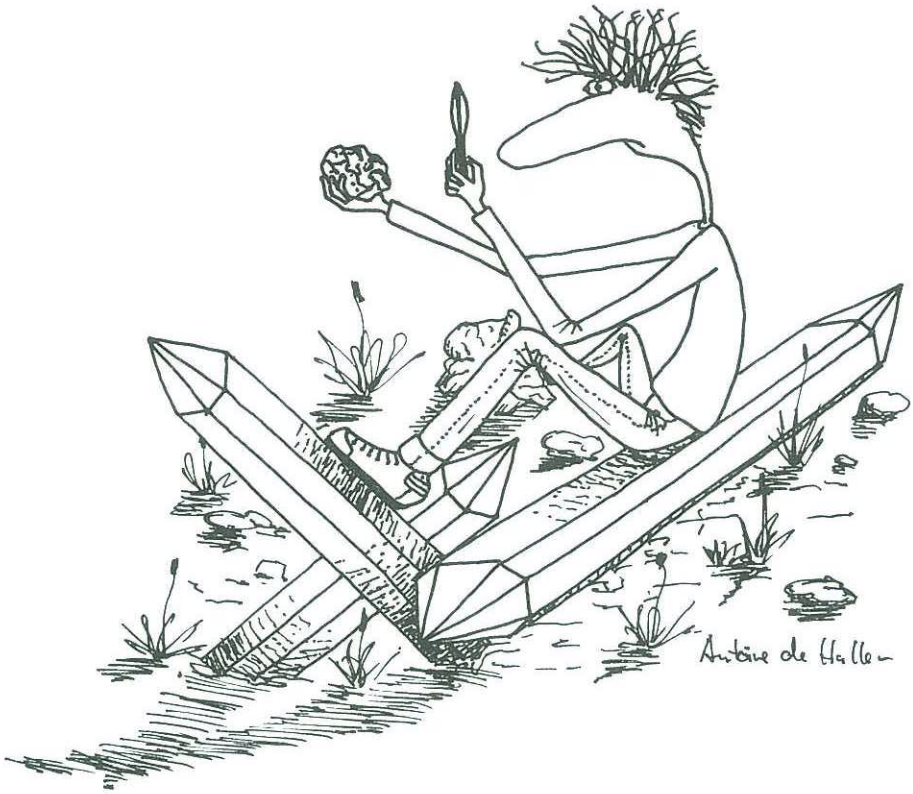
Fabiola GAVILLET

****



Il faut protéger vos crocoïtes du soleil

PAGE JUNIORS



REUNIONS DU JEUDI

Chers amis juniors,

Comme je vous l'ai annoncé dans une circulaire du 30 janvier, j'ai dû être hospitalisé en ce début d'année. C'est la raison pour laquelle les réunions du jeudi ont été suspendues.

Toutefois celles-ci reprendront bientôt. Je vous informerai de la date de reprise. Les séances suivantes se tiendront aux jours fixés dans le bulletin 4/83.

Nous tâcherons de trouver un moyen de bien compenser les séances perdues.

Un grand merci pour tous les témoignages d'amitié qui m'ont beaucoup touché.

Amicalement.

Genève, le 29 février 1984

Pierre PERROUD

AU SUJET DES COMPTES DU GROUPE JUNIORS

Lorsque les juniors étaient sans cesse à court d'argent et dépendaient totalement de la trésorerie SGAM cela représentait une charge parfois importante pour la société.

Depuis trois ans les juniors, ayant obtenu une aide financière de la Ville de Genève, la situation s'est améliorée et les activités du groupe ont pu être développées.

Cependant, quelle que soit la situation, il se trouve toujours des personnes pour manifester de l'aigreur... d'où le débat boiteux, auquel je ne m'attendais pas du tout, au sujet des comptes juniors, qui a eu lieu lors de l'Assemblée générale du 17 janvier 1984.

Pour ceux qui prétendent que la caisse juniors est en marge de la société j'aimerais préciser les faits et dates suivants:

La première demande de subvention a été adressée à la Ville de Genève le 8 février 1982; la subvention destinée spécifiquement aux juniors a été octroyée le 6 mai 1982 par le Service de la jeunesse; un compte bancaire a été ouvert le 13 mai 1982 à la S.B.S. L'adresse indiquée est celle de la SGAM et les deux signatures déposées sont celles de P. Perroud, responsable juniors et D. De Peyer, trésorier SGAM (c'est un fait que chacun peut vérifier...). Le Comité a discuté de tout cela le 24 mai 1982 et le procès-verbal en fait foi. Enfin les comptes juniors figurent dans le bilan officiel de la SGAM du 26 novembre 1982 approuvé à l'Assemblée générale du 7 décembre 1982. Et ainsi de suite, même schéma pour 1983.

J'espère que vous comprendrez pourquoi je n'ai pas apprécié qu'à l'Assemblée générale du 17 janvier 1984 on prétende que les juniors ne rendent pas de comptes à la SGAM et qu'on jette ainsi le discrédit sur une comptabilité impeccable, vérifiée par le trésorier SGAM, par les vérificateurs des comptes et par la Ville de Genève (Finances et Jeunesse).

Enfin, les subventions accordées par la Ville spécifiquement aux juniors leur permettent, entre autres, d'acquérir du matériel et des livres de minéralogie; or, vous le savez, ce matériel est mis à la disposition de tous. Est-il alors besoin de rappeler ces paroles talmudiques: "Ne jette pas la pierre dans le puits dont tu as bu l'eau" ?

Pierre PERROUD

MINÉRALOGIE

L' eau dans les cristaux: (application aux zéolites).

Pour faire suite à la conférence de Monsieur J. Buffle sur l'eau et, pour répondre aux questions à propos de la relation eau-cristaux, voici quelques considérations sur ce sujet.

Le moyen le plus simple de purifier un composé, est de le recristalliser dans un solvant convenable. Les cristaux se séparant de la solution peuvent être purs, ou contenir ce qu'on appelle du "solvant de cristallisation". Pour la plupart des sels, l'eau est le solvant le meilleur. Il est à noter que bon nombre d'hydroxydes (composés contenant un ou plusieurs groupements OH^-) étaient originellement formulés comme hydrates. Mais le terme hydrate ne doit être utilisé que pour désigner des composés cristallins contenant des molécules H_2O. Ces molécules (et les cations éventuels) sont disposés dans des tunnels ou cavités d'un réseau rigide, comme le réseau aluminosilicaté des zéolites. Un tel composé peut être réversiblement hydraté et déshydraté sans modification du réseau rigide.

Zéolites

Les zéolites sont donc des hydrates un peu à part dans la vaste famille des cristaux, mais il n'empêche que le mécanisme du mouvement de l'eau dans la structure rigide (frame work en anglais) est intéressant. Les zéolites, comme les feldspaths, ont une structure constituée de polyèdres de $(Si,Al)_n O_{2n}$, la substitution de quelques Si par Al produisant des charges négatives contrebalancées par des cations dans les cavités. En plus de l'eau, d'autres substances peuvent être absorbées, comme les gaz O_2 et NH_3, l'alcool et même le mercure. (Les cations peuvent aussi être remplacés par d'autres : La "permutite" utilisée pour adoucir l'eau est une zéolite contenant du sodium qui prend le calcium de l'eau dure et le remplace par du sodium la rendant ainsi douce. La structure de la permutite contient donc du calcium après cette opération, mais peut être régénérée). Une caractéristique des zéolites est l'existence de tunnels, ou systèmes de cavités polyèdriques interconnectées, à travers la structure. On peut dégager trois types dans lesquels les tunnels sont respectivement parallèles à une direction (cristaux de caractère fibreux), à deux directions et arrangés en plans (cristaux de nature lamellaire) et dans trois directions noncoplanaires comme des axes cubiques (Les cristaux n'ont aucune des deux caractéristiques précédentes bien prononcées).

a) Cristaux fibreux:

L'edingtonite appartient à ce groupe, ainsi que la thomsonite et la natrolite. La structure peut être décrite en termes d'une chaîne formée par la répétition régulière d'un groupe de 5 tétraèdres.

b) Cristaux lamellaires:

Ce sont souvent des constituants importants des roches sédimentaires, un exemple étant la phillipsite . Chaque triangle dans la figure (b) consiste en une paire de tétraèdres, représentée en (a), reliés par les coins. Les tunnels sont perpendiculaires au plan du papier (parallèles à l'axe a).

c) Autres:

Les tunnels sont parallèles aux trois directions axiales du cube à travers les cavités les plus grandes notées B sur le dessin.

L'eau peut entrer dans les petites cavités A et les grandes B, alors que l'oxygène (O_2) ne peut entrer apparemment que dans B. Il serait fastidieux de décrire ici tous les différent types de structure des zéolites, mais sachez que l'intérêt commercial de ces composés est dû à leur utilisation comme "tamis moléculaire" (propriétés d'échanges ioniques). Le corollaire évident de ceci est que des usines produisent actuellement des tonnes de zéolites synthétiques à travers le monde. On incorpore aussi des zéolites dans le verre pour empêcher la condensation, et on peut encore les employer comme catalyseur dans la pétrochimie, ou encore dans les détergents (part très importante du marché). Particularité; on peut faire varier la dimension du libre passage des composés à trapper en variant le cation.

Vous comprenez mieux maintenant pourquoi il est difficile de garder des cristaux de laumontite intacts dans une collection.

Ciment.

Le cas de l'eau dans le ciment n'est pas encore totalement éclairci. Les plus importants constituants du ciment Portland par exemple sont des orthosilicates. Il est formé en brûlant une mixture de chaux avec de l'argile en utilisant du charbon, de l'huile (hydrocarbures) ou du gaz combustible. La composition est Ca O, SiO_2 et Al_2O_3, plus quelques ingrédients mineurs qui ont des effets appréciables sur les propriétés. Les composés les plus importants formés sont des silicates de calcium, des aluminates et ferroaluminates de calcium. Le silicate de calcium a quatre polymorphes, ce qui est important car ces quatre polymorphes ne s'hydratent pas de façon identique. La forme γ est très inerte vis-à-vis de l'eau et est donc sans valeur pour le ciment. La forme β par contre, est métastable à température ordinaire, et se fige en une masse dure quand elle est finement pulvérisée et mixée avec de l'eau. Les produits d'hydratation du ciment Portland sont peu connus. Ils incluent des silicates hydratés, des aluminates, et des composés plus complexes contenant des ions sulfate provenant du gypse ajouté pour contrôler le temps de durcicement.

Hydrates de Sels

Dans ces composés (hydrates de sels, éventuellement d'acides et d'hydroxydes), les molécules d'eau, ainsi que les cations et les anions sont tassés ensemble pour former une structure caractéristique de l'hydrate. Ils forment une grande famille de composés, allant de produits très hydratés comme $MgCl_2 . 12 H_2O$ à des monohydrates du genre $Li_2 SO_4 . H_2O$ et même des hémihydrates ($Ca SO_4 . \frac{1}{2} H_2O$). Un composé particulier peut former toute une série d'hydrates stoechiométriques. Prenons par exemple le sulfate de fer : $Fe SO_4$, il existe:

$FeSO_4 . H_2O$ = Szomolnokite

$Fe SO_4 . 4 H_2O$ = Rozenite (au Salève)

$Fe SO_4 . 6 H_2O$ = Ferrohexahydrite

$Fe SO_4 . 7 H_2O$ = Melanterite (au Salève)

Et le Sulfate de cuivre : $Cu SO_4$:

$CuSO_4 . 3H_2O$ = Bonattite

$Cu SO_4 . 5 H_2O$ = Chalcanthite

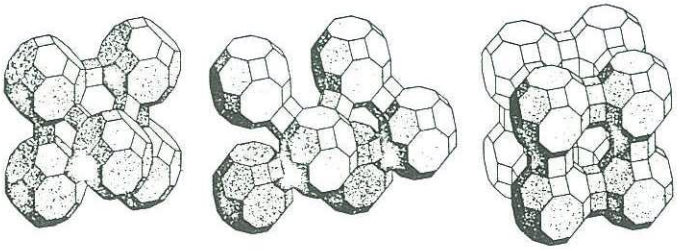
$Cu SO_4 . 7 H_2O$ = Boothite

Le degré d'hydratation dépend de la nature de l'anion (ici : sulfate) et du cation (ici : Fe ou Cu). Il semble que si l'anion est de grande taille, on ne peut avoir d'eau d'hydratation que si le cation n'est pas trop volumineux.

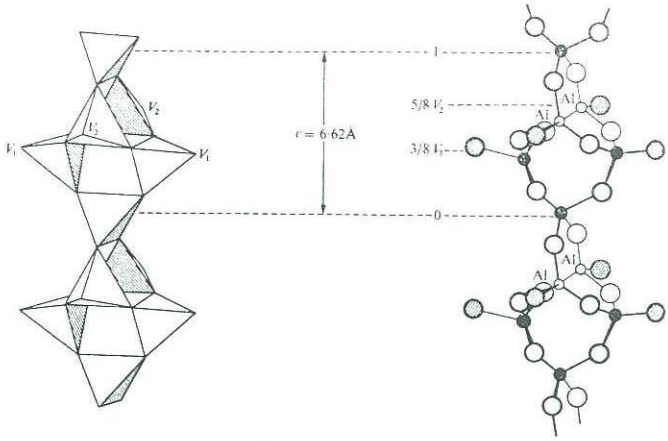
Il existe un système de classification des hydrates se basant sur le rapport du nombre de molécules d'eau par le nombre d'atomes de cation dans une molécule multiplié par la coordinance de ce cation. Il faut donc très bien connaître la structure du composé pour pouvoir le classer.

Ce qui est à retenir est que dans cette dernière classe, l'eau participe à l'établissement du squelette de la structure (avec des ponts hydrogène), l'environnement de la molécule étant différent suivant le type d'hydrate dans la classification, alors que l'eau dans les zéolites remplit des cavités dans le squelette. Dans le premier cas, l'eau, si elle part, conduit à la destruction de la structure propre de l'hydrate.

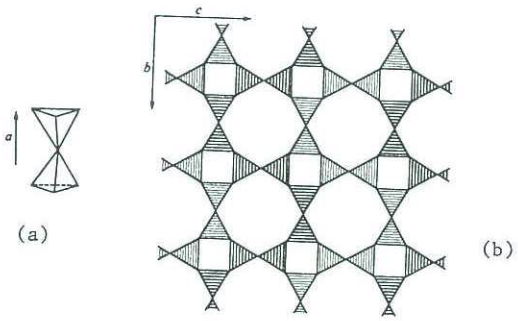
Guy BERSET



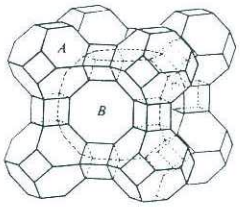
"FRAMEWORK" ZEOLITES



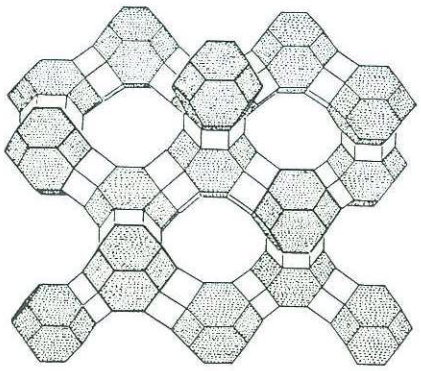
FIBREUX



LAMELLAIRE



AUTRES



FAUJASITE

MINÉRALOGIE

CAP GARONNE

Plusieurs collectionneurs sont intéressés par les minéraux du célèbre site de Cap Garonne, Var, France. De nombreuses publications ont vu le jour au sujet de cette mine et, chaque fois, la liste des espèces repérées à cet endroit s'allonge.

Peut-être serez-vous intéressés par les deux minéraux suivants que nous avons déterminés au cours de l'année 1983 et qui ne semblent pas encore avoir été signalés à Cap Garonne.

1. Mixite

La mixite se présente en cristaux aciculaires, de section hexagonale, semble-t-il, groupés en beaux agrégats radiés de couleur vert émeraude, vert émeraude pâle, vert pâle, vert bleu. C'est un arséniate hexagonal de cuivre et de bismuth de formule: $BiCu_6(AsO_4)_3(OH)_6 \cdot 3H_2O$

La détermination a été faite aux rayons X: les diagrammes de poudre ont été obtenus à l'aide d'une caméra Guinier-Hägg.

D'autre part, Halil Sarp, du Museum de Genève, a procédé à une analyse qualitative par dispersion d'énergie. Cette analyse montre la présence de Cu, As, Bi et de très peu de Ca et de Fe. La présence de bismuth est donc vérifiée.

On trouve ce minéral sur une matrice quartzeuse de couleur grisâtre à brun rouille. Une fois je l'ai trouvé en cristaux aciculaires vert émeraude pâle sur une croûte massive réniforme vert émeraude foncé (les deux diagrammes étant identiques). Il est parfois proche de cristaux à peu près cubiques qui ressemblent à de la pharmacosidérite.

2. Strashimirite

Ce minéral se présente en plaquettes étoilées, en agrégats d'aspect altéré de cristaux très fins, aplatis, d'éclat micacé. La couleur varie de l'incolore au vert pâle en passant par le blanc et le vert-blanc.

C'est un arséniate monoclinique de cuivre qui a pour formule: $Cu_8(AsO_4)(OH)_4 \cdot 5H_2O$

La détermination a été faite aux rayons X: le diagramme de poudre a été obtenu à l'aide d'une camera Guinier-Hägg.

Sur l'échantillon analysé la strashimirite se trouve mêlée à de l'olivénite, $Cu_2AsO_4(OH)$, en très fins cristaux blancs. On note aussi la présence de chalcophyllite, vert émeraude intense, de formule $Cu_{18}Al_2(AsO_4)_3(SO_4)_3(OH)_{27} \cdot 33\ H_2O$ et de parnauite, en cristaux carrés bien idiomorphes, de formule $Cu_9(AsO_4)_2(SO_4)(OH)_{10} \cdot 7\ H_2O$.

Des données complémentaires peuvent être trouvées dans les manuels de minéralogie étant donné que ces minéraux ne sont pas exceptionnels.

CETINE

Dans le numéro 4/83 nous avons publié un compte rendu des trouvailles que nous avons faites à la mine de Cetine près de Siena en Toscane.

On peut ajouter à cette liste:

Tripuhyite

$Fe^{2+}Sb_2^{5+}O_6$ quadratique.

Sphérules brun paille avec stibiconite et cervantite, sur quartz. On la trouve dans la galerie à onoratoïte.

L'échantillon a été analysé aux rayons X, à l'aide d'une camera Gandolfi par Guy Berset.

Ferrinatrite

$Na_3Fe^{3+}(SO_4)_3 \cdot 3\ H_2O$ rhomboédrique

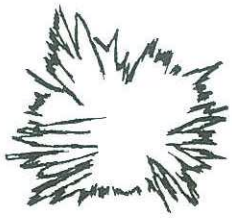
Echantillon échangé avec un collectionneur toscan. Touffes fibroradiées de très petits cristaux prismatiques blancs à incolores. Ces agrégats se trouvent sur du gypse à proximité de métavoltine.

La détermination a été confirmée aux rayons X (camera Guinier-Hägg.).

D'autre part il est intéressant de signaler que le numéro de janvier-février 1984 du "Mineralogical Record" consacre plusieurs pages à Cetine et à Pereta, sites que nous avons visités en 1983.

En ce qui concerne Cetine, les analyses de C. Sabelli et de G. Brizzi confirment celles que nous avons publiées en octobre 1983. De plus ces auteurs signalent la présence des minéraux suivants que nous n'avons pas mentionnés: alunogène, célestite, cinabre (?), fluorite, goethite, mirabilite, alun de potassium, pyrrhotite, roemerite, sidérite, sidéronatrite, tamarugite. Toutes ces espèces sont, comme la plupart des autres, rares, peu esthétiques et plutôt réservées à l'examen au binoculaire !

****



Forme d'un agrégat étoilé de minuscules cristaux de strashimirite et d'olivénite (x 50).

Mixite (x 50)

Pierre PERROUD

MINÉRALOGIE

LA VANADINITE

HISTOIRE

Le minéral appelé aujourd'hui " vanadinite " fut trouvé en premier à Zimapan (Mexique) par A.M. Del Rio (1764-1849), professeur à l'école des mines de Mexico. Une analyse faite en 1801 montra 14,8% d'oxyde d'un nouveau métal, nommé erythronium, qui fût considéré plus tard (1804) comme étant du chrome, le minéral devenant un chromate de plomb. Peu après la découverte du Vanadium par Sefström en 1830 dans un minerai de fer provenant de Taberg (Suède), Wöhler démontra que le mineral de Del Rio était en fait un chlorovanadate de plomb.

ETYMOLOGIE

Voici les divers noms que l'on a donné, chronologiquement, au minéral connu maintenant sous le nom de "vanadinite", faisant allusion à sa composition :

Noms	Auteurs	Ouvrages
Brauenbleierz, Zimapan	Auteur allemand ancien	-
Chromate de plomb brun	Analyse de Descotil dans A. Brongniart	Traité de Minéralogie élémentaire en 2 vol.(Paris 1807)
Vanadinbleierz	G. Rose	Analyse Physiques (1833)
Vanadinit	Franz von Kobell	Grundzüge der Mineralogie (Nürnberg 1838)
Vanadate de plomb	-	-
Vanadin-spath	-	-
Vanadinbleispath	-	-
Vanadinsaures Blei	-	-
Plomo Pardo	Ignacio Domeyko	Elementos de Mineralogia (Serena 1845)

Noms	Auteurs	Ouvrages
Endlichite	F.A. Genth et Vom Rath	Proc. Am. Phil. Soc (1885)
Cuprovanadite	Yanishevsky	Trans. Geol. Prospect. Serv. URSS (1931)

CRISTALLOGRAPHIE

La vanadinite appartient au système hexagonal. Elle cristallise en bipyramides hexagonales 6/m. Elle fait partie du groupe de l'apatite avec laquelle elle est d'ailleurs isostructurelle. "a" et "c" étant les axes cristallographiques linéaires, on observe (sur un échantillon de Obir, Carinthie (Autriche) où les cristaux sont exempts de As,P et Ca) a : c = 1 : 0.7122 (selon une analyse, en 1880, de Vrba dans " Zeitschrifft für Kristallographie und Mineralogie). Le quotient a : c augmente si la composition s'enrichit en As, comme dans les échantillons de Lake Valley (Nouveau-Mexique) où As : V = 1 : 1. On obtient alors a : c = 1 : 0.7495. Des compléments d'information trop spécialiséa pour figurer ici peuvent être obtenus dans le "System of Mineralogy" de J.D. Dana, vol 2, p 896

CHIMIE

La vanadinite est un chlorovanadate de Plomb. Sa formule chimique est $Pb_5(VO_4)_3Cl$. P et As peuvent se substituer à V jusqu'à : P : V = 1 : 4,7

As : V = 1 : 1

De faibles quantités de Ca, Zn et Cu peuvent se substituer au Pb.

Analyse de différents spécimens provenant de divers gisements :

Eléments	1	2	3	4	5	6	7	8
CaO	-	00.07	-	03.25	-	-	-	00.34
PbO	78.70	78.07	74.58	74.22	77.31	77.49	74.79	73.48
V2O5	19.26	19.10	19.49	17.68	17.66	16.98	17.34	10.98
As 2O5	-	-	-	-	02.60	03.06	05.67	13.52
P2O5	-	00.30	-	02.93	00.35	00.29	-	-
Cl	02.50	02.66	02.44	02.48	02.54	02.41	02.61	02.45
Divers	-	-	03.43	-	-	00.48	00.54	-
total	xx.56	xx.20	99.94	xx.56	xx.46	xx.71	xx.95	xx.77
O = Cl	00.56	00.60	00.55	00.56	00.57	00.54	00.59	00.55
TOTAL	xx.00	99.60	99.39	xx.00	99.89	XX.17	xx.36	xx.22
Densité	-	-	-	-	6.88	6.57	-	6.864

Les nombres ci-dessus représentent des %. xx = 100 (typographie)

Provenance des différents échantillons analysés :

Nos	Gisements	Auteur	Ouvrage	Année
1	$Pb_5(VO_4)_3Cl$ minéral pur	J.D.Dana	System II	1837
2	Obir,Carinthie,Autriche	Lietz	-	1931
3	Sierra Cordoba, Argentine	Döring	Bol.Ac.Ci	1883
4	Wanlockhead, Ecosse	Frenzel	Min.Mitt.	1881
5	Hillsboro, Nv-Mexique	Jannasch	Goldschmidt Zs.Kr.	
6	Oracle, Arizona (U.S.A.)	Genth	Proc.Am.Phil.Soc.	1885
7	Yuma, Arizona (U.S.A.)	Harwood	Cité 1931	1910
8	Lake Valley (Endlichite)	Genth et Rath	-	1885

HABITUS ET FACIES

La vanadinite se présente en petits cristaux prismatiques hexagonaux en général courts et étirés, parfois caverneux et en groupements parallèles. Les petits prismes ont 6 pans, mais les terminaisons ne sont pyramidales que pour les cristaux grêles. On trouve aussi des cristaux aciculaires, en masses capillaires, sous forme globulaire, en croûtes ou tabulaires. Parfois en masses fibreuses, radiées ou en incrustations. Les groupes avec des multitudes de petits cristaux se touchant et se superposant sont fréquents. Les plus grands cristaux constituent parfois des masses caverneuses. Les faces des cristaux sont habituellement lisses tandis que leurs arêtes sont aiguës, mais les faces sont aussi creuses et laissent parfois apparaître des zones concentriques de composition variable avec Ca, P, As.

PHYSIQUE

Les propriétés physiques de la vanadinite sont les suivantes :

Dureté	: 2,75 à 3
Densité	: minéral pur : 6,88 substitutions de Ca pour Pb : 6,82 différentes substitutions : 6.50 à 7,10
Résistance	: faible, minéral fragile et cassant
Clivage	: quelconque
Fracture	: inégale à conchoïdale
Transparence	: translucide, parfois opaque
Eclat	: subrésineux à subadamantin
Trait	: incolore et parfois jaunâtre
Couleur	: brun-rouge, orange brillant, brun-jaune, brun, jaune paille,orangé, rouge vif, rarement vert ou blanc et très rarement incolore.

OPTIQUE

En lumière transmise, incolore puis légèrement teintée et ensuite pléochroïque avec absorption $E < O$. Uniaxial négatif. Voici les indices de réfraction où O = rayon ordinaire de l'indice de réfraction et E = rayon extraordinaire de l'indice de réfraction.

	Vanadinite Obir,Carinthie		Endlichite Hillsboro,Nouveau-Mexique			
λ	nO	nE	nO	nE	nO	nE
435.83	2.628	2.505				
589.30	2.416	2.350	2.25	2.20	2.358	2.311
690.75	2.370	2.313				

Les indices de réfraction diminuent lors de la substitution de As pour P ou V et de Ca pour Pb.

PARAGENESE

La vanadinite est un minéral secondaire rare qui se forme dans les régions désertiques et résulte de l'altération, par les agents atmosphériques, de minerai de Pb. Elle est associées aux autres minéraux secondaires de Pb et plus particulièrement à la pyromorphite, mimetite, descloizite, mottramite, wulfénite, cérusite, anglésite, limonite. Le vanadium contenu dans le minéral est dérivé de l'altération des sulfites et des silicates vanadifères provenant des gangues et des roches environnantes.

GISEMENTS

Voici la liste, probablement non exhaustive, des gisements mondiaux de vanadinite connus à ce jour :

Afrique du Sud

- Grootfontain (gros cristaux de 5 cm)
- Otteskoop, district de Marico, Transvaal

Algérie

- Saïda

Argentine

-Sierra Cordoba

Australie

pas de précisions

Autriche

- Obir, Eisenkappel, Carinthie

Ecosse

- Leadhills, Dumfries, Wanlockhead, Dumfries (avec de la smithsonite)

Espagne

- Sierra Nevada

Grande-Bretagne

- Alderley Edge, Cheshire

Italie

- Bena e Paderu, Sardaigne

Maroc

- Djebel Mahseur, près de Oudjda (gros cristaux de 5 cm)
- Mibladen (prismes applatis)
- Midelt
- Touissit (vanadinites blanches et sur baryte)

Mexique

- Los Lamentos
- Santa Eulalia, Chihuahua
- Zimapan, Hidalgo

Namibie (ou Sud-Ouest Africain)

- Abenab (grands cristaux entièrement recouverts de descloizite)
- Tsumeb

Tunisie

- Djebba

U.R.S.S.

- Beresovsk, près de Ekaterinburg, Oural

U.S.A.

- Caballos Mountains, Sierra County, Nouveau-Mexique
- Camp Signal, près de Goffs, San Bernardino County, Californie
- Central district, Grant County, Nouveau-Mexique
- El Dorado Mine, près de Indio, Riverside County, Californie
- Georgetown, Grant County, Nouveau-Mexique
- Globe, Gila County, Arizona
- Hillsboro district, Sierra County, Nouveau-Mexique (endlichite)
- Lake Valley district, Sierra County, Nouveau-Mexique (")
- Mammoth Mine, près de Tiger, Pinal County, Arizona
- Old Yuma Mine, Pima County, Arizona (cristaux rouge vif)
- Red Cloud Mine, près de Tucson, Yuma County, Arizona
- Stein's Pass, Nouveau-Mexique (cristaux squelettiformes)

Yougoslavie

pas de précisions

Zaïre

- Djoué

DETERMINATION

Optique : La vanadinite est bien connue des collectionneurs en raison de sa couleur. De plus, elle a une tendance marquée à se noircir et à se ternir par une exposition prolongée à la lumière artificielle.

Fusibilité : Elle est facilement fusible à 1½. Elle fond en donnant une masse noire qui possède des surfaces légèrement anguleuses et luisantes, avec des auréoles jaunes de PbO et des auréoles blanches de $PbCl_2$. En continuant à chauffer, on peut obtenir des petits globules de Pb qui se présentent comme le jaune d'un oeuf au plat, puis la scorie fondue lentement s'élimine. Elle donne une couleur ambre dans la flamme oxydante.

Réactions aux acides : La vanadinite se dissout facilement dans HCL en produisant un précipité blanchâtre et une solution verte avec des dépôts de chlorure de Pb. Elle est facilement solubre dans HNO_3 en donnant une solution jaune. Diluée dans HNO_3 avec du nitrate d' Ag, elle donne un précipité blanc de chlorure d' Ag. Versé goutte à goutte, HNO_3 colore les cristaux en rouge foncé (V_2O_5) et donne une solution jaune qui, évaporée, laisse un résidu rouge foncé caractéristique.

TRAITEMENT

La vanadinite doit être nettoyée à l'eau distillée. On peut enlever la calcite qui la recouvre parfois grâce à des acides organiques. Comme nous l'avons déjà dit, ce minéral noircit et se ternit par une exposition prolongée à la lumière, il faut donc éviter de présenter trop longtemps les beaux échantillons brillants dans une vitrine très éclairée.

ALTERATION

On a trouvé, mais rarement, de la descloizite en pseudomorphose après vanadinite.

VARIETES

La vanadinite forme avec la pyromorphite et la mimetite un groupe "triangulaire" à passages intermédiaires. (groupe isomorphe)

Mimetite	$Pb_5(AsO_4)_3Cl$	Endlichite	As : V = 1 : 1
Vanadinite	$Pb_5(VO_4)_3Cl$	V. blanche	P : V = 1 : 1
Pyromorphite	$Pb_5(PO_4)_3Cl$		

L'endlichite est la variété arséniatée de vanadinite qui constitue le passage intermédiaire entre cette dernière et la mimetite. Sa couleur varie du jaune jusqu'à l'orange en passant par diverses teintes. Les cristaux sont parfois limpides, mais l'indice de réfraction est amoindri par rapport à la vanadinite.

La vanadinite verte ou blanche est la varité phosphatée de vanadinite qui constitue le passage intermédiaire entre cette dernière et la pyromorphite. Les échantillons sont en général faits de très petits cristaux blancs ou incolores, mais on a trouvé à Touissit, Maroc, des échantillons franchement verts, qui sont très rares.

UTILISATION

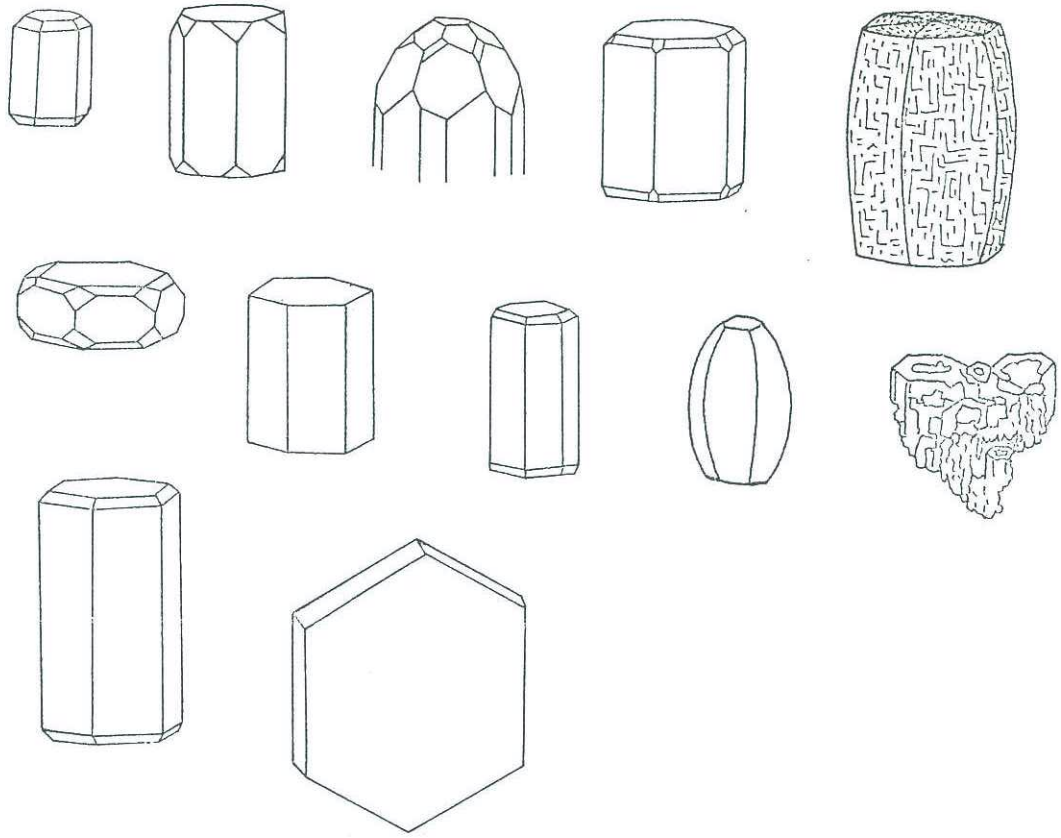
On tire de la vanadinite le vanadium (V) qu'on utilise pour fabriquer des alliages spéciaux très résistants. C'est la raison pour laquelle le vanadium a été très recherché durant la Deuxième Guerre Mondiale. La vanadinite sert aussi à la production de colorants. Elle est utilisée comme catalyseur pour la fabrication de l'acide sulfurique. Les sels de vanadium sont largement utilisés en peinture et en céramique. La vanadinite sert également à la fabrication de l'acide métavanadique HVO_3 qui est un pigment jaune.

SYNTHESE

On peut obtenir de la vanadinite artificielle en refroidissant doucement une fusion de vanadate de plomb avec du chlorure de plomb, jusqu'à environ 900 °C. Un autre procédé consiste à chauffer du vanadate d'ammonium, du chlorure de plomb et du chlorure d'ammonium dans un tube fermé jusqu'à environ 180 °C. Des ensembles contenant Ca, Ba ou Sr à la place de Pb et Br à la place de Cl ont été synthétisés.

(d'après Mellor en 1929 et Liez en 1931).

DIVERS FACIES ET DIVERS HABITUS DES CRISTAUX DE VANADINITE



BIBLIOGRAPHIE

BARIAND P. "les Minéraux", Solar 1977, page 56
BAUER J. "guide des Minéraux", Hatier 1977, page 120
BLUCHER K., MENDENBACH O. "Zauber der Mineralien, Kristalle, Gold-Edelsteine" Ringier 1981, p. 40-41
BROCARDO G., LEEMANS R. "guide des Minéraux de Collection", Duculot 1981, page 106
DESAUTELS P.E. "le Royaume des Minéraux", Arthaud 1976, page 62
DONOGHUE M.O., WOOLLEY A. "Gemmes et Minéraux", Atlas 1977, page 143 et 257
GECAMINES, La (Division des Relations Publiques de) "Johari", Ets J. Malvaux 1977 p. 21 et 40
HURLBUT C.S. Jr (d'après J.D. DANA) "Manual of Mineralogy" 19e édition, J. Wiley & Sons 1977p. 331
HURLBUT C.S. Jr "les Minéraux et l'Homme" Stock 1981 pages 174, 176 et 295
KOURIMSKY J. "Encyclopédie des Minéraux", Gründ 1980, page 221
MAURINO C.D. "iniciacion Practica a la Mineralogia", Alhambra SA 1976, page 344
MICHELE V. de "Le Monde des Cristaux", Atlas 1981, page 29
MOTTANA A., CRESPI R., LIBORIO G. "Minéraux et Roches", Fernand Nathan 1981 page 145
PALACHE C., BERMAN H., FRONDEL C.(d'après J.D. DANA) "The System of Mineralogy" vol. II, John Wiley & Sons 1951, pages 895, 896, 897, 898
POUGH F.H. "guide des Roches et Minéraux" Delachaux et Niestlé 1979, pages 240 et 241
SCHUBNEL H.J. "Larousse des Minéraux", Larousse 1981, pages 334 et 335
SCHUBNEL H.J. "Je découvre les Minéraux", André Lesson 1978, pages 99 et 100
SCHUMANN W. "guide des Minéraux, Gemmes, Pierres Précieuses, Roches, Minerais et Fossiles" Delachaux et Niestlé 1979, pages 23, 32, 158, 170
SCHUMANN W. "Roches et Cristaux", Fernand Nathan 1978, pages 74 et 75
TASSEL Y. "les Minéraux", Solar 1977, page 15
WOOLLEY A. "Encyclopédie des Minéraux", Elsevier Sequoia 1978, page 151
ZIM H., SCHAFFER P. "Roches et Minéraux", Hachette 1978, page 56

Nicolas SANCHEZ
La Châtaigneraie
1261 La Rippe

OSSOLA 12 et 13 mai 1984

Nom et Prénom :..... Tél. privé:.....

ADRESSE : .....

Nombre de participants : ..... Avez-vous de la place : .....

Désirez-vous être pris en charge : .....

CE BULLETIN EST A RETOURNER D'ICI AU 20 AVRIL A: "courses", SGAM,
Case Postale 90, 1219 Le Lignon

ALPES DE HAUTE PROVENCE ET VAUCLUSE 9 au 11 juin 1984

Nom et Prénom : ..... Tél. privé:.....

ADRESSE : .....

Nombre de participants : ..... Avez-vous de la place : .....

Désirez-vous être pris en charge : .....

CE BULLETIN EST A RETOURNER D'ICI AU 20 MAI 1984 A: "COURSES", SGAM,
Case Postale 90, 1219 Le Lignon

LOTSCHENTAL 14 et 15 juillet 1984

Nom et Prénom : ..... Tél.privé: .....

ADRESSE : .....

Nombre de participants : ..... Avez-vous de la place : .....

Désirez-vous être pris en charge : .....

CE BULLETIN EST A RETOURNER D'ICI AU 20 JUIN A: "COURSES", SGAM,
Case Postale 90, 1219 Le Lignon

TOSCANE 6 au 9 septembre 1984 (Jeûne genevois)

Nom et Prénom : ..... Tél. privé:.....

ADRESSE : .....

Nombre de participants : ..... Avez-vous de la place : .....

Désirez-vous être pris en charge : .....

CE BULLETIN EST A RETOURNER D'ICI AU 10 AOUT A: "COURSES", SGAM,
Case Postale 90, 1219 Le Lignon

PASSAGE DES CRISTAUX 7 octobre 1984

Nom et Prénom : ..... Tél. privé : .....

ADRESSE : .....

Nombre de participants : ..... Avez-vous de la place : .....

Désirez.vous être pris en charge : .....

CE BULLETIN EST A RETOURNER D'ICI AU 10 SEPTEMBRE A: "COURSES"
SGAM, Case Postale 90, 1219 Le Lignon

ATTENTION ! RESPECTEZ LES DELAIS INDIQUES .....

SOCIÉTÉ GENEVOISE DE MINÉRALOGIE

Case Postale 90
1219 LE LIGNON
CCP GENÈVE 12-19633