Afgiftekantoor : 9140 Temse
Erkenningsnummer P708324

geonieuws

maandblad van de
mineralogische kring antwerpen v.z.w.
36(5), mei 2011

In dit nummer :

- Glauberiet
- Werkgroep edelsteen-kunde 25 jaar !
- Cronstedt : een pseudo-pseudomorf

MKA

Mineralogische Kring Antwerpen vzw

Oprichtingsdatum : 11 mei 1963
Statuten : nr. 9925, B.S. 17 11 77
Zetel : Boterlaarbaan 225, B-2100 Deurne
BTW-nummer : BE 0417.613.407
Wettelijk depot : Kon. Bib. België BD 3343
Verschijningsdata : maandelijks, behalve in juli en augustus.
Redacteur en verantwoordelijke uitgever : H. DILLEN, Doornstraat 15, B-9170 Sint-Gillis-Waas.
Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar gemaakt door middel van druk, fotokopie, of op welke wijze dan ook zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de uitgever.
Betalingen
België : bankrekening 789-5809102-81
Buitenland : IBAN: BE36 7895 8091 0281 - BIC: GKCCBEBB
Al deze rekeningen staan op naam van M.K.A. v.z.w., Marialei 43, B-2900 Schoten.

NUTTIGE ADRESSEN

Hugo BENDER, Pieter Van den Bemdenlaan 107, B-2650 Edegem.
Tel. 03 4408987. <hugo.bender@skynet.be>
Bestuurder. Secretaris, ledenadministratie.
Paul BENDER, Pieter Van den Bemdenlaan 107, B-2650 Edegem.
Tel. 03 4408987.<paul.bender@skynet.be>
Bestuurder. Technische realisatie Geonieuws, coördinator Minerant.
Rik DILLEN, Doornstraat 15, B-9170 Sint-Gillis-Waas. Tel. 03 7706007. <rik.dillen@skynet.be>
Bestuurder. Redacteur Geonieuws.
Axel EMMERMANN, Lobbesplein 12, B-2640 Mortsel.
Tel. 03 2953554 en 0496 359117 <axel.emmermann@pandora.be>
Werkgroep technische realisaties, werkgroep fluorescentie.
Etienne MANS, Jan Blockxlaan 16, 2630 Aartselaar.
Tel 03 8888124. <etienne.mans@telenet.be>
Bibliothecaris, uitleendienst, samenaankoop.
Herwig PELCKMANS, Cardijnstraat 12, B-3530 Helchteren.
Tel. 0486 121128. <herwig.pelckmans@pandora.be>
Organisatie vergaderingen, contacten met sprekers.
Guido ROGIEST, Prins Kavellei 86, B-2930 Brasschaat.
Tel. 03 6520232. <guido.rogiest@pandora.be>
Bestuurder. Ondervoorzitter, public relations.
Paul TAMBUYSER, Surmerhuizerweg 23, NL-1744 JB Eenigenburg.
Tel. 00 31 226 394231. Fax 00 31 226 393560. <paul@minerant.org>.
Werkgroep edelsteenkunde, webmaster.
Ineke VAN DYCK, Walbogaard 11, B-9140 Temse.
Tel. 03 8276736. <ina.van.dyck@skynet.be>
Bestuurder. Werkgroep zeolieten.
Ludo VAN GOETHEM, Boterlaarbaan 225, B-2100 Deurne.
Tel. en fax 03 3215060. <ludo.vangoethem@belgacom.net>
Vertegenwoordiging openbare besturen.
Paul VAN HEE, Marialei 43, B-2900 Schoten.
Tel. 03 6452914. <pvanhee@skynet.be>
Bestuurder. Voorzitter.
Anny VAN HEE-SCHOENMAEKERS, Marialei 43, B-2900 Schoten.
Tel. 03 6452914.
Penningmeesteres.
Eddy VERVLOET, August Vermeylenlaan 15F bus 29, B 2050 Antwerpen.
Tel. 03 2194435 <eddyvervloet@skynet.be>
Bestuurder. Excursies.

info@minerant.org **www.minerant.org**

Met steun van

PROVINCIE ANTWERPEN

Titelpagina
Glauberiet-lagen afgewisseld met lagen van klei en thenardiet. Mina Consuelo, Chinchón (Madrid), geëxploiteerd van 1860 tot 1868 met de kamer en pijler methode. In het midden van het foto zie je een persoon staan. De toegang is verboden sinds 2005, want prive-eigendom en gelegen in het natuurpark "Parque Regional del Sureste". Inzet : glauberietkristallen van de Mina Consuelo, Chinchón, Spanje. Foto's © Iván Blanco (2003). Zie artikel in dit nummer.

MKA-kalender

Op vrijdag 6 mei 2011 is er géén vergadering in 's Gravenwezel (vooravond Minerant), en de maandelijkse vergadering in Edegem is op 27 mei 2011 ! De werkgroep edelsteenkunde vergadert op 28 mei 2011 in Edegem.

Zaterdag 7 en zondag 8 mei 2011

MINERANT 2011

Mineralen - fossielen - schelpen - juwelen - edelstenen

7-8 mei 2011

Antwerp Expo - Jan Van Rijswijcklaan 191

www.minerant.org/mka

secretariaat@minerant.org

Vrijdag 27 mei 2011

Maandelijkse vergadering in zaal "Elzenhof", Kerkplein in Edegem-Elsdonk. Openbaar vervoer : bus 32.

19.00 h bibliotheek (open tot 19.45 h)

19.30 h gelegenheid tot transacties, determinaties, afspraken voor privé-excursies, raadplegen van de bibliotheek, uitleendienst of... gewoon een gezellig babbeltje... Deze maand worden specimens van ***glauberiet-kristallen van Spanje*** aangeboden. Meer details hierover vind je elders in dit nummer.

20.15 h

Ludo Van Goethem
" Kamchatka, the sequel"

Voor de tweede maal bracht Ludo een bezoek aan Kamchatka, het land van de, inderdaad, chatka-krab en enkel gekend bij Risk spelers. Dit verre oostelijke schiereiland van Rusland heeft echter ook qua natuur, geologie, vulkanologie en mineralogie veel te bieden. Vanavond nemen we jullie mee doorheen dit exotische schiereiland.

Er zijn in juni géén vergaderingen gepland in Edegem wegens de jaarlijkse sluiting van het Elzenhof.

Zaterdag 28 mei 2011

Vergadering van de Werkgroep Edelsteenkunde in zaal "Elzenhof", Kerkplein in Edegem-Elsdonk, van 9.30 tot 12 h.

Toon je steen

Iedereen heeft wel één of meerdere favoriete stenen in zijn/haar verzameling en misschien is op de laatste Minerant nog een mooi exemplaar aan de verzameling toegevoegd. Breng eens wat van je bijzondere aanwinsten mee naar de vergadering om ze aan je collega-verzamelaars te tonen en er eventueel wat over te vertellen.
Maar wellicht heb je ook exemplaren in je verzameling dubbel die je van de hand wil doen (verkopen of ruilen). Je kans gemist op Minerant ? Kom dan vandaag naar onze bijeenkomst.

Meer dan ooit : uw aandacht voor Minerant !

antwerp expo

Uw actieve hulp is ook dit jaar ONMISBAAR !

Praktische informatie

- Het toegangsgeld is 3 €. Maar wees gerust : leden van de MKA, alsook de inwonende gezinsleden van de MKA-leden met een gezinslidmaatschap, hoeven niet te betalen (maar zij mogen dat natuurlijk vrijwillig wel doen...). Ook kinderen tot 12 jaar genieten van gratis toegang.
- Er is extra man- of vrouwkracht nodig, o.a. voor de tickettenverkoop. We zullen met een vooraf afgesproken beurtrolsysteem werken.
- De bar wordt door onszelf uitgebaat. Ook hier is hulp dus meer dan welkom.
- Er is overvloedig parkeergelegenheid in de buurt. De zaal is per auto, te voet en met het openbaar vervoer bijzonder gemakkelijk te bereiken.

Meer dan ooit hebben we dit jaar de hulp nodig van alle leden, sympathisanten, zusterverenigingen en iedereen die we kunnen bereiken om ons te helpen de informatie over Minerant te verspreiden. Er zijn affiches en strooibiljetten beschikbaar. Doe a.u.b. je uiterste best om met die middelen de meest efficiënte publiciteit te maken. Stuur e-mailtjes rond, en we zijn tegen e-kettingbrieven... maar het is voor de goede zaak. **Nét zoals vorig jaar is het ook deze keer van vitaal belang dat er véél volk komt.** Alvast onze beste dank voor de steun.
Minerant 2011 gaat door in "Antwerp Expo" (ex-Bouwcentrum), Jan Van Rijswijcklaan 191 in Antwerpen. Deze zaal is net ten zuiden van de Antwerpse Ring gelegen. Antwerp Expo (vroeger "Bouwcentrum") is sinds 1958 hét tentoonstellingspark van Antwerpen en de belangrijkste infrastructuur voor beurzen, evenementen en congressen.

Oriëntatie-hulp :

🚌 ***Met de trein*** rij je tot Antwerpen Centraal Station. Daar neem je (ondergronds, in het station) tram 2 (richting Hoboken), of 6 (richting Olympiade) die beide voor de ingang van Antwerp Expo stopt (rit ongeveer 10').

🚌 ***Tram en busverbindingen*** :
Tram 2 en 6, buslijnen 17, 22, 25, 26, 27, 38 en 298

🚌 ***Met de auto*** :

- Vanuit Nederland en Hasselt/Liège : uitrit "Wilrijk" op de Antwerpse Ring R1 geeft direct aansluiting op de Vogelzanglaan
- Vanuit Gent : uitrit 5 "Wilrijk/Berchem" op de Antwerpse Ring R1, rechts : Gerard Legrellelaan, rechts : Vogelzanglaan
- Vanuit Mechelen/Brussel (E19) : uitrit 5a "Berchem", links : Singel, terug links Gerard Legrellelaan, rechts Vogelzanglaan

Gratis parkeergelegenheid : Vogelzanglaan, G. Legrellelaan, Desguinlei

Nog meer praktische informatie :
Meer informatie over Antwerp Expo vind je op *http://www.mexicocentres.be/*
Stadsplan Antwerpen : *http://visit.antwerpen.be/bzn.net?id=1464*, tab bovenaan : "stadsplan"
Parkeergelegenheid in de omgeving van Antwerp Expo :
http://www.mexicocentres.be/upload/documents/parking_antwerpen.pdf

Meer informatie over Minerant vind je op ***www.minerant.org/mka/minerantnl.html***

Minerant-helpers : schrijf je in op de planning !

Om de taakverdeling tijdens Minerant wat te stroomlijnen maken we al enkele jaren vooraf een duidelijke planning op. Als je een van volgende taken wilt uitvoeren, laat de secretaris dan vooraf (nu dus) weten waarvoor en wanneer je beschikbaar bent. We rekenen er dan op dat je op die momenten effectief aanwezig bent.

vrijdag 6 mei vanaf 8.00 uur :
- opbouw

zaterdag 7 en zondag 8 mei, 9.00-18.00 :
- ticketverkoop en -controle
- secretariaat
- bar, afwas, broodjes smeren, …

zondag 8 mei vanaf 18.00 :
- opruiming

Geef je voorkeur (taak, tijdstippen) door op de volgende vergadering aan Hugo, per e-mail secretariaat@minerant.org, of tel 03 4408987. Doen ! Ook één uurtje kan !

De Werkgroep Edelsteenkunde verzorgt naar jaarlijkse traditie een determinatie- en informatiestand op Minerant. We rekenen weer op de spontane hulp van onze leden om deze stand te bemannen. Coördinatie: Jef Kerstens en Bart Heymans.

Zaterdag 18 juni 2010 20.00h : MKA wokt

Het MKA gezellig samenzijn gaan dit jaar door in Wokpaleis, Merksemsebaan 413
2110 Wijnegem, op 18 juni 2011 vanaf 20.00 uur. Meer informatie :
http://www.wokpaleis.be/wijnegem/index.html
Inschrijven vóór 10 juni bij Hugo Bender (secretariaat@minerant.org 03 440 89 87) of Paul Van hee (pvanhee@skynet.be 03 645 29 14).
De vooropgestelde prijs bedraagt 24 € pp, te betalen ter plaatse.

MKA op twitter

Regelmatig vinden we interessante mineralogische informatie op het internet. Bijna wekelijks voegen we nieuwe links aan onze website toe. Tot nu toe was er geen handig hulpmiddel om die informatie aan onze leden en websitebezoekers door te geven. Sinds kort kunt u ons echter volgen op twitter. Daarmee vestigen we uw aandacht op interessante mineralogische nieuwigheden op het web. Bezoek ons op twitter via de website of rechtstreeks via *www.twitter.com/minerant*
Meer info ? Paul Tambuyser, <webmaster@minerant.org>

Beurzen en tentoonstellingen

Periode 20/5/2011 - 3/7/2011

De beurzenkalender is ook beschikbaar via onze website www.minerant.org/fairseu.html

20-22/5	IT	**VERONA.** Fiera di Verona. 9-19 h. Beurs (M-F). <zoist@tin.it> *www.veronamineralshow.com*
21/5	DE	**FREIBERG (Sachsen).** Heubner-Halle, Dörzaunstraße. 9-16 h. Beurs (M). <mineralienfreund@web.de>
21-22/5	DE	**MOSBACH.** Alte Mälzerei. 10-17/11-17 h. Beurs (M-F-J-E).
21-22/5	FR	**CAMBRAI (59).** Palais des grottes. 9.30-18.30 h. Beurs (M-F). <agcambrai@yahoo.fr>
21-22/5	FR	**DOURDAN (91).** Salle des Fêtes de la Gaudrée. Beurs.
22/5	BE	**ECAUSSINNES.** Brasserie d'Ecaussinnes, rue de Restaumont 118. 10-18 h. Beurs (M-F-J-E). <goetgeluk@hotmail.com> www.cge-site.be/crbst_5.html Info : Christian Goetgeluk, ☎ 0476 960565
22/5	DE	**BAYREUTH.** Evang. Gemeindehaus, Richard Wagner Straße 24. 10-17 h. Beurs (M-F-E).
27-29/5	DE	**IDAR-OBERSTEIN.** Messe. Beurs (M). <office@messe-io.de> www.mineralienwelt-io.de.
28/5	CZ	**TURNOV.** Budova I. zakladni skoly, ul. Skalova 600. 9-17 h. Beurs (M-F-J-E). <info@drahekameny.cz>
28-29/5	BE	**CINEY.** Ciney-Expo, rue du Marché Couvert 3. 10-18 h. Beurs (M-F). <cineymineraux@hotmail.com> www.cineyexpo.be/agenda/evenement.php?id=181
28-29/5	AT	**GLEISDORF.** Restaurant Ambio, Ludersdorf 205. Beurs (M-F-J-E).
28-29/5	FR	**SAINT-NAZAIRE.** Salle Jacques Brel, Quartier du Port. 10-19 h. Beurs (M-F-E). <rberthot@hotmail.com>
28-29/5	FR	**CLANSAYES (26).** Salle des fêtes. Beurs (M).
28-29/5	FR	**MONTFERRAT (83).** Salle polyvalente. 10-18 h. Beurs (M-F-E). <daniel.boullay0328@orange.fr>
29/5	NL	**VENLO.** Venlonapaviljoen, Hogeweg 10. 10-17 h. Beurs (M-F-J-E). <h.rayer@planet.nl>
29/5	DE	**PASSAU.** Bräukeller Hachlberg, Bräuhausplatz 3. 10-16.30 h. Beurs (M).
3-5/6	HU	**BUDAPEST.** Millenaris Fogado, Kis Rokus u. 16. Beurs (M-F-J-E). <asvanyborze@gmail.com>
4/6	DE	**EHRENFRIEDERSDORF.** Kulturhaus Zinnerz, Auf dem Sauberg 1. 10-16 h. Beurs (M).
4/6	DE	**WILNSDORF.** Festhalle. 9-16 h. Beurs (mijnlampen).
4-5/6	IT	**LANZO TORINESE (TO).** Piazza Maggiore Allisio. Beurs (M).
4-5/6	FR	**PIERREVERT (04).** Salle polyvalente. Beurs (M-F).
5/6	AT	**WIENER NEUSTADT.** Ungarviertler Zentrum, Ungargasse 24. 9-17 h. Beurs (M-F). <edith.seel@chello.at>
5/6	DE	**FREISEN (Saarland).** Bruchwaldhalle, Schulstraße 65. Beurs (M). <mail@mineralienverein-freisen.de>, <holger_schroeck@web.de> *www.mineralienverein-freisen.de*
9-12/6	RU	**SINT-PETERSBURG.** Central Exhibition Hall „Manege". Beurs (M-F-J-E). <info@gemworld.ru>
10-12/6	FR	**BLAIN.** La Ferme d'Orme. *Ruil*-beurs.
11/6	CZ	**JICIN.** Kulturni Dum. 7-15 h. Beurs (M).
11/6	FR	**DAMELEVIÈRES.** Base de loisirs. *Ruil*-beurs (M). <alast.association@hotmail.fr>
11-13/6	AT	**HALLEIN.** Salzberghalle, Zatloukastraße 1. Beurs (M-F-J-E). <zanaschkamineralien@a1.net>
11-12/6	FR	**ISSOIRE (63).** Halle aux Grains. 9-19 h. Beurs (M-F).
11-12/6	FR	**VILLE-SUR-JARNIOUX (69).** Salle polyvalente. Beurs (M-F). <cpmb@live.fr>
12/6	DE	**LICHTENBERG-FRANKENWALD.** Besucherbergwerk Friedrich-Wilhelm-Stollen. 10-17 h. Beurs (M). <mineralix02@gmx.de> *www.pfaelzer-mineralienboerse.de*
12/6	DE	**SCHNECKENSTEIN.** Mineralienmuseum, Tannenbergsthal. <vogtlanddruse@hotmail.de>
18-19/6	DE	**VILLACH.** Volkshaus Völkendorf, Neubaugasse 9. Beurs (M-J).
18-19/6	DE	**FISCHEN-ALLGÄU.** Kurhaus Fiskina (Kurpark). 10-18 h. Beurs (M-F-J).
18-19/6	DE	**DEIDESHEIM.** Stadthalle, Bahnhofstraße 11. 10-17 h. Beurs (M-F). <info-mineralien@t-online.de>
18-19/6	SE	**KOPPARBERG.** Gruvstugutorget. 10-17/10-15 h. Beurs (M).
18-19/6	NO	**IVELAND.** Ivelandshallen. Beurs (M).
18-19/6	FR	**TRAMBLY (71).** Salle du Mil Club. 10-19 h. Beurs (M-F). <jl.aulas@wanadoo.fr>
18-19/6	IT	**IVREA (TO).** Piazza Ottinetti. Beurs (M). <alciati@libero.it>
23-26/6	FR	**SAINTE-MARIE-AUX-MINES.** Stadscentrum. Beurs (M-F-J-E). <info@euromineral.fr>, < michel.schwab@evhr.net> *www.euromineral.fr*

Gebruikte afkortingen :	*M*	*mineralen*	*F*	*fossielen*	*J*	*juwelen*	↑
	S	*schelpen*	*E*	*edelstenen*	*MM*	*micromounts*	

Hoewel deze beurzenkalender met de grootste zorg wordt samengesteld neemt de redactie van Geonieuws geen enkele verantwoordelijkheid met betrekking tot de juistheid van de gegevens. Vooraleer een reis te ondernemen om een beurs te bezoeken raden wij U aan contact op te nemen met de organisatoren of de gegevens op een andere manier te verifiëren. Gegevens m.b.t. de organisatoren van beurzen kan U in de meeste gevallen bekomen bij het secretariaat of de redactie van Geonieuws, liefst per e-mail.

De column van Cronstedt

Een pseudo-pseudomorf

Een … wat ? Tja, hoe noem je zo'n ding anders ? Maar laat ons niet op de feiten voorop lopen, edoch beginnen bij het begin, bij de oorsprong van de pseudo-pseudomorf, en alzo zijn levensverhaal uit de doeken doen.

Ergens in een gesteente bevinden zich groepjes mooie kristallen van het mineraal X. Ze liggen als het ware te popelen van ongeduld om gevonden te worden. Dan veranderen plots hun leefomstandigheden, waardoor ze zich steeds zwakker en vreemder gaan voelen. Uiteindelijk zijn ze niet meer zichzelf...

Een tragedie ? Niet echt : in werkelijkheid werd het oorspronkelijke mineraal X, vervangen door een ander mineraal Y, mét behoud van de oorspronkelijke kristalvorm van X. Dit proces noemt men een pseudomorfose (1). Het resultaat is uiteraard een pseudomorf: een mineraal (Y) met een kristalvorm die niet van haar is (maar wel van mineraal X). Fuifnummers zullen het waarschijnlijk als een vorm van carnaval beschouwen; Guido Rogiest denkt ongetwijfeld aan camouflage! (2)

Maar terug naar die mooie kristalgroepen, die ondertussen een ware gedaantewisseling ondergingen. Nog popelender dan voordien, wachten ze op een ontdekker. En ja hoor, een happy ending is in de maak, wanneer in 1828 een mijnwerker tijdens zijn noeste arbeid in één van de mijngangen van Wheal Coates oog in kristalvlak komt te staan met deze gekke specimens. Na het verwijderen van het lichtrode zand waarin ze zich bevinden, staart de man met ongeloof naar wat ie in zijn handen heeft: kristallen van wat op het eerste zicht veldspaat moet zijn, maar die daarvoor veel te zwaar zijn! Qua gewicht lijken ze net zo zwaar als het tin-erts dat ie in zijn mijn delft. De specimens worden met zorg geborgen; ze zijn ongetwijfeld een leuke verrassing voor één van de talrijke mineralenverzamelaars die Cornwall (UK) toen reeds onveilig maakten.

Wat later identificeren (amateur)mineralogen de specimens al snel als pseudomorfen van cassiteriet na orthoclaas. De oorspronkelijke kristalvormen zijn erg goed bewaard gebleven en zó typerend, dat men er met gemak de Carlsbadtweelingen van orthoclaas in kan herkennen. Al snel worden deze specimens echte klassiekers, zeker na het verschijnen van een artikel over de vondst in kwestie (3). Daardoor komen ze ook bovenaan het verlanglijstje van menig gefortuneerd verzamelaar te staan. De vraag overstijgt ruim het aanbod...

Uiteraard krijgt een minder bonafide mineralenhandelaar medelijden met al

die behoeftige verzamelaars en besluit hij deze mensen te “helpen”. Met wat inspiratie, een goede plaatschaar, een gewillige loden plaat, wat fijngemalen cassiteriet, de nodige lijm en veel handigheid valt heel wat te bereiken ! Het resultaat is nauwelijks te onderscheiden van “the real thing”. Enkel de tand des tijds zal het lood uiteindelijk doen zwellen, waardoor het cassiterietstof langzaam van de randen brokkelt, en zo de ware samenstelling van deze pseudo-pseudomorf zal tonen ! (4)

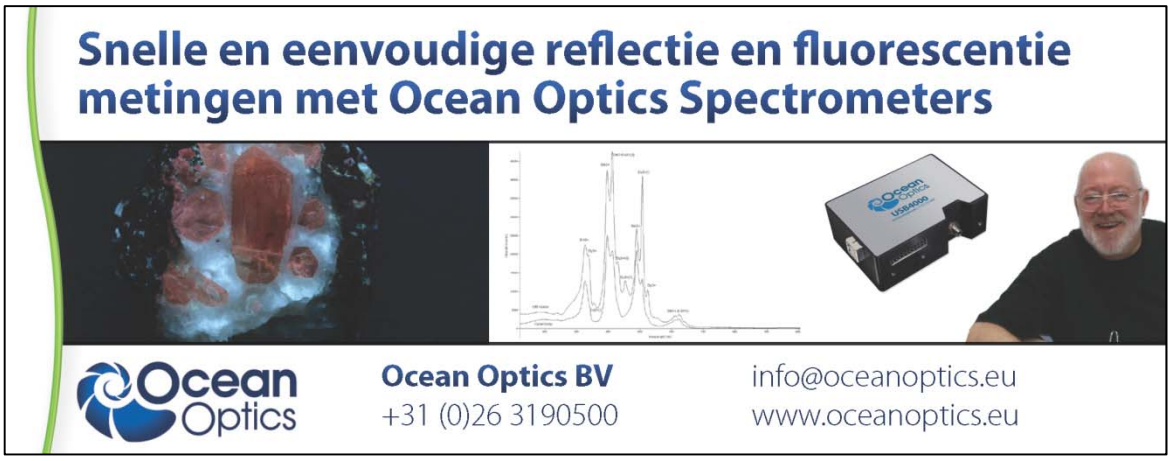
Nep-nepgroetjes!

(1) Pseudomorfen werden al vrij vroeg in de mineralogie bestudeerd en beschreven. Reeds in 1789 verschijnt in een Duitstalige (!) catalogus van het Mineralienkabinet van Nathanael Leske de term “Afterkrystalle”, echter zonder enige bijkomende uitleg (Karsten, 1789). Die komt er pas in het “Versuch einer Mineralogie für Anfänger und Liebhaber” van de Abbé Franz Estner (1794). De term houdt echter niet lang stand na het beschrijven van het begrip “pseudomorphose” door René Haüy in 1801, in het eerste deel van zijn beroemde “Traité de minéralogie”. In 1843 tenslotte publiceert Blum het eerste echte standaardwerk over deze materie: “Die Pseudomorphosen des Mineralreichs”, dat niet minder dan 4 uitgebreidere edities kende !

(2) Wat niet uitsluit dat Guido geen fuifnummer is !

(3) DAVEY, S. 1832. Notice of pseudomorphous crystals of oxide of tin found in Huel Coates Mine, St. Agnes, in the year 1828. Trans. R. Geol. Soc. Cornwall, 4, 484-485.

(4) P.G.Embrey and R.F.Symes (1987) Minerals of Cornwall and Devon, p. 68-70 (met foto's). Ook op Mindat zijn er foto's van dergelijke specimens te vinden, o.a. uit de verzameling van ons medelid Paul De Bondt.



25 jaar Werkgroep Edelsteenkunde

Paul Tambuyser

Op 11 januari 1986 werd binnen de MKA de Werkgroep Edelsteenkunde opgericht. Ik had de idee dat er in een vereniging met een paar honderd leden, voldoende belangstellenden voor de gemmologische aspecten van de mineralogie moesten zijn. Een dergelijke werkgroep leek in onze vereniging wel bestaansrecht te hebben.

Op de stichtingsvergadering waren we met een 20-tal geïnteresseerden. En ik zie ze daar nog allemaal om ter braafst zitten terwijl Ludo Van Goethem zijn lezing gaf over de loep en het pincet. Dat braaf gezelschap van weleer heeft zich ontpopt tot een uitbundige groep van edelstenenliefhebbers. Zo uitbundig zelfs dat we ooit eens van George Edwards een voorzittershamer cadeau kregen, en dat was niet voor niets. Het ledental is in al die jaren vrij constant gebleven. Leden kwamen en gingen, maar de “harde kern” is nog altijd aanwezig. Spijtig genoeg zijn al enkele van onze leden ons ontvallen : Jo Linnebank (+ 1997), Jean Relecom (+ 2003), René Tanner (+ 2004), Cor Van Leyen (+ 2008), George Edwards (+ 2010).

Nu is 25 jaar Werkgroep Edelsteenkunde niet niks. Om even concreet te zijn, betekent dat bijvoorbeeld 250 vergaderingen, die allemaal gewijd waren aan een gemmologisch onderwerp. In al die jaren passeerden heel wat mineralogisch edelsteenkundige onderwerpen de revue. En, laat ons eerlijk zijn, sommige lezingen zijn best pittig; ik denk dan aan thema’s uit het domein van de (optische) kristallografie. Maar ook de practica waarbij iedereen edelstenen moet determineren zijn ook niet altijd even eenvoudig. Ik denk dat we gerust kunnen zeggen dat nergens in de MKA zo actief aan mineralogie wordt gedaan, als in onze werkgroep.

Met een beperkt budget en vooral met de steun van de leden van de werkgroep zelf, hebben we in de loop van de jaren een behoorlijk instrumentarium kunnen aanschaffen. We hebben nu de beschikking over polariscopen, dichroscoop, spectroscoop, refractometers, een stereomicroscoop en een edelsteenmicroscoop. Enkele van deze instrumenten zijn door George Edwards omgebouwd en verbeterd, uitgaande van bestaande apparatuur of losse onderdelen. De instrumenten zijn op iedere vergadering aanwezig en alle leden van de werkgroep hebben de nodige training gekregen om deze toestellen op een zinvolle manier te gebruiken.

Jef Leybaert geeft een lezing over de kristische hoek

De Werkgroep Edelsteenkunde is jaarlijks met een informatie- en determinatiestand present op Minerant. Beursbezoekers kunnen er terecht om hun edelstenen, al dan niet in juwelen gevat, gratis te laten onderzoeken.

Sinds 2006 hebben we een eigen website,

http://edelsteen.mineralogie.be, onderhouden door Bart Heymans, en sinds kort hebben we ook een eigen discussielijst.

We maakten met de Werkgroep Edelsteenkunde ook een aantal uitstappen. In 1995 trokken we naar Sri Lanka om er enkele edelsteenontginningen te bezoeken en om er edelstenen aan te schaffen; voor velen een ervaring om nooit te vergeten. We gingen naar Idar Oberstein en in november 2002 bezochten we de Hoge Flux Reactor (een kernreactor) gelegen in de duinen te Petten (NL). We maakten er in enkele laboratoria kennis met apparatuur zoals x-stralendiffractometer, microsonde en elektronenmicroscopen.

De Werkgroep Edelsteenkunde gaat ook na 25 jaar met plezier verder in deze boeiende tak van de mineralogie. En zoals altijd geldt dat iedereen die belangstelling heeft, welkom is op onze vergaderingen.

1. *Een bezoek aan de topaasmijn in Rattota, Sri Lanka*
2. *Edelstenenontginning in Elahera, Sri Lanka*
3. *Een bezoek aan het Teylers museum, Haarlem*
4. *De informatiestand van de Werkgroep Edelsteenkunde op Minerant*

Mineraal van de maand Glauberiet

Iván Blanco-García, Herwig Pelckmans en Rik Dillen

Het is lang geleden, maar deze keer hebben we nog eens een sulfaat gevonden. Niet zomaar wat vormeloze wateroplosbare korstjes, maar prachtig uitgekristalliseerde glauberiet uit Spanje.

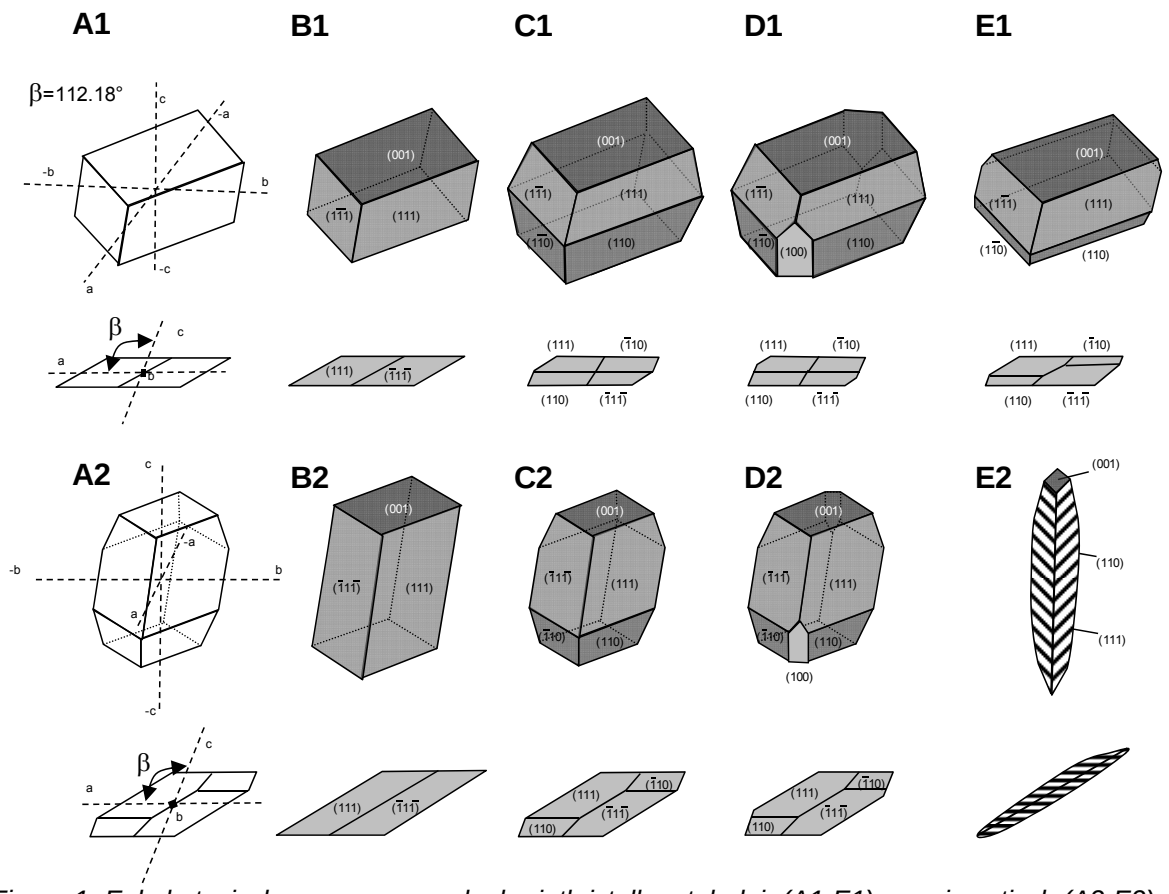
De formule is $Na_2Ca(SO_4)_2$. Het behoort volgens Strunz tot de klasse 7.AD "Sulfaten met grote kationen". In het tabelletje hieronder situeren we glauberiet tussen zijn belangrijkste familieleden :

glauberiet	$Na_2Ca(SO_4)_2$	monoklien
anhydriet	$CaSO_4$	orthorhombisch
celestien	$SrSO_4$	orthorhombisch
bariet	$BaSO_4$	orthorhombisch
anglesiet	$PbSO_4$	orthorhombisch

Merk dus op dat, wanneer de molecule een beetje complexer wordt, de kans groter wordt op een lagere symmetrie, hoewel dat zeker niet altijd het geval is (denk maar eens aan de boleiet van twee maanden geleden, een bijzonder ingewikkelde formule met toch een kubische structuur).

Glauberiet is monoklien (β= 112.18°) en behoort tot de prismatische klasse van de puntgroep 2/m, met een ruimtegroep C2/c. De habitus is meestal tabulair (figuur 1A1-E1) en slechts zelden prismatisch (figuur 1A2-E2); maar kan ook massief of niervormig zijn. De meest voorkomende kristallen zijn tafelvormig volgens [001] (figuur 1B1) en idiomorf (figuur 2A,B) of subidiomorf door post-sedimentaire hergroei (figuur 2C,D). De prismavlakken (111), die meestal gestreept zijn, kunnen zich sterk ontwikkelen, wat leidt tot lensvormige kristallen met gebogen randen, waarbij het vlak (001) bijna volledig gaat verdwijnen (Figuur 1E2, figuur 2E-G). Kleinere (110)-vlakken kunnen voorkomen, waardoor de kristallen een beitelvormige uitzicht krijgen (Figuur 1C1). Minder gebruikelijk zijn bijkomende (100)-vlakjes die de uiteinden van het kristal afknotten (Figuur 1D1; figuur 2H). De kristalstructuur werd pas in 1965 beschreven door Cocco et al., en verder verfijnd door Lane in 2007. Typemateriaal wordt bewaard in het Museum d'Histoire Naturelle in Parijs (inventarisnummers 23.400, 23.401 en 23.402).

In zijn zuivere vorm is glauberiet kleurloos, maar afhankelijk van de onzuiverheden kan het ook geel, lichtblauw of grijs zijn. De hardheid is 2.5 tot 3 op de schaal van Mohs, de densiteit 2.7 à 2.8 g/cm³. Niet verweerde kristalvlakken vertonen een glasglans; de breuk is conchoïdaal en het heeft een perfecte splijting volgens (001). Het heeft een licht zoute smaak en is oplosbaar in water. Net als andere in water oplosbare mineralen, kom je het in de vrije natuur zelden tegen als mooie, heldere kristallen. Vaak werd het, als eerste stadium van een pseudomorfose, vervangen door gips, calciet, aragoniet, enz. (Figuur 3). Minder gebruikelijk zijn pseudomorfosen door opaal zoals die van White Cliffs, New South Wales, Australia, of door prehniet zoals die van Paterson, New Jersey, USA.



Figuur 1. Enkele typische vormen van glauberietkristallen, tabulair (A1-E1) en prismatisch (A2-E2). Onder elke vorm ziet u een zijaanzicht volgens de b-as.

Het is wenselijk om glauberiet te bewaren in een droge omgeving. Door het vocht in de lucht kunnen de kristallen immers hun glans verliezen door een gedeeltelijke ontbinding van hun oppervlak. De herkomst van de kristallen is mee bepalend voor deze gevoeligheid : recent gevormde kristallen, of kristallen van glauberiet in paragenese met andere zouten zoals thenardiet en haliet, zijn niet zo stabiel. Kristallen uit Miocene afzettingen, ingebed in een klei-matrix, en micro-en cryptokristallijne glauberiet behoren tot de meest stabiele specimens die optimaal zijn om te tonen in de gebruikelijke vitrines van een mineralenverzameling.

Historiek van glauberiet

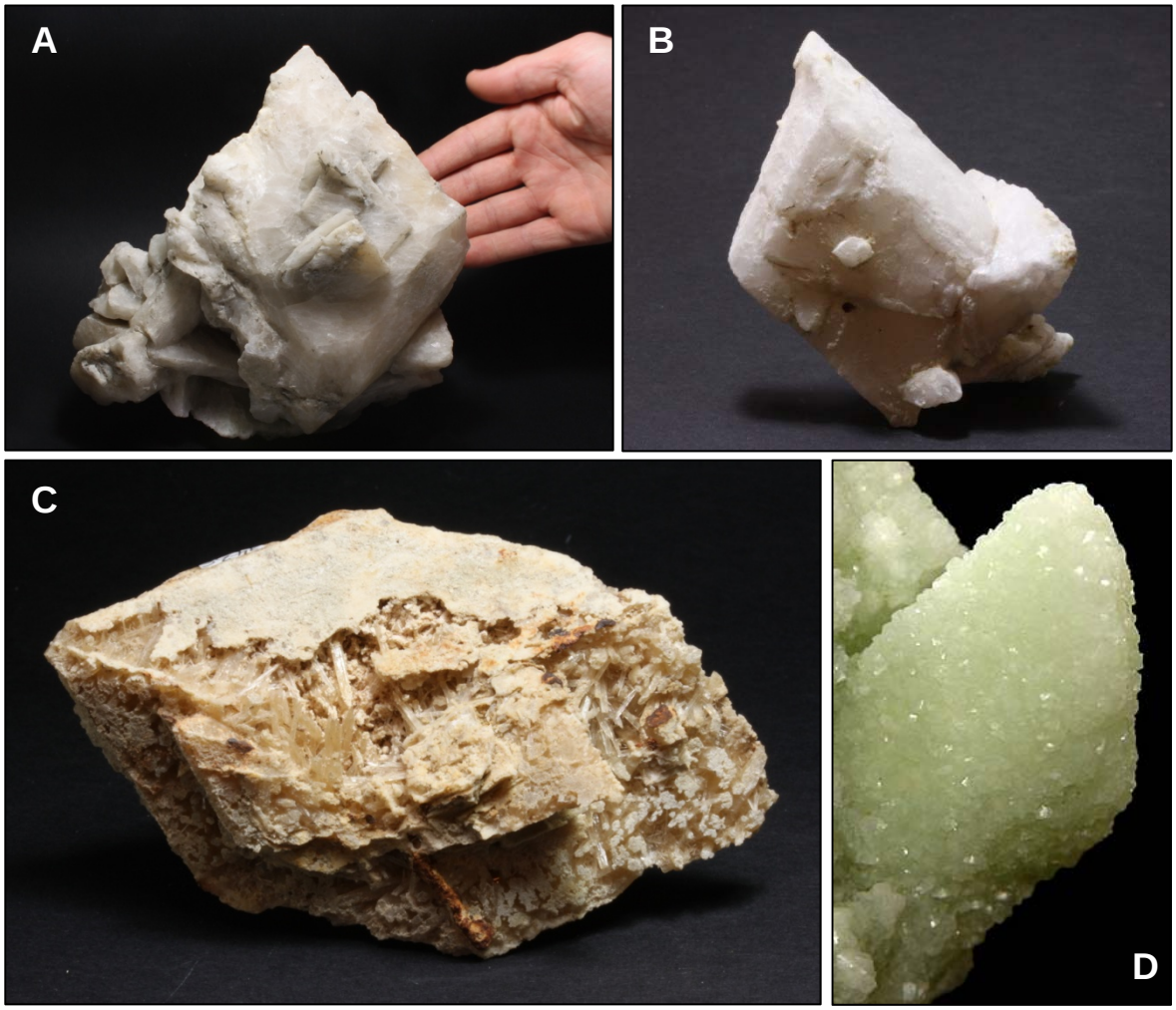
De eerste specimens werden door Andre Marie Constant Dumeril in 1807 verzameld in de Miocene haliet-ontsluitingen gelegen langs de rivier de Taag in Villarrubia de Santiago, Toledo, Castilla-La Mancha, Spanje. Dumeril overhandigde de monsters aan Alexandre Brongniart, een Frans natuurvorser en mijnbouwkundig ingenieur, die ze analyseerde en de resultaten hetzelfde jaar nog voorstelde op een conferentie. Het volgende jaar verschenen ze in een artikel (Brongniart, 1808). Brongniart scheidde de onbekende, gele, tabulaire kristallen van de macrokristallijne, transparante haliet-matrix waarin ze zaten en bepaalde vervolgens hun samenstelling: 49% watervrij calciumsulfaat en 51% watervrij natriumsulfaat. Hij herkende hiermee het belang van zijn ontdekking: een nieuw, nooit eerder beschreven mineraal! Alexandre besloot om de nieuweling “glauberite” te noemen, ter ere van de Duitse chemicus Johann Rudolf Glauber, omdat je uit deze nieuwe stof het zout van Glauber kon halen door incongruente ontbinding. Merk wel op dat Glauber's zout niet hetzelfde is als glauberiet (glauber's zout is mirabiliet : $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$).

Figuur 2. Kristallen van glauberiet van de Bertram Mine (A), Bertram, Californië, USA; van de Mina Consuelo, Chinchón, Spanje (tabulair: B, C, D; prismatisch: E, F, H); van de Mina Protectora, Ciempozuelos, Madrid, Spanje (G). Afmetingen: A) 4 x 3 cm; B) 3 x 2 cm; C) 6 x 6 cm; D) 5 x 5 cm; E) 4 x 3 cm; F) 4 x 2 cm; G) 14 x 9 cm; H) 3 x 1.5 cm. Verzameling en foto's: Iván Blanco (pricedownminerals.com).

Johann Rudolf Glauber

Johann Rudolf Glauber (1604-1668) was een chemicus in hart en nieren, en het zout natriumsulfaat, dat hij in 1625 ontdekte, werd naar hem genoemd ("Glauber's zout").

Hij kwam uit een groot gezin dat aan de kost kwam met een kapsalon. Door het feit dat hij niet rijk genoeg was moest hij zelf zijn kennis bij elkaar sprokkelen door af en toe stage te lopen in een of ander laboratorium. Hij was niet erg honkvast, want hij woonde achtereenvolgens in Duitsland, Oostenrijk, Zwitserland, Frankrijk en Nederland. Zijn zaken floreerden aanvankelijk goed (hij produceerde vooral geneesmiddelen - of althans stoffen die daarvoor moesten doorgaan), maar in 1649 ging zijn bedrijfje failliet. Hij was tweemaal gehuwd, en had in totaal 8 kinderen. In 1660 werd hij ernstig ziek, waarschijnlijk door vergiftiging door zware metalen door zijn professionele activiteiten. In 1666 werd hij dan ook nog eens kreupel door een ongelukkige val, waardoor hij tot aan zijn dood bedlegerig was.



Figuur 3. Voorbeelden van pseudomorfen na glauberiet.
A. Gips na glauberiet (kristal van 18 cm), Madrid, Spanje.
B. Gips na glauberiet, Camp Verde, Arizona, USA (6x5 cm)
C. Aragoniet na glauberiet, Camp Verde, Arizona, USA (7x4 cm)
D. Prehniet na glauberiet, Paterson, New Jersey, USA (kristal van ~3.5 cm).
Verzameling en foto © Iván Blanco (pricedownminerals.com) (foto's A, B en C); www.iRocks.com (foto D).

Hij was een echte all-round chemicus, en hield zich o.a. bezig met de verbetering van het productieproces van wijn, en hij fabriceerde geneesmiddelen die hij verkocht, maar aan de armen gratis verstrekte. Toch situeert zich zijn belangrijkste werk op het vlak van de anorganische scheikunde en industriële chemische processen : hij ontwierp nieuwe oventypes en distillatie-apparatuur, hij was de eerste die geconcentreerd zoutzuur bereidde, en bedacht een nieuw procédé voor de productie van salpeterzuur (door kaliumnitraat te verwarmen met geconcentreerd zwavelzuur). Het natriumsulfaat, dat naar hem genoemd werd, "Glauber's zout" (ook wel "sal mirabilis", "wonderbaar zout" genoemd) werd gebruikt als laxeermiddel. Laxeermiddelen waren toen veel populairder dan nu omdat men dacht dat men op die manier allerlei ziekten kon genezen. Hij was ook de ontdekker van een eerder ludiek experiment : wat wij nu nog altijd kennen als de "chemische tuin".

Welke chimist heeft niet in zijn jonge jaren een bokaal met een geconcentreerde natrium- of kaliumsilikaat oplossing voorzien van kristalletjes van diverse metaalzouten (bvb. mangaansulfaat, ijzerchloride, chroomsulfaat, kopersulfaat enz.) om een prachtige driedimen-

sionale gekleurde wondertuin de laten groeien in de waterglasoplossing ?
Hij synthetiseerde ook voor het eerst een ganse reeks chloriden, o.a. antimoontrichloride ($SbCl_3$), arseentrichloride ($AsCl_3$), tintetrachloride ($SnCl_4$) en zinkchloride $ZnCl_2$.

Hij schreef in totaal een stuk of veertig boeken, waarvan er eentje redelijk visionair was. In het boek "Dess Teutschlands Wohlfahrt" ("De Duitse Welvaart") stelde hij de chemische industrie voor als de economische drive bij uitstek na de dertigjarige oorlog.

Vorming en vindplaatsen

Glauberiet is een algemene component van continentale afzettingen en mariene evaporieten. Het wordt ook gevonden als neerslag rond fumarolen en in holtes gevuld met minerale basaltische lava. Het kan ook deel uitmaken van nitraat-afzettingen in aride klimaten. Grote afzettingen zijn van evaporitische oorsprong, in associatie met haliet, polyhaliet, anhydriet en thenardiet.

Volgens Garrett (2001) worden grote glauberiet-evaporietafzettingen gevormd door drie belangrijke mechanismen : (1) directe neerslag in een natrium-rijke zoutoplossing door menging met calciumrijk water, (2) reactie van een natrium-rijke zoutoplossing met gips, (3) reactie van calciumrijk water met mirabiliet, thenardiet of astrakaniet.

Laboratoriumexperimenten hebben aangetoond dat glauberiet rechtstreeks kan neerslaan uit een sulfaat-pekel met hoog natriumgehalte met het in de oplossing beschikbare calcium. Dit is echter een weinig waarschijnlijk vormingsmechanisme omdat de calciumconcentratie meestal erg klein is (< 0.1 %) en de toegelaten concentratie-range zo nauw.

Blijkbaar is de conversie van mirabiliet het meest voor de hand liggende mechanisme, dat goed de erg dikke, zuivere glauberietlagen in Spanje en elders kan verklaren.

Er zijn talrijke vindplaatsen bekend met heel dikke mirabiliet-afzettingen niet al te diep in de bodem, en als die samen met gips zijn afgezet kon calciumrijk grondwater boven 10-27°C (afhankelijk van de NaCl-concentratie) de omzetting in glauberiet realiseren. Eens de reactie ergens aan de rand van de afzetting gestart is, is dit een zelf-onderhoudend proces. Het vrijgekomen hydratatiewater van het opgeloste gips zal zich opnieuw verzadigen met natrium- en calciumsulfaat door meer mirabiliet en gips uit te logen, en weer zal glauberiet gevormd worden. De reactie loopt gestadig door tot al het beschikbare mirabiliet opgebruikt is.

De overblijvende zoutoplossing loogt dan meer mirabiliet en gips uit, en de reactie loopt gestadig door tot al het beschikbare mirabiliet opgebruikt is. Uiteindelijk verdwijnen de laatste restjes zoutoplossing, met ontwatering tot gevolg, net zoals zou gebeuren bij de deshydratatie van gips tot anhydriet, diep ondergronds. In afzettingen waarin zowel magnesiet als glauberiet aanwezig is (wat zou wijzen op een hoge magnesiumconcentratie), zou waarschijnlijk te minste een deel van de mirabiliet omgezet worden in astrakaniet, wat dan op zijn beurt zou omgezet worden in glauberiet door hetzelfde deshydratatie-uitlogings-mechanisme. In de glauberiet-magnesiet afzettingen in Spanje en Turkije blijft maar heel weinig astrakaniet over, maar in de afzetting van Tien Shan (Kirgizië) is dat al heel wat meer, en in de Laguna del Rey (Mexico-, Kara Bogvaz (Turkmenistan) en Bertram (USA) zijn significante hoeveelheden astrakaniet aanwezig.

Een alternatief mechanisme in sommige afzettingen gaat uit van een oorspronkelijke zoutoplossing met een hoge natriumsulfaat-concentratie en weinig andere zouten, die rea-

geerde met dikke en zuivere gipsafzettingen onder vorming van glauberiet. Waarnemingen aan bepaalde afzettingen en de enterolithische structuur van sommige, wat dunnere afzettingen duiden op een dergelijke reactie. Zulke zoutoplossingen zijn echter vrij zeldzaam, en er zou een langdurige consistente geconcentreerde aanvoer moeten geweest zijn. Dergelijke afzettingen zouden geen magnesiet kunnen bevat hebben, tenzij ook astrakaniet aanwezig was, omdat elke zoutoplossing die aanleiding zou geven tot magnesiet nog veel gemakkelijker astrakaniet zou vormen. Ook zou de gevormde glauberiet heel waarschijnlijk niet erg zuiver geweest zijn. Van carbonaten en klei-afzettingen met gips, en zelfs zuivere gips, zouden immers grote hoeveelheden in hun oorspronkelijke vorm moeten zijn achtergebleven, omwille van de lage doorlaatbaarheid van de afzetting. Deze reactie zal ongetwijfeld aanleiding gegeven hebben tot grote, oude afzettingen, maar is waarschijnlijk beperkt tot de dunnere afzettingen van minder zuivere glauberiet.

Enterolithische structuur : een onregelmatige structuur, met open en gesloten plooiing, die zich voornamelijk kan ontwikkelen in evaporieten. Ze wordt veroorzaakt door volumewijzigingen in het gesteente door chemische omzettingen van de aanwezige zouten. Dergelijke structuren worden frequent gevormd bij het opzwellen van anhydriet wanneer dat hydrateert onder vorming van gips.

Enterolitische structuur in glauberiet van Arrubal, La Rioja Foto © Iván Blanco, 1999)

Industriële toepassingen van glauberiet

De productie van natriumcarbonaat : een verhaal van gemiste kansen

Natriumcarbonaat is een belangrijke chemische stof voor de productie van glas, textiel, zeep, papier, enz. De traditionele bron van natriumcarbonaat voor Europa was Egypte, van waaruit het natuurlijk gehydrateerd carbonaat werd ingevoerd als trona, $Na_3(CO_3)(HCO_3).2H_2O$, en natron, $Na_2CO_3 \cdot 10H_2O$, en natriumcarbonaat verkregen door het verassen van bepaalde soorten bomen, struiken en algen. Tijdens de 18de eeuw was de invoer van natuurlijk natriumcarbonaat van weinig belang. De buitensporige ontbossing had ook zijn invloed op de rendabiliteit van de productie van de assen. Centraal-Europese machten werden gedwongen om as uit de Mediterrane landen te importeren, vooral uit Spanje.

Door een overvloed aan zoutrijke bodems uit het Trias en het Mioceen, was Spanje de ideale plek voor de grootschalige teelt van zoutminnende planten ("*Barrillas*" genaamd) zoals de *Salsola sativa*. Die groeiden er van nature al in grote hoeveelheden, en ze werden van oudsher gebruikt voor de productie van natriumcarbonaatrijke assen (Cartwright, 2001). Gezien het strategisch belang van natriumcarbonaat en de afhankelijkheid van de invoer, gaf Lodewijk XVI in 1783 aan de Franse Academie van Wetenschappen de op-

dracht een prijs uit te loven van 100 000 frank, voor diegene die erin zou slagen om op grote schaal en winstgevend natriumcarbonaat te produceren uitgaande van zeezout. Na jaren van onderzoek, kwam Nicolas Leblanc in 1789 met een haalbare oplossing, waarvoor hij een octrooi kreeg in 1791. Nog in datzelfde jaar ging de eerste Leblanc-fabriek in Saint-Denis van start, met een productie van ongeveer 320 ton soda per jaar. Helaas, door de Franse Revolutie werd de prijs nooit uitbetaald, en een geruïneerde Leblanc pleegde zelfmoord in 1806.

Het chemisch proces Leblanc was de belangrijkste bron van natriumcarbonaat in de 19de eeuw. Het was ook het eerste proces om kunstmatig Na-carbonaat te produceren in grote hoeveelheden en het wordt officieel beschouwd als het begin van de moderne chemische industrie (Aldabe et al., 2004). Vereenvoudigd kan het proces beschreven worden door twee fundamentele reacties: (1) de reactie van natriumchloride (NaCl) met zwavelzuur (H_2SO_4) tot natriumsulfaat (Na_2SO_4), en vervolgens (2) de verbranding van natriumsulfaat met kolen en kalksteen voor de vorming van Na-carbonaat (Na_2CO_3) en Ca-sulfide (CaS). Beide stoffen kan men met water van elkaar scheiden, omdat calcium-sulfide niet oplosbaar is in water, en natriumsulfaat wel.

(1) $H_2SO_{4(l)} + 2\ NaCl_{(s)} \rightarrow Na_2SO_{4(s)} + 2\ HCl_{(g)}$
(2) $Na_2SO_{4(s)} + 2\ C_{(s)} + CaCO_{3(s)} \rightarrow Na_2CO_{3(s)} + CaS_{(s)} + 2\ CO_{2(g)}$

Het proces impliceerde de vorming van grote hoeveelheden zoutzuurgas, die niet konden gerecupereerd worden. Het was pas in 1836 dat William Gossage de eerste condensatietorens in de geschiedenis ontwikkelde voor de fixatie van gasvormig HCl (Henley en Rosen, 1969). Een ander residu, het calciumsulfide, bleek zeer hygroscopisch en ging in de storthopen al snel reageren met de vochtigheid in de lucht, waardoor waterstofsulfide-gas gevormd werd, een erg stinkende verbinding. Na jaren van klachten en geschillen met omwonenden van de Leblanc-fabrieken, vaardigde Engeland in 1863 de "Alkali etc. Regulation Act" uit, de eerste beperkende milieuwetgeving in de geschiedenis (Parker, 1978).

En glauberiet ? In het decennium van 1850 werd in Spanje het industrieel belang van de natriumsulfaat-afzettingen grondig bekeken. Deze afzettingen, gelegen in de centraal-noordelijke provincies van Spanje (Madrid, Toledo, Burgos, La Rioja en Zaragoza), waren al bekend sinds het begin van de 18de eeuw, maar werden tot dan weinig bestudeerd. De studie wees uit dat ze deel uitmaakten van intracontinentale Tertiaire bekkens, waarin rivieren diepe dalen hadden uitgesneden, tot in de continentale sedimenten uit het Onder-Mioceen. De afzettingen van gips, mergel, klei en natriumzouten werden gevormd in een sedimentair milieu van het type “mud flat” of “playa lake”, aan het einde van alluviale puinwaaiers, in een semi-woestijnklimaat met een hoge verdampingsgraad, vergelijkbaar met de huidige zoutpannen in het westen van de Verenigde Staten.

De idee om natriumcarbonaat uit glauberiet te produceren, was gebaseerd op het aanmaken van natriumsulfaat door glauberiet op te lossen in water, waardoor de eerste stap in het proces Leblanc geëlimineerd werd, en de hoge kosten van zwavelzuur vermeden werden. Vanaf het midden van de 19de eeuw werd de exploratie en exploitatie van natriumsulfaat-afzettingen in Spanje aanzienlijk uitgebreid. Dit veroorzaakte een explosie aan concessies van natriumzouten en het begin van talrijke glauberiet- en thenardiet-exploitaties in de hierboven vermelde provincies. De rijkste afzettingen van glauberiet waren gelegen op de linkeroever van de rivier Jarama, slechts 5 km ten noorden van de zoutafzettingen van Espartinas, Ciempozuelos (de typevindplaats van thenardiet). Hier vond men lagen van glauberiet, thenardiet, gips en klei van meer dan 12 m dik! In deze streek bijvoorbeeld, op het grondgebied van Chinchón, had het mijnbouwbedrijf "El Amparo" 4 mijnen (BOMF, 1860a), en de maatschappij "El Consuelo" exploiteerde er twee : de *Mina San*

Marcos en de *Mina Consuelo* (BOMF, 1860b). Deze laatste werd uitgebaat met een systeem van kamers en pijlers, die ook vandaag nog bewaard gebleven zijn, maar wel erg gevaarlijk zijn (zie foto op de titelpagina). In Ciempozuelos en in Chinchón had het mijnbouwbedrijf “La Protectora” 8 concessies (BOMF, 1860b), waarvan één ondergrondse mijn bewaard gebleven is, en het bedrijf "La Estrella del Norte” bezat de *Mina Santa Emilia* (BOMF, 1860a).

Helaas kwamen er al snel technische en economische problemen tevoorschijn. Glauberiet en thenardiet werden ontgonnen en in grote hoeveelheden opgelost, waarbij het natriumsulfaat als zout van Glauber (mirabiliet, $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$) neersloeg. De grote hoeveelheid structureel water (58%) van het zout van Glauber moest daarna worden geëlimineerd in ovens, wat leidde tot aanzienlijk hogere kosten, mede door de hoge prijs van het steenkool dat door de mijnbouwbedrijven moest geïmporteerd worden uit Engeland. De situatie werd uiteindelijk onhoudbaar toen in 1863 de Belgische industrieel Ernest Solvay de methode perfectioneerde die zijn naam draagt. Zijn proces om natriumcarbonaat te produceren is veel complexer, maar ook veel goedkoper dan het Leblanc-proces. Het gebruikt geen natriumsulfaat en het verkregen natriumcarbonaat is veel zuiverder. In 1868 werden vrijwel alle glauberiet en thenardiet mijnen van Spanje gesloten.

De basis van het Solvay-proces was reeds gekend in 1822. Tussen 1837 en 1863 faalden niet minder dan 9 installaties die dit proces trachtten te gebruiken, omdat het succes afhangt van de volledige recyclage van het gebruikte ammoniak, dat veel duurder is dan het eindproduct.

Dit probleem, en andere problemen van de chemische industrie die verband hielden met dit proces, werd opgelost door Ernest Solvay. Samen met zijn broer Alfred bouwde hij een fabriek in Couillet (België), die in 1865 van start ging in (Henley en Rosen, 1969). Solvay had al snel fabrieken over de hele wereld, en ook vandaag wordt dit proces nog steeds gebruikt.

In de Solvay-proces worden ammoniak- en koolstofdioxide-gassen door een verzadigde oplossing van natriumchloride gejaagd, waardoor natriumwaterstofcarbonaat en ammoniumchloride gevormd worden, beiden oplosbaar in water (1). Natriumwaterstofcarbonaat kan dan door filtratie gescheiden worden van de oplossing, en omgezet worden tot natriumcarbonaat door te roosteren (2). Het verkregen ammoniumchloride laat men reageren met calciumhydroxide om de gebruikte ammoniak te recycleren (3). Het calciumoxide wordt geproduceerd in hetzelfde fabriek door het calcineren van calciumcarbonaat (4), dat eveneens zorgt voor de productie van het koolstofdioxide dat gebruikt wordt in de eerste reactie:

(1) $NaCl + NH_{3(g)} + CO_{2(g)} + H_2O_{(l)} \rightarrow NaHCO_3 + NH_4Cl$
(2) $2\ NaHCO_3 \rightarrow Na_2CO_{3(s)} + H_2O_{(l)} + CO_{2(g)}$
(3) $2\ NH_4Cl + Ca(OH)_2 \rightarrow 2\ NH_{3(g)} + 2\ H_2O + CaCl_2$
(4) $CaCO_{3(s)} \rightarrow CaO_{(s)} + CO_{2(g)}$

De voordelen van dit proces zijn de recyclage van de reagentia, vooral van de ammoniak, en de vorming van slechts één nevenproduct, calciumchloride, waarvoor al snel industriële toepassingen werden gevonden. Het "oude " Leblanc-proces verloor geleidelijk terrein in concurrentie met het "nieuwe" Solvay-proces. De prijs van Na-carbonaat daalde van 13 tot 4 pond per ton, en in 1902 was 90 % van al het natriumcarbonaat dat geproduceerd werd (1,8 miljoen ton), afkomstig van het Solvay-proces (Derry en Williams, 1982). In 1916 werd er definitief afgestapt van het Leblanc-proces (Henley en Rosen, 1969).

De productie van natriumsulfaat : een groeiende markt

Natriumsulfaat wordt verhandeld als zout van Glauber (mirabiliet, $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$) of als "gedroogd" Na_2SO_4 (thenardiet in poedervorm). Men noemt het "natuurlijk" wanneer het bekomen wordt uit zoutmeren, uit natuurlijke pekels, of uit de ontbinding van mineralen zoals glauberiet en thenardiet. De herkomst is "synthetisch" wanneer het wordt geproduceerd als bijproduct van andere industriële processen. In volgorde van commercieel belang, zijn de belangrijkste toepassingen van natriumsulfaat terug te vinden in de industriële sectoren van poedervormige wasmiddelen, papier pulp, textiel, glas, synthese van enzymen (wijnbereiding), voedsel en diervoeder, farmaceutische producten, scheikunde in het algemeen, staalprocessen of andere kleine processen.

In 1990 waren Spanje en Mexico wereldleiders in de productie van natuurlijk Na-sulfaat, met elk zo'n 500.000 ton. Rusland, de VS en Canada produceerden elk ongeveer 350.000 ton, synthetisch Na-sulfaat inbegrepen. Vandaag is Spanje het enige EU-land met bedrijven die natriumsulfaat-erts uitbaten (voornamelijk thenardiet, glauberiet en mirabiliet), met een export van meer dan 90% van de productie (IGME, 2009). Volgens Sures en Funada (2009) is China de grootste producent en consument van natriumsulfaat, met 70% van de wereldproductie in 2008, en een verbruik van ongeveer 60%. Deze gegevens contrasteren echter met die van andere bronnen. Volgens Kostick (2009) bedroeg de wereldwijde productie van natuurlijk natriumsulfaat in 2008 zo'n 4 miljoen ton; die van synthetisch sulfaat 1,5 tot 2 miljoen ton. Alleen al in Spanje was de productie van natuurlijk natriumsulfaat goed voor 1,1 miljoen ton in 2008 (IGME, 2009).

Vindplaatsen

Volgens Garrett (2001) bevinden de grootste bekende reserves van natriumsulfaat zich in Spanje. De typevindplaats van dit mineraal situeert zich in Villarrubia de Santiago (Toledo), waar de mijn "El Castellar" momenteel thenardiet produceert. De klassieke Spaanse vindplaatsen (die niet langer actief zijn) bevinden zich in Chinchón, Ciempozuelos, San Martín de la Vega, Aranjuez, Colmenar de Oreja, Villaconejos, Villamanrique de Tajo, enz., allemaal in de provincie van Madrid. De productieve plaatsen zijn de Mina Fátima (Colmenar de Oreja, Madrid), de Agoncillo en de Alcanadre (La Rioja), de zoutmijn van Remolinos (Aragón) en de ontsluitingen van Castilla-León, waar de Belorado en de Cerezo de Río Tirón (Burgos) erg goed opbrengen.

Andere vindplaatsen in Europa zijn: Moosegg en Dürrnberg, Salzburg, Hall, Innsbruck, Tirol; Perneck en Hallstatt, Opper-Oostenrijk (Oostenrijk). Mirovo, (Bulgarije). Varangéville, Lorraine; Aynat groeve, Midi-Pyrénées; Avion, Nord-Pas-de-Calais (Frankrijk). Berchtesgadener Salzberg Mt., Beieren; Heringenand Phillippsthal, Hesse; in Neder-Saksen: Hänigsen en Wathlingen, Celle, en Frenswegen, Nordhorn; Stassfurt Potash deposit, Sachsen-Anhalt (Duitsland). Alsótelekes and Perkupa, Borsod-Abaúj-Zemplén Co., (Hongarije). In de Klodova zoutkoepel uit het Perm (Polen). In de haliet-lagen van Tuzla (Bosnië en Herzegovina). Grillid, Surtsey en Heimaey eilanden (Ijsland). Mt. Vesuvius en Pozzuoli, Campanië; La Fossa Crater, Lipari en Priola, Sicilië (Italië). Twente-Rijn zoutmijn, Gelderland (Nederland). Felsenau, Aargau (Zwitserland). Doganlar, Aegean Region; Bor-Ulukisla bekken, Nigde; Karapinar, Konya, Emet en Beypazari Bekkens, Centraal-Anatolië (Turkije).

In Azië staan vooral de afzettingen van Kirgizië bekend voor hun reserves, met het grote bekken van Tien Shan, dat andere kleinere bekkens herbergt, zoals Kochkorsk, Alabug-Naryn en Kamysh-Kurgansk, Shabyr-Kul, Sham-Shikal en de Chul-Adyr zoutafzettingen. In Akkala, bij de Amudarya delta en de Kushkanatau zoutafzetting, Karakalpakstan (Oez-

bekistan). Op Buzaki schiereiland, Kichik-kul, Chu-Sarysu depressie; in het Perm Klein-Karatau en Assa River afzettingen (Kazachstan). In het Jura : Shedoksk en Guardaksk zoutvoorraden; Garabogazkol, de Balkan, en Uzun-Sun (Turkmenistan). Kairovka en Vishnev, Oeral Gewest; Nordwick zoutkoepel; Inagli Massief, Oost-Siberische regio (Rusland). Mayo Mine, Punjab, (Pakistan). Pengshan, Meishan, Sichuan; Aydingkol Salt Lake, Tulufan en Lop Nur Salt Lake, Bayin'gholin, Xinjiang; Anning zoutmijn, Kunming, Yunnan; Lixian Basin, Hunan; Q Basin, Hubei (China). Qaidam Basin, (Tibet).

Thenardiet en trona, en een weinig glauberiet op de Otjiwalunda playa (Namibië). Taoudenni-Agorgott bekken, (Mali). Van Lake Gillies, Lochiel, en Lake Bumbunga, Zuid-Australië; Pink Lakes, Mildura, Victoria; Karinga Creek, Northern Territory, (Australië).

In Amerika zijn er vindplaatsen in de Sierra Gorda, en talrijke plaatsen in het nitraten-district van Taltal, Pedro de Valdivia Mine, Salvadora Mine en de Santa Ana Mine, Antofagasta, Cerros Pintados en Lolon Mine, Iquique (Chili). In de Mina Espiritu Santo, Loayza (Bolivia). Gypsumville, Manitoba, en in het Onder-Carboon van Weldon, New Brunswick (Canada). Vermeldenswaardige vindplaatsen in de VS zijn o.a. Camp Verde, Hualapai en Detrital Valleys, Arizona; Bertram, Salton Sea, Searles en Borax Lake, Deep Springs, Saline en Death Valleys, California; St. Thomas District, White Basin en Rhodes Marsh, Nevada; Paterson, New Jersey; Alkali Flat, Lake Lucero area, en Carlsbad Potash en Estancia Salt Districts, New Mexico; Mountrail Co., North Dakota; in de zoutafzettingen uit het Perm van Ecton en Upton Counties, Texas; Great Salt Lake, Utah.

Literatuur

Aldabe, S., Aramendia, P., Bonazzola, C., Lacreu, L. (2004). Química II. Ediciones Colihue, Buenos Aires, Argentina. ISBN 950-581-344-9.

Brongniart, A. (1808). Sur une nouvelle espèce de minéral de la classe des sels, nommée glauberite, Journal des Mines, 23, 5-20.

B.O.M.F. (1860a). Boletín oficial del Ministerio de Fomento, T35, Nº445.

B.O.M.F. (1860b). Boletín oficial del Ministerio de Fomento, T33, Nº419.

Cartwright, J (2001). From Phlogiston to Oxygen: a case study in the chemical revolution. Association for Science Education, Ed, 50 pp.

Cocco G, Corazza E, Sabelli C (1965) The crystal structure of glauberite, CaNa2(SO4)2, Zeitschrift für Kristallographie, 122, 175-184.

Derry,T. K., Williams, T. I. (1982). A short history of twentieth-century technology: 1900-1950. Oxford University Press.

Garrett, D.E., (2001). Sodium Sulfate. Handbook of Deposits, Processing, Properties, and Use. Ed: Academic press. 350 pp.

Henley, E.J., Rosen, E. M. (1969). Material and energy balance computations, 577 pp., Wiley and sons Ed.

http://rruff.info/glauberite : RRUFF-database

http://www.smmp.net/IMA-CM/ctms.htm : catalogue of type mineral specimens (CTMS) van de IMA, Commission on Museums.

IGME (2009) www.igme.es/internet/PanoramaMinero/actual/Sulfato%20s%C3%B3dico%202009.pdf

Kostick, D. S. (2009). Sodium Sulphate. U.S. Geological Survey, Mineral Commodity Summaries, January 2009

Lane M D (2007) Mid-infrared emission spectroscopy of sulfate and sulfate-bearing minerals, American Mineralogist, 92, 1-18.

Parker, A. (1978). Industrial air pollution handbook, 657 pp. McGraw-Hill, Ed.

Suresh, B. & Funada, C. (2009). Sodium Sulfate. www.sriconsulting.com/CEH/Public/Reports/771.1000/, Published November 2009.

www.mindat.org/min-1706.html