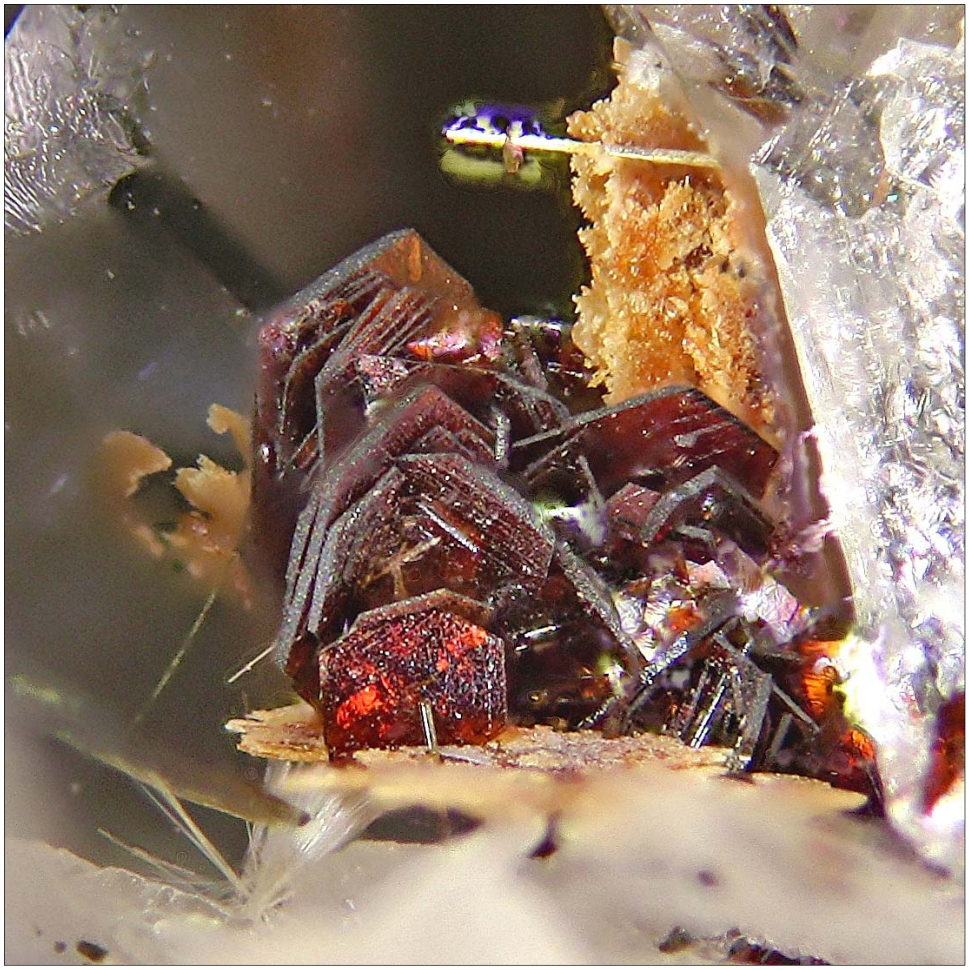
Afgiftekantoor : 9140 Temse
Erkenningsnummer P708324

geonieuws

maandblad van de
mineralogische kring antwerpen v.z.w.
43(1), januari 2018

In dit nummer:

- Nieuw mineraal: barwoodiet
- Cronstedt: 'Nieuw leesvoer'
- Green Fire Mine (California, USA)
- Pyriet: bestaan hooligankristallen?
- Telluriet en paratelluriet



MKA

Oranje "topazoliet" als 2de generatie op groen-bruine andradiet-kristallen tot 2.5mm.
Specimen 9 X 10 cm.
Verzameling en foto © Dan Evanich.

Oranje "topazoliet" als 2de generatie op groen-bruine andradiet-kristallen tot 2.5mm.
Verzameling en foto © Dan Evanich.

Een 4 mm groot andradiet-kristal met ongewone groeipatronen op een donkergroene laag van clinochloor. Verzameling en foto © Dan Evanich.

Mineralogische Kring Antwerpen vzw
Koninklijke Maatschappij

Oprichtingsdatum	11 mei 1963
Zetel	Boterlaarbaan 225, B-2100 Deurne
Statuten	B.S. 17 11 77, nr. 9925
BTW-nummer	BE 0417.613.407
Wettelijk depot	Kon. Bib. België BD 3343
Verschijningsdata	maandelijks, behalve in juli en augustus.
Redacteur en verantwoordelijke uitgever	Rik Dillen, Doornstraat 15, B-9170 Sint-Gillis-Waas
Betalingen	IBAN: BE36 7895 8091 0281 - BIC: GKCCBEBB M.K.A. v.z.w., Heuvel 52, B-2580 Putte.

© *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.*
De auteur is verantwoordelijk voor de inhoud van zijn/haar artikel.

NUTTIGE ADRESSEN

Hugo BENDER, Pieter Van den Bemdenlaan 107, B-2650 Edegem. ☎ 03 4408987. ✉ <hugo.bender@skynet.be>
Bestuurder, secretaris. Ledenadministratie.
Paul BENDER, Pieter Van den Bemdenlaan 107, B-2650 Edegem. ☎ 03 4408987. ✉ <paul.bender@skynet.be>
Bestuurder. Technische realisatie Geonieuws, coördinator Minerant.
Rik DILLEN, Doornstraat 15, B-9170 Sint-Gillis-Waas. ☎ 03 7706007. ✉ <rik.dillen@skynet.be>
Redacteur Geonieuws.
Axel EMMERMANN, Lobbesplein 12, B-2640 Mortsel. ☎ 03 2953554 en 0496 359117
✉ <axel.emmermann@telenet.be> Werkgroep technische realisaties, werkgroep en website fluorescentie.
Bart HEYMANS, Sint-Gillislaan 15, B-9200 Dendermonde. ☎ 052 211637 ✉ <bart.heymans@gmail.com>
Werkgroep en website edelsteenkunde
Peter JANSSENS, Heuvel 52, B-2580 Putte. ☎ 0491 229106 ✉ <peter.janssens@telenet.be>
Bestuurder, penningmeester. Werkgroep fotografie.
Etienne MANS, Guido Gezellestraat 24B, 2630 Aartselaar. ☎ 03 8888124. ✉ <etienne.mans@telenet.be>
Bestuurder, bibliothecaris. Uitleendienst, samenaankoop, organisatie excursies.
Paul MESTROM, Anjerveld 27, NL-4613 DC Bergen op Zoom. ☎ 0031 16 424 3470 ✉ <pmestrom@home.nl>
Werkgroep micromineralen, werkgroep determinaties.
Theo MULLER, Mosselstraat 26, B-8470 Gistel. ☎ 059 279252 ✉ <theomuller@scarlet.be>
Bestuurder, ondervoorzitter. Optische mineralogie.
Herwig PELCKMANS, Nicolaas Theelenstraat 1, B-3500 Hasselt.
☎ 0486 121128 ✉ <herwig.pelckmans@gmail.com>
Bestuurder, voorzitter. Organisatie lezingen, werkgroep determinaties.
Paul TAMBUYSER, Surmerhuizerweg 23, NL-1744 JB Eenigenburg.
☎ 00 31 226 394231. ✉ <paul@mineralogy.eu>
Werkgroep edelsteenkunde, webmaster.
Ineke VAN DYCK, Walbogaard 11, B-9140 Temse. ☎ 03 8276736. ✉ <ivandyck24@gmail.com>
Werkgroep zeolieten. Verzending Geonieuws. Organisatie minibeurs 'Schatten op zolder'.
Ludo VAN GOETHEM, Boterlaarbaan 225, B-2100 Deurne. ☎ 03 3215060. ✉ <ludo.vangoethem@belgacom.net>
Vertegenwoordiging openbare besturen.
Paul VAN HEE, Marialei 43, B-2900 Schoten. ☎ 03 6452914. ✉ <pvanhee@skynet.be>
Bestuurder.

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

Titelpagina
Diep donkerrode, zeshoekige kristallen van barwoodiet in een kleine holte in het nephelien-syenietgesteente, in associatie met beige eggletoniet-naalden en sprays van witte natrolietnaalden. Beeldbreedte 1.8 mm.
Verzameling en foto © Jim Stoops. Meer informatie vind je op p. 7-8 in dit nummer.

MKA-kalender

Vrijdag 12 januari 2018 - maandelijkse vergadering

Maandelijkse vergadering in zaal 'ELZENHOF', Kerkplein in Edegem-Elsdonk.

19.00 h bibliotheek (open tot 19.45 h)
gelegenheid tot transacties, determinaties, afspraken voor privé-excursies, raadplegen van de bibliotheek, uitleendienst of... gewoon een gezellig babbeltje... Mineraal van de maand : telluriet en paratelluriet - informatie verder in dit nummer.

20.15 h **Surinaamse diamanten**
Samuel Kroonenberg

Vanavond heeft de MKA de eer en het genoegen om nog eens een nieuwe spreker in ons midden te verwelkomen. Voor velen onder ons geen onbekende, Salomon is immers de auteur van boeken zoals 'Spiegelzee', en "Waarom de hel naar zwavel stinkt", enz.

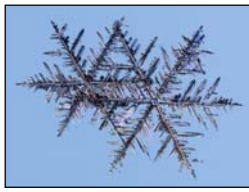
Deze avond komt hij ons echter over iets totaal anders spreken, namelijk over de resultaten van het recente onderzoek naar de herkomst van diamant in Suriname. Misschien zijn de Surinaamse diamanten niet zo groot; vanuit wetenschappelijk en verzamelaarsstandpunt zijn ze zeker de moeite. Veel meer gaan we de sluier niet oplichten, daarvoor verwachten we jullie uiteraard deze avond!

Zaterdag 13 januari 2018 - werkgroep edelsteenkunde

Vergadering van de Werkgroep Edelsteenkunde in zaal 'ELZENHOF', Kerkplein, Edegem, van 9.30 h tot 12 h.

Practicum spectrometer / warmtegeleiding

Vorige vergadering hebben we een uitvoerige uitleg gekregen over de werking van onze digitale spectrometer. Tijdens deze vergadering zal iedereen de kans krijgen om actief met dit toestel te oefenen. Breng je eigen stenen mee om ze in de spectrometer te onderzoeken.
We gaan op deze vergadering ook nader in op de praktische toepassingen van warmtegeleiding bij het determineren van edelstenen.

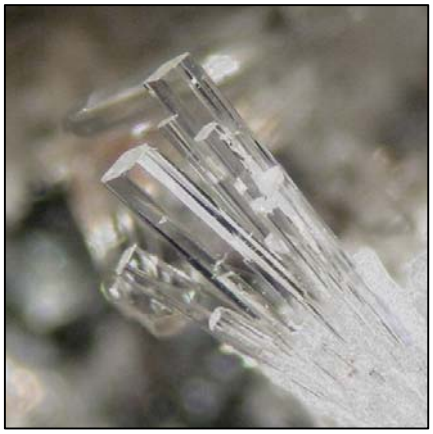


De redactie van Geonieuws en het bestuur van de MKA wensen je van harte een schitterend en steen-rijk 2018 toe !

Zaterdag 13 januari 2018 - werkgroep micromineralen

Vergadering werkgroep 'Micromineralen' in zaal 'ELZENHOF', Kerkplein, Edegem, van 13.30 h tot 16.30 h.

Topaas
Herwig Pelckmans en Paul Mestrom



Topaaskristallen (1.5 mm) van Wannenköpfe, Wannenköpfe, Ochtendung, Polch, Eifel, Rheinland-Pfalz, Duitsland. Verzameling en foto © Paul Mestrom

Bij topaas denken veel verzamelaars al snel aan de mooie kristallen van vindplaatsen als Thomas Range (Utah, USA), of aan landen als Brazilië, Pakistan of Namibië. Dergelijke stenen worden vaak als edelsteen geslepen. Ook kort bij huis, met name in de Eifel, wordt veel topaas gevonden. De kristallen zijn hier weliswaar veel kleiner - véél te klein om ze als edelsteen te gebruiken - maar fascinerend door hun vaak grote helderheid en glans, en de enorme variatie in vorm. Topaas fluoresceert in sommige gevallen ook nog onder de UV-lamp. Alle reden dus om eens met veel aandacht naar dit mineraal te kijken.

Verder, zoals gewoonlijk:

- *Er wordt voor gratis of bijna gratis materiaal gezorgd om thuis te bestuderen.*
- *Het is handig als je ook je eigen microscoop meebrengt.*
- *Ook MKA-ers die geen lid zijn van de werkgroep zijn van harte welkom!*

Een filmpje over de topaasvindplaats Schneckenstein vind je op: www.vimeo.com/240493221

Erratum

In het artikel "Chamonix of Chamoniks" van Paul Mestrom in Geonieuws van november 2017 is een foutje geslopen. De groep kwartskristallen op de foto aan het einde van het artikel komt niet van het Mont-Blanc-massief, maar elders uit de regio en wel van de mijn "La Gardette" bij Bourg d'Oisans.
Dank aan Hans Lof voor deze correctie.

MKA-nieuws

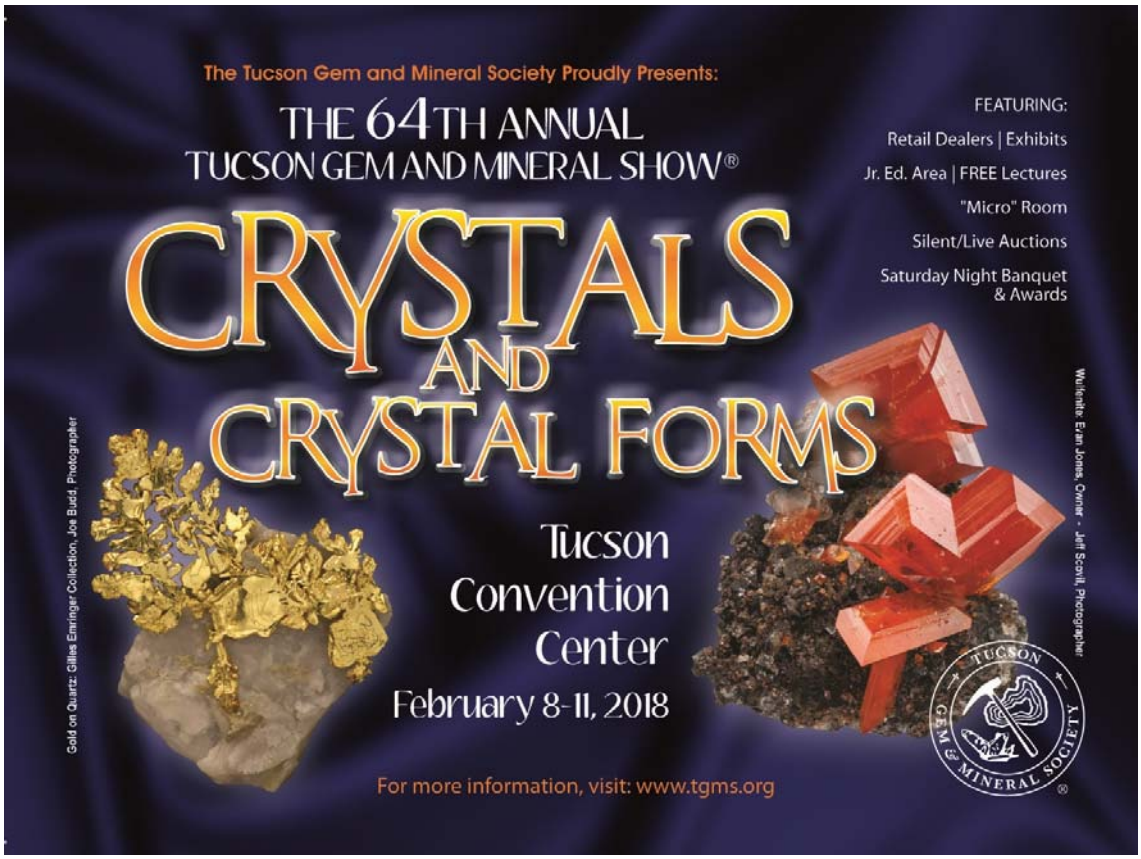
Lidgeld 2018

Heeft u uw lidgeld voor 2018 nog niet betaald ? Door voor **3 januari 2018** te betalen blijft u Geonieuws toch nog zonder onderbreking ontvangen ! We vatten nog even de betalingsmodaliteiten samen; meer toelichting vindt u in het novembernummer 2017 :

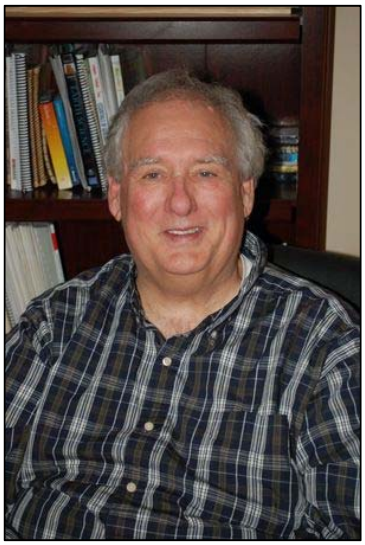
	Individueel	Gezin	Inclusief tijdschrift per post :
België	27-EUR	32-EUR	10x per jaar, incl. verzendingskosten
Andere landen	34-EUR	39-EUR	10x per jaar, incl. extra verzendingskosten
	27-EUR	32-EUR	Volledige jaargang in één zending in november
IBAN: BE36 7895 8091 0281 - BIC: GKCCBEBB t.n.v. Mineralogische Kring Antwerpen v.z.w., Heuvel 52, 2580 Putte, België			

Uw voordelen als lid

alle activiteiten van de vereniging (vergaderingen, werkgroepen, uitstappen, website, …) ;
tijdschrift Geonieuws ; pdf-versie van het tijdschrift steeds in kleur via de website ;
e-boeken via de website ; gratis boeken en tijdschriften ontlenen in de bibliotheek ;
gratis toegang op MINERANT voor leden en geregistreerde gezinsleden, …



Nieuw: barwoodiet !



Herwig Pelckmans

Toen we in december het droevige nieuws meldden van het overlijden van onze vriend Henri "Bumpi" Barwood, wisten we jullie reeds te vertellen dat er een nieuw mineraal naar hem zou genoemd worden (zie Pelckmans, 2016 voor meer details). Ondertussen zijn we een jaartje verder, en hebben de betrokken mineralogen flink gewerkt. De officiële publicatie staat in de steigers, en de naam is goedgekeurd door de IMA, dus nu mogen we barwoodiet ook officieel aankondigen.

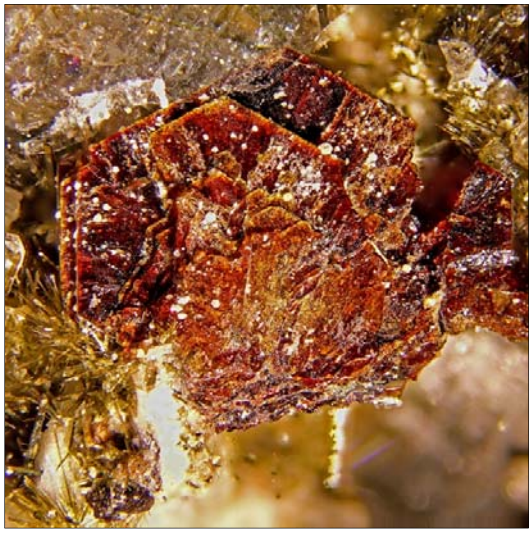
En Geonieuws zou Geonieuws niet zijn, als we dat niet zouden doen met een primeur: in dit nummer vind je niet één, maar twee kleurenfoto's van barwoodiet, waarvan een nog wel op de ereplaats: pagina 1 van deze 43ste jaargang (kaft)!. Dankzij de goede relaties van de MKA met verzamelaars over de hele wereld, is onze vereniging regelmatig in staat om dingen te doen waar andere clubs enkel over kunnen dromen. Op het moment dat dit artikel geschreven werd, was er nooit eerder een foto van barwoodiet gepubliceerd. We zijn dan ook zeer dankbaar dat Jim Stoops ons de toelating gaf om zijn prachtige foto's in Geonieuws te plaatsen.

Barwoodiet is een mangaan-niobium-silicaat, met de formule $Mn^{2+}{}_6Nb^{5+}(SiO_4)_2O_3(OH)_3$. Qua kristalstelsel is het trigonaal, en dat is ook uitwendig te zien: in het beste geval vind je het als platte, hexagonale plaatjes. Het werd voor het eerst gevonden (en als een mogelijk nieuw mineraal bestempeld) door Bumpi, in de Big Rock Quarry (ook wel 3M Quarry of Arch Street Pike Quarry genoemd), in de Granite Mountain Area, Little Rock, Pulaski Co., Arkansas, USA.

Je mag er van op aan dat er heel wat ***rockhounds*** (stenenverzamelaars) in Arkansas apetrots zijn op dit nieuwe mineraal waarvan de typevindplaats in hun staat ligt. Want ook al is Arkansas wereldberoemd voor zijn vele vindplaatsen van prachtige, glasheldere kwartskristallen en zijn er grote syeniet-steengroeven, toch waren er maar 13 mineralen waarvan de typevindplaats in deze staat gelegen is. Barwoodiet is dus het veertiende en meest recente ...

Barwoodiet vormt zelden goedgevormde kristallen. Als je geluk hebt, vind je het mineraal ingebed in de matrix en/of als gebroken kristallen, wanneer je de zeldzame kleine holten in het massieve gesteente bestudeert. Het komt voor in associatie met radiaalstralige groepjes van licht- tot donkerbruine egglestonietnaalden, bleekgele zirkoonkristallen en kleurloze, prismatische kristallen van natroliet. Ter info geven we nog mee dat egglestoniet $(Na,K,Ca)_2(Mn,Fe)_8(Si,Al)_{12}O_{29}(OH)_7 \cdot 11H_2O$ het eerste nieuwe mineraal was dat in deze reusachtige nephelien-syenietgroeve gevonden werd (Peacor et al., 1984).

Mogelijke verwarring met andere mineralen van deze vindplaats is beperkt tot het oxide pyrophaniet, $Mn^{2+}TiO_3$, dat er ook roodachtig kan uitzien en eveneens zeshoekige plaatjes vormt (omdat het ook trigonaal is). Dat mineraal wordt echter in een later stadium gevormd, en bevindt zich meestal als



Een gebroken aggregaat van hexagonale, plaatvormige kristallen van barwoodiet op de syeniet-matrix, in associatie met groene aegirien-naalden en kleurloze kwartskristalletjes. Beeldbreedte 3.5 mm, verzameling en foto © Jim Stoops.

mooi uitgekristalliseerde groepjes bovenop de naalden van aegirien, en niet in of direct op het moedergesteente. De kleur van barwoodiet zou ook lichtjes verschillen van die van pyrophaniet: eerder een dieper rood tot bijna roodbruin. Qua brekingsindices zal er ook wel een verschil zijn; maar daarvoor is het wachten op de officiële publicatie van dit nieuwe mineraal.

Barwood(iet) zal altijd wel een speciaal plekje in mijn hart innemen...

Dankwoord – acknowledgement

De MKA dankt Jim Stoops voor het ter beschikking stellen van de foto's van barwoodiet.
The MKA thanks Jim Stoops for his permission to use his photos of barwoodite.

Referenties – bronnen

Kampf, A.R., Celestian, A.J. en Nash, B.P. (2017), 'Barwoodite, IMA 2017-046', CNMNC Newsletter No. 39, October 2017, page 1281.
Peacor, D., Dunn, P.J., Simmons, W.B. (1984), 'Eggletonite, the Na analogue of ganophyllite', Mineralogical Magazine 48, p. 93-96.
Pelckmans, H. (2016), 'In memoriam Henry Barwood'. Geonieuws 41(10), p. 262-263.

Barwoodite op Mindat: https://www.mindat.org/min-52148.html (geraadpleegd oktober 2017)
De typevindplaats op Mindat: https://www.mindat.org/loc-7795.html (geraadpleegd oktober 2017)

MINERANT 2018

5 en 6 mei 2018
Antwerp Expo

www.minerant.org/MKA/minerant.html
secretariaat@minerant.org

De column van Cronstedt

Nieuw leesvoer

Hoe ik er juist op kwam, weet ik niet meer, maar wat ik me wel nog herinner, was dat ik er behoorlijk door verrast werd. Gek in feite, want nooit verder bij stilgestaan. Gewoon niet aan gedacht dat het anders zou zijn. Straf hoe een mens toch echt wel bepaalde vooroordelen kan hebben. Waarschijnlijk (in dit geval) te wijten aan mijn talenkennis. Althans, dat is waar ik van uit ga...

Ja maar, "Ga je ons nu eindelijk vertellen waar het over gaat?", hoor ik jullie al zeggen. Oeps, sorry, uiteraard weten jullie nog niet over wie het gaat. Zijn naam klinkt ongetwijfeld bekend in de oren: **Wurtz**. Geef toe dat jij ook geneigd bent om zo'n naam met een Duits accent uit te spreken. Sommigen (zoals ik) denken daarbij mogelijks ook aan worst (*Wurst*), anderen misschien eerder aan kruiden (*Gewürze*). Maar sowieso is er dat Duitse gevoel in mijn onderbuik. Bij jullie ook?

Zoals jullie wel zullen weten, werd het mineraal wurtziet genoemd naar Wurtz. Als je er Mindat op naklikt, lees je (mogelijks met grote verbazing zoals ik) dat hij helemaal geen Duitser was, maar wel een rasechte Fransman! Oui oui, madame, incroyable mais vrai! Al blijft hij in feite wel een grensgeval, want hij werd geboren in Straatsburg, en zijn tweede voornaam was … Adolphe! :-)

Alleszins, Charles Adolphe Wurtz (1817-1884) was dus een Frans chemicus en wordt beschouwd als een van de meest invloedrijke chemici van zijn tijd. Zijn werk en leven moeten wel indrukwekkend geweest zijn, anders kon Rocke (2001) er geen biografie van 443 pagina's over geschreven hebben!

Dat wurtziet de naam van een Franse wetenschapper kreeg, wordt ongetwijfeld ook uit de doeken gedaan in het nagelnieuwe boek "***Minerals with a French Connection***". Als we de beschrijving op de webstek van de Mineralogical Association of Canada moeten geloven(*), is het boek een indrukwekkende klepper geworden. Leuk detail: uit welingelichte bron weten we dat dit boek ook behoorlijk wat "*Belgian Connections*" heeft. Zo heeft onder andere de cover duidelijk Belgische roots: de foto van hauyn (uit de Eifel) die ervoor gebruikt werd, is immers van de hand van Eddy Van Der Meersche. Meer informatie over dit werk vind je waarschijnlijk wel in een volgende Geonieuws.

Uiteraard doet het ene boek denken aan het andere. Zo vernamen we onlangs dat er ook een nieuw boek verschijnt over "De juwelen van de Italiaanse Alpen". Voorlopig enkel nog in het Italiaans*, als "***Gioielli delle Alpi Italiane***", maar in de nabije toekomst (2018?) zou het ook in het Engels gepubliceerd worden (als "The Jewels of the Italian Alps" ?). Zeker de moeite om dat verder in het oog te houden, te meer daar de prijs best zou meevallen: slechts 49 euro voor een klepper van meer dan 400 pagina's (en met meer dan 600 foto's) formaat A4. De cover ziet er alleszins veelbelovend uit.

Dat prijzen van nieuwe mineralogische boeken niet altijd meevallen, wordt duidelijk als je het prijskaartje ziet van "***Photo Atlas of Mineral Pseudomorphism***", gemaakt door Theo Kloprogge, Rob Lavinsky en Stretch Young. Toegegeven, 100 US dollar is niet echt duur voor een goede wetenschappelijke publicatie over een zeer specifieke deelgroep van mineralenspecimens. Maar dan moet het wel zijn geld waard zijn. En voor zover we kunnen opmaken uit de commentaren op Mindat, is dat helemaal niet het geval: de tekst zou nauwelijks leesbaar zijn en 2 op de 3 foto's doen niet echt ter zake. Jammer, want een goed Engels boek over pseudomorfosen was zeker welkom geweest. Gelukkig kunnen wij nog terugvallen op de Duitse extraLapis nr 43, al is dat boek evenmin een hoogvlieger.

Gekruide worste-boeken-groetjes, Axel

Referentie:
Rocke, A.J., 2001. Nationalizing Science. Adolphe Wurtz and the Battle for French Chemistry. MIT Press, Cambridge, Massachusetts, pp. 443.

(*) Meer info o.a. op volgende sites:
http://www.mineralogicalassociation.ca/index.php?p=26#SP13
http://forum.amiminerals.it/viewtopic.php?t=13940
https://www.mindat.org/forum.php?read,99,419628

axel.cronstedt@mineralogie.be

Tijdschriften

- **ROCKS AND MINERALS** 92(3), 06.17

218-235 Mineral localities in Hawaii
244-261 Mineralogy of the Huron £River Shale Fire, Huron Co., Ohio (USA)
264-267 Leiteite (Tsumeb, Namibia)
270-283 Fluorite in Arizona
288-289 Who's who in mineralnames: Rodney C. Ewing
290-292 Nchwaningite (N'Chwaning II mine, Kalahari, South Africa)

- **HONA** 52(2), 06.17

56-56 Amaril *[Erik Vercammen]*

- **STEIN** 44(2), 06.17

4-21 Mineralene i basaltene i Vestfold
22-25 Mineralientage München 2016
26-27 Mineralmuseet i Madrid
28-31 På leiting etter gammelt marmorbrutt
40-43 Om å 'vasse' i krystaller: tur til Store Akervatn, M i Rana

- **AMERICAN MINERALOGIST** 102(4), 04.17

701-710 Mineral precipitation and dissolution in the kidney
711-719 Luogufengite: A new nano-mineral of Fe2O3 polymorph with giant coercive field
909-915 Fluorwavellite, $Al_3(PO_4)_2(OH)_2F\cdot 5H_2O$, the fluorine analog of wavellite

- **MINERALOGICAL RECORD** 48(3), 06.17

300-425 St-Andreasberg, Harz, Germany
435-464 Tucson 2017

- **AMERICAN MINERALOGIST** 102(5), 05.17

1037-1044 Rowleyite, $[Na(NH_4,K)_9Cl_4][V_2^{5+,4+}(P,As)O_8]_6\cdot n[H_2O,Na,NH_4,K,Cl]$, a new mineral with a microporous framework structure

- **LE REGNE MINERAL** # 135, 06.17

6-25 La collection de minéraux de Paul Zerfass
26-31 Le nettoyrage et la préparation de la collection Zerfass (laboratoire Nimeral MinLab)
32-47 Autour de la minéraloqie du leucogranite d'Alençon, Orne
49-51 La stibine des Trois-Monts, Calvados
53-54 Cristallier: naissance d'une passion
55-56 La vanmeerscheite du Bonote, Berfné, Morbihan *[Michel Deliens]*
57-59 Fiche gîte minéraux (Les Fournels, Trèves,; France

- **LE REGNE MINERAL HS** # 22, 2016

Themanummer (94 pp.): 'La mine de fluorite de L'Avellan (Var)

- **LE CAILLOUTEUX** # 309, 06.17

- **NAUTILUS INFO** 41(10), 06.17

197-202 Nautilus-meerdaagse naar Wales van 5 tot 9 april 2017
203-209 De kussenlava's van de Pointe de Guilben (Paimpol, Bretagne)

- **LAPIS** 42(6), 06.17

8-11 Namibit
12-18 Mimetesit aus der Grube 'St. Anna am Freudenstein', Revier Schneeberg/Sachsen.
19 Hessonit aus dem Piemont
20-30/39-43 Hämatite vom Monte Cervandone, Alpe Devero, Italien
44-45/66 Neue Mineralien aus der Schweiz (Argentobaumhauerit; Falottait; Richardsollyit)

VRAAG EN AANBOD - VITRINEKASTEN VAN WIJLEN CHRIS DEROO

Na het overlijden van ons medelid Chris Deroo heeft de familie besloten om meer dan twintig prachtige vitrinekasten uit gehard glas en in een uitstekende staat van de hand te doen tegen spotprijzen. De meeste kasten zijn 45 X 72 cm (172 cm hoog) en verder zijn er nog een aantal kolomkasten met grondvlak ongeveer 40 X 40 cm. De prijs is hooguit 10 à 20 % van de nieuwwaarde - tussen 70 en 150 € (te demonteren en af te halen in Sint-Pieters-Leeuw). Voor foto's en info over de kasten kun je (ook) terecht bij *rik.dillen@skynet.be*. Voor een afspraak contacteer je rechtstreeks John Deroo (broer van Chris) via *j.deroo@telenet.be*

Mineraal van de maand telluriet en paratelluriet

Rik Dillen

Nog eens een mineraal met een heel simpele formule, deze keer: paratelluriet, dat luistert naar de naam TeO_2, net als zijn tweelingbroertje telluriet, overigens. Even de familiefoto tonen (waarbij niet alle familieleden aanwezig waren):

paratelluriet	**TeO_2**
telluriet	**TeO_2**
downeyiet	SeO_2
baddeleyiet	ZrO_2
cervantiet	$Sb^{3+}Sb^{5+}O_4$
russeliet	Bi_2WO_6
koechliniet	Bi_2MoO_6

Telluriet (orthorombisch) en paratelluriet (tetragonaal) hebben exact dezelfde chemische samenstelling, en komen vaak (meestal zelfs) samen voor.

Roosterparameters:

telluriet	orthorombisch, met a = 12.035 Å, b = 5.464 Å, c = 5.607 Å, Z = 8
paratelluriet	tetragonaal, met a = b = 4.81 Å, c = 7.613 Å, Z = 4

Paratelluriet vormt meestal licht-beige-gele microkristallijne aggregaten, overkorstingen of adertjes. Telluriet komt vaker als goedgevormde prismatische (naald- tot latvormige) kristallen voor, die meestal ook wat donkerder (oranjegeel) gekleurd zijn.

We vatten de fysische en optische eigenschappen samen in een tabelletje:

	telluriet	**paratelluriet**
hardheid (Mohs)	2	1
densiteit (theoretisch)	5.75	6.02
kleur	donkerder, eerder oranjegeel	licht-beigegeel
splijting	{100} perfect	?
glans	diamantglans tot glasachtig	harsglans tot eerder mat
optische eigenschappen	Twee-assig + (oriëntatie X=b, Y=a,Z=c). Dispersie r<v, matig. α=2.00(5), β=2.35(2), γ=2.35(2), 2V(meas.)=~90°	Eenassig, ω = > 2.05, € = > 2.05

Beide mineralen ontstaan meestal door verwering van (gedegen) tellurium (Te) en/of telluriden (zoals bvb. calaveriet - $AuTe_2$, altaiet, PbTe, coloradoiet HgTe enz.) in de oxidatiezone van sommige hydrothermale afzettingen. Vermits tellurium een element is dat toch maar erg spaarzaam voorkomt in onze aardkorst spreekt het voor zich dat vindplaatsen met significante hoeveelheden tellurium-mineralen niet zo frequent zijn.

Telluriet (links, kristal ongeveer 1 mm lang) en paratelluriet (rechts, beeldbreedte ongeveer 4 mm) van Moctezuma, Sonora, Mexico. Verzameling en foto © Rolf Luetcke.

MINDAT bvb. vermeldt een paar tientallen vindplaatsen van telluriet en/of paratelluriet (volgens Wikipedia zijn er momenteel ongeveer 45).

Telluriet werd in 1842 ontdekt door Wilhelm Petz [cfr. petziet], in materiaal afkomstig van de groeve Faţa Băii (Facebánya; Facebay; Fatiabaja), Zlatna, Alba in Roemenië, dat ook gedegen (metallisch) tellurium (telluur) bevatte. Het kreeg dan in 1845 de benaming 'telluriet' toebedeeld door Wilhelm Ritter von Haidinger [cfr. haidingeriet]. In de jaren daarna werd het mineraal nog op enkele andere plaatsen gevonden. Een aantal vondsten in de USA werd in 1878 uitvoerig beschreven door F.A. Genth. Beyer beschreef in 1967 de structuur van telluriet.

Paratelluriet werd pas veel later ontdekt dan telluriet, namelijk in 1960. Het was al voor die tijd bekend als een synthetische fase (tot dan toe 'tetragonaal telluriet' genoemd), maar het werd voor het eerst in natuurlijk materiaal gedetermineerd en beschreven door Switzer en Swanson. Het type-materiaal was afkomstig van de oude goudmijnen in de omgeving van Cananea (met name de Santa Rosa mine), Sonora, Mexico. Specimens waren oorspronkelijk erg schaars, en toen hetzelfde mineraal ook gedetermineerd werd in materiaal afkomstig van de de Moctezuma Mine (Bambolla Mine), Moctezuma, Sonora, Mexico (ongeveer 150 km ten ZO van Cananea), werd die plek bevorderd tot co-typevindplaats. Volgens de auteurs, die het materiaal aankochten van plaatselijke mineralen-handelaars, is het zelfs niet eens helemaal zeker of het 'echte' typemateriaal nu afkomstig is van Cananea of van Moctezuma (Switzer en Swanson, 1960).

Zoals vermeld komen telluriet en paratelluriet voor op een paar tientallen vindplaatsen in de wereld, maar er zijn er maar een handjevol die materiaal hebben opgeleverd dat door mineralenverzamelaars de moeite waard gevonden wordt. Vermeldenswaard zijn de mooie tellurietkristallen van de Kawazu mine, Rendaiji, Shimoda, Shizuoka Pref., Chubu, Honshu, **Japan**, en in de Susaki mine werden tellurietkristallen gevonden tot meer dan 1 cm lang (Bernard en Hyrsl, 2004). Ook op het noordelijke eiland Hokkaido werden kleine tellurietkristalletjes gevonden, namelijk in de Teine mine [cfr. teineiet - een Te-mineraal dat ook in België voorkomt, namelijk in Salmchâteau, provincie Luxembourg!] in de provincie Sapporo.

Kleine gele kristalletjes van telluriet en paratelluriet werden gevonden in de Lone Pine Mine, Wilcox District, Catron Co., New Mexico, **USA**, en ook in de Trixie Mine, East Tintic Mountains, Utah Co., Utah, USA. Op deze laatste plaats zijn de paratellurietkristalletjes bijna wit, eerder dan beigegeel.

In de Wendy open pit, Tambo Mine, El Indio deposit, Elqui Prov., Coquimbo, **Chili** werden ook kleine kristalletjes gevonden van telluriet en paratelluriet, naast een hele rits andere erg zeldzame tellurium-mineralen (o.a. telluromandarinoiet, tamboiet, poughiet, rodalquilariet).

En... tromgeroffel... grote verrassing: paratelluriet komt ook in **België** voor! Op de bekende vindplaats van verscheidene kopermineralen in de Salmvallei (een paar honderd meter ten noorden van het kerkhof van Salmchâteau) werd paratelluriet gedetermineerd als kleine, lichtgele insluitsels

Moctezumietkristallen van Moctezuma, Sonora, Mexico. Beeldbreedte 4 mm. Verzameling en foto © Rolf Luetcke.

van ongeveer 0.5 mm, geassocieerd met een ander telluur-mineraal, teineiet ($Cu^{2+}Te^{4+}O_3 \cdot 2H_2O$) (du Ry et al. 1976).

De specimens die we deze maand aanbieden komen van de Mina la Bambolla, Moctezuma, Sonora, **Mexico** (op ongeveer 300 km ten zuidoosten van Tucson in Arizona, USA). Deze mijn noemt men ook wel Moctezuma-mijn. Vaak wordt deze mijn verward met de Bambollita mijn, een kleine kilometer bergafwaarts van de Bambolla mijn. Ook daar komen luur-houdende mineralen voor, maar de paragenese is toch redelijk verschillend.

Bijna alle specimens die in de handen van mineralenverzamelaars komen zijn afkomstig van de Bambolla mijn (de hoogst gelegen van beide mijnen in Moctezuma dus). 'Onze' specimens werden in maart 1993 gevonden door Matthias Rheinlander, en kwamen via David Shannon uiteindelijk bij ons terecht.

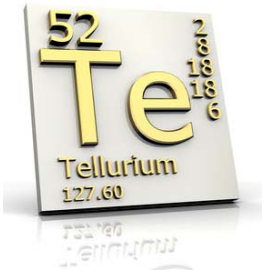
De Bambolla mijn is een waar eldorado voor de systematische mineralogie: een tachtigtal species komen er voor, en voor 15 is het de type-vindplaats (bambollaiet, burckhardtiet, cuzticiet, denningiet, eztliet, moctezumiet, mroseiet, paratelluriet, poughiet, rozhdestvenskayaiet, schmitteriet, sonoraiet, spiroffiet, xocolatliet en zemanniet).

Alle specimens die we aanbieden bevatten hoofdzakelijk paratelluriet, de meeste ook (in wisselende hoeveelheden) telluriet en gedegen telluur, en op sommige stukjes vind je héél kleine kristalletjes terug van zemanniet, $Mg_{0.5}ZnFe^{3+}(Te^{4+}O_3)_3 \cdot 4.5H_2O$. Het is niet onmogelijk dat, als je goed zoekt, je nog andere zeldzame mineralen aantreft op je stukje.

Oorspronkelijk was de Bambolla-mijn een goudmijn, maar tegenwoordig is telluur één van de belangrijkste producten, naast een aantal andere metalen (o.a. ook zilver, zink, koper, goud). Sommige aders bevatten tot 4 kg Te per ton erts. De Bambolla mijn is momenteel eigendom van de maatschappij 'First Solar', een belangrijke fabrikant van zonnepanelen. Voor de productie hebben zij tellurium nodig (onder de vorm van cadmiumtelluride). Er zijn momenteel nog een aantal studies en testboringen bezig voor nieuwe productiesites in de omgeving, waarbij verschillende maatschappijen betrokken zijn, o.a. de Canadese Mexivada Mining Corporation.

De prijs van telluur is bijzonder volatiel vergeleken met andere zeldzame elementen. In 2007 schommelde de prijs rond 100 USD/kg, een jaar later was het al 200 USD/kg, en tegenwoordig zijn we op het niveau van 400 USD/kg aanbeland, wat de ontginning van telluurertsen dus nog veel aantrekkelijker maakt dan vroeger het geval was.

Telluur



Wanneer je 'Tellurium' typt als zoekterm in google, dan kom je gegarandeerd terecht bij een of andere Star Wars-toestand... maar wij houden het hier wat wetenschappelijker.

Telluur (synoniem: tellurium) is een chemisch element met symbool Te en atoomnummer 52. In elementaire vorm is het massief en broos, en het vertoont een metaalglans. Vermits het in de tabel van Mendeleev in dezelfde kolom staat als Se (selenium) en S (zwavel), kun je verwachten dat het redelijk analoge eigenschappen heeft. Merkwaardig genoeg komt telluur in de aardkorst gemiddeld véél minder voor dan

in het globale heelal. In de aardkorst ligt de gemiddelde concentratie van telluur (0.005 ppm, of 0.000 000 5 % in dezelfde orde van grootte als die van bvb. platina (0.003 ppm, of 0.000 0003 %). Het is dus een van de zeldzaamste elementen op aarde: dysprosium, toch ook een niet alledaags element (een van de zeldzame aarden) is bijvoorbeeld zowat 1000 keer minder zeldzaam dan telluur.

Het werd als element voor het eerst aangetoond in Zlatna (Roemenië) door Franz-Joseph Müller von Reichenstein. Het erts in kwestie was bekend als 'Faczebajer weißes blättriges Golderz' of 'antimonalischer Goldkies'. Men dacht eerder dat het om een of andere vorm van gedegen antimoon ging. F.-J. Müller von Reichenstein kwam in 1872 tot de conclusie dat het metaal geen antimoon bevatte, maar bismutsulfide was. Een jaar later kwam hij daarop terug, en stelde dat het erts goud bevatte en een tot dan toe onbekend element, dat erg op antimoon leek. Jarenlang deed hij allerlei proeven met het nieuwe metaal, en noemde het uiteindelijk 'paradoxium' (paradoxaal goud) of 'metallum problematicum' (probleem-metaal). Een beetje humor in de wetenschap moet kunnen, maar dan liefst in het Latijn, zodat je je niet belachelijk kon maken bij de gewone stervelingen. In 1798 bedacht Martin Klaproth [klaprothiet] het element met de naam 'Tellur', afgeleid van het Latijnse 'tellus', aarde. Telluur wordt vooral gebruikt in de metallurgie en, zoals vermeld, bij de productie van CdTe-gebaseerde zonnepanelen.

Literatuur

Anthony J. W. et al. (1990), 'Handbook of Mineralogy', Mineral Data Publishing, Tucson Arizona, USA, by permission of the Mineralogical Society of America.

Bernard J.H. en Hyrsl, J. (2004), 'Minerals and their localities', Granit, Praag, p. 594-595.

Beyer H. (1967), 'Verfeinerung der Kristallstruktur von Tellurit, dem rhombischen TeO_2', Zeitschrift für Kristallographie, 124, 228-237

Blackburn W.H. en Dennen W.H. (1997), 'Encyclopedia of mineral names', Can. Mineral Special Publ. # 1, p. 231 en 298

Christy A. G., et al. (2016), 'The relationship between mineral composition, crystal structure and paragenetic sequence: the case of secondary Te mineralization at the Bird Nest drift, Otto Mountain, California, USA', Mineralogical Magazine, 80, 291-310

du Ry P., Fouassin M., Jedwab J. en Van Tassel R. (1976), 'Occurrence de la chalcoalumite, de minéraux de tellure (téinéite et paratellurite) et de beryl à Salmchâteau, Ardennes belges', Ann. Soc. géol. Belg. 99, 47.

Genth F. A. (1878), 'On some tellurium and vanadium minerals', Proceedings of the American Philosophical Society, 17, 113-123

Haidinger, Wilhelm Ritter von (1845), 'Geogenide. II. Ordnung. Baryte. VIII. Antimonbaryt. Tellurit.', in 'Handbuch der bestimmenden Mineralogie', Braumüller & Seidel, Wien, p. 506.

Hatert F. et al. (2002), 'Les minéraux de Belgique', KBIN, Brussel, p. 68

Mandarino J. A., et al., (1963), 'Denningite, a new tellurite mineral from Moctezuma, Sonora, Mexico', The Canadian Mineralogist, 7, 443-452

Petz, Wilhelm (1842), Ann. Phys.Chem. 57, 478

Switzer G., Swanson H.E. (1960), 'Paratellurite, a new mineral from Mexico', Am. Mineral. 45(11-12), 1272-1274.

Dankwoord - acknowledgements

We zijn dank verschuldigd aan Rolf Luetcke, Christian Rewitzer, Tony Peterson en Rob Lavinsky voor de foto's van mineralen van Moctezuma.

We owe sincere thanks to Rolf Luetcke, Christian Rewitzer, Tony Peterson and Rob Lavinsky for their photos of minerals from Moctezuma.

Een uitstap naar de Green Fire Mine in California

Herwig Pelckmans

Eind juni 2016 besloten we met een zestal leden van BAM, de Bay Area Mineralogists, een excursie te organiseren naar de Green Fire Mine. In dit geval staat "Bay" voor de Baai van San Francisco; en in de grote omgeving van deze metropool (en dus rond dit binnenwater) wonen heel wat actieve mineralenverzamelaars, die bijna allemaal lid zijn van de vereniging die ze de BAM noemen. Uiteraard hebben ze ook hun eigen webstek: http://www.baymin.org/

De uitstap ging dus naar de Green Fire Mine, een vindplaats die toen op Mindat nog gekend was als de "Greenfire Mine". Chuck, een van de oudere verzamelaars, meende zich echter te herinneren dat de plaatsnaam anders geschreven werd en stelde de spelling van de vindplaats dan ook in vraag. En hij kreeg gelijk, want toen David de oude documenten nakeek (de "claim papers" zoals men ze ginds noemt), bleek de correcte benaming voor deze vindplaats inderdaad de "Green Fire Mine" te zijn. We hebben dat dan ook even laten aanpassen op Mindat:
http://www.mindat.org/loc-132572.html

Uit deze webpagina kan je ook afleiden dat de vindplaats gelegen is in een prachtige streek die men de Clear Creek Management Area noemt, in San Benito County in California (USA). Vermits deze buurt ook bekend staat voor de asbestachtige mineralen die er voorkomen, is de toegang tot dit gebied vrij beperkt. Je mag er maar 5 dagen per jaar gaan zoeken, en enkel mits aanvraag op voorhand van een vergunning voor één welbepaalde dag. Wat volgt is het relaas van zo een dag.

Het is nog pikkedonker als we opstaan en in onze kleren springen. Na "de basics" en een tas warme koffie om wakker te worden, laden we de laatste spullen in de pick-up truck en rijden we van San Mateo naar Hollister. Het is nog erg vroeg, zo vroeg zelfs dat we Santa Fe zonder enig oponthoud kunnen doorkruisen. Dat is tijdens de ochtendspits wel andere koek! De autoweg gaat verder zuidwaarts, en in tegengestelde richting zien we een steeds grotere stroom auto's die zich een weg baant naar Silicon Valley. De overgrote meerderheid van "het werkvolk" kan zich de astronomische prijzen van de huizen in die regio niet permitteren, en dient dus dagelijks heen en weer te pendelen naar het werk.

Wij gaan gelukkig naar een mooiere streek. Nadat iedereen de parking van de Safeway supermarkt in Hollister gevonden heeft, en zowel de innerlijke mens (ontbijtje bij de plaatselijke MacDonalds) als de uiterlijke machine (voor alle zekerheid nog even voltanken) gesterkt zijn, rijden we in een kleine kolonne de heuvels in. Het weer ziet er nog mooi uit, maar er komen wel grijze wolken opzetten. In de verte is het duidelijk aan het regenen. Dat ziet er in feite niet goed uit, want hoe hoger we gaan, hoe meer de wolken zich samenpakken. En ja hoor, net als we de vindplaats bereiken, begint het ook daar te druppelen. Enkele druppels vormen geen probleem, maar een heuse stortbui in dit gebied is gevaarlijk, want de "dirt roads" naar deze vindplaats worden dan zo slijkerig en slipperig dat je gemakkelijk de ravijn in kan storten of gewoon komt vast te zitten in de modder. We houden de hemel dus nauwlettend in de gaten!

Dat belet natuurlijk niet dat iedereen er toch als de kippen bij is om de vindplaats te verkennen. Wie deze plaats nog niet kent, wordt door de anderen van het potentieel op de hoogte gebracht: granaten

in alle kleurschakeringen van geel, groen en lichtbruin. Al snel heeft Dellilah geluk en vindt ze een mooi handstuk. Ik daarentegen slaag er zelfs niet in van ook maar één granaatkristal te bespeuren! Eerst denk ik nog dat mijn visie nog te veel last heeft van de "Two Buck Chuck" van de avond voordien (nvdr: een lokale benaming voor een goede en goedkope wijn). Maar als ook Stan zegt dat ie het erg moeilijk heeft om iets te vinden, voel ik me onmiddellijk veel beter, want Stan is niet alleen een zeer goede verzamelaar met twee arendsogen; hij is ook geheelonthouder.

Even later begrijpen we allemaal tegelijkertijd wat het eigenlijke probleem is, als de zon eindelijk terug door de wolken priemt. Inderdaad, niets zo handig als zonlicht, als je op zoek bent naar granaatkristalletjes! De vondsten blijven niet uit; iedereen vindt stenen met daarin (of erop) "klassieke granaatkristallen" van andradiet. Het gaat om rombendodecaeders tot 5 mm diameter, vaak in associatie met prismatische naalden of latvormige kristallen van kleurloze tot witte diopsied, tot 25 mm lang. Meestal zitten deze mineralen op een bedje van kleine kristallen van een mineraal uit de chlorietgroep (bijna steeds is dit clinochloor).

Het gesteente dat dagzoomt in de Green Fire Mine is vooral opgebouwd uit mineralen van de serpentijngroep. Vaak is het doorspekt met dunne aders van vezelig "asbest". Hoogstwaarschijnlijk gaat het hier om chrysotiel. Deze adertjes zijn zeer herkenbaar aan de buitenzijde van de stenen, door het katoog-effect van al die parallel gegroeide "asbest"-naaldjes. Als het (zon)licht onder de juiste hoek invalt op deze adertjes, kan je er echt niet naast kijken. Zowel op de storthopen als in het dagzomende gesteente worden er leuke specimens gevonden. En naar goede gewoonte, worden er door Chuck ook diverse grote "garden rocks" meegenomen (stenen die er leuk uitzien voor in de tuin).

Een van de leuke dingen van het samen gaan zoeken, is dat iedereen ook spontaan "zijn/haar lekkers" deelt. Zo heeft Peggy een zeer lekkere, huisgemaakte fruitsalade meegebracht, Dellilah sappige, gekoelde druiven en broodstengels, Herwig lekkere Belgische kaas en chocolade, Chuck abrikozen in blik en zijn o zo typerende Twinkies en Oreo koekjes, Stan heeft een zeer voedzame trail mix meegebracht, en David een gigantische Safeway sandwich die hij gul deelt met iedereen die een stuk wil. Gezien al het eten en drinken dat iedereen heeft meegebracht en deelt, is het goed (voor onze lijn) dat dit maar een ééndaagse excursie is.

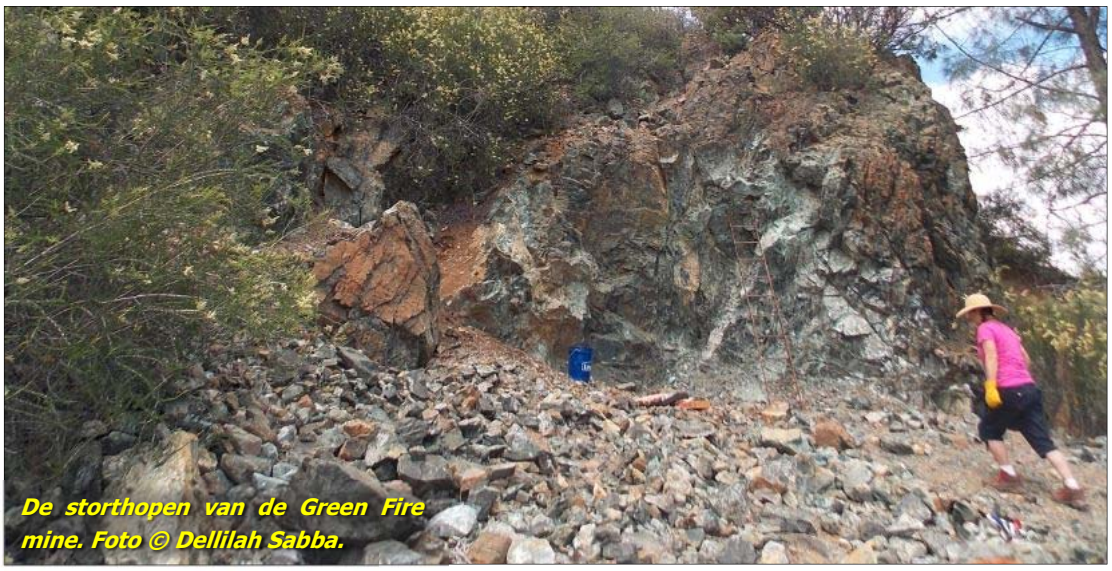
Lunch in de Green Fire mine. Van links naar rechts: Chuck, Peggy en Herwig.
Foto © Dellilah Sabba.

Een typisch specimen (7 x 4 cm) met andradiet-kristallen tot 4 mm van de Green Fire mine. Verzameling en foto © Dan Evanich.

Meer foto's (in kleur) vind je op het kaft en het binnenkaft (p. 2)

Een van de dingen die reeds onze aandacht trekt op het terrein, is de parallelgroei van de granaten die op bepaalde specimens duidelijk te zien is. Normaal groeien granaten op een zeer chaotische manier kris-kras door elkaar, en is er absoluut geen voorkeursoriëntatie te zien. Hier vinden we echter specimens waar de granaatjes netjes achter elkaar in een of enkele rijen op de matrix gegroeid zijn. Op sommige specimens vinden we zelfs zones waar alle granaatkristallen exact dezelfde oriëntatie hebben. Volgens mij is dit waarschijnlijk een gevolg van een epitaxiale groei van de granaten op de (reeds georiënteerde) asbestaders (chrysotiel-aders), maar om dit echt te bevestigen is uiteraard meer onderzoek nodig.

Rond 7u 's avonds is iedereen moe gezocht en "verzadigd". Nadat alle emmers en dozen en zoekgerief en dergelijke zijn plaatsje heeft gekregen in de trucks, en alle afval (ook dat van onze voorgangers) is verzameld en weggeborgen, verlaten we deze prachtig gelegen vindplaats. Wanneer we terug in de bewoonde wereld (Hollister) komen, is het al donker. We zijn maar net op tijd om in ons Mexicaans stam-restaurant nog eten te kunnen bestellen.



De storthopen van de Green Fire mine. Foto © Dellilah Sabba.

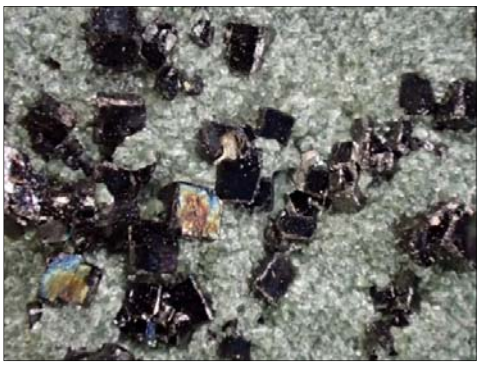
Met zijn allen rond een tafel, genieten we van het avondmaal. De overheerlijke burrito's verdwijnen als sneeuw voor de zon, terwijl er uiteraard gepassioneerd verder wordt gepraat over onze hobby. Iedereen is het er roerend over eens dat het een mooie dag is geweest, met veel beloftevol materiaal, dat na het wassen en formatteren hopelijk ook enkele mooie specimens zal opleveren.

Toen ik de volgende dag het gevonden materiaal onder de bino bekeek, zag ik dat veel granaten diopsied-naalden bevatten. Soms zijn ze er zelfs helemaal doorheen gegroeid. Wat me ook opviel, waren kleine (tot 1 mm), wat afgeronde, zwarte octaëdertjes, op en in een matrix die enigszins leek op bleekgroene chrysocolla. "Die matrix is zeer waarschijnlijk lizardiet." zei Chuck. "En die zwarte octaëdertjes, zou dat geen magnetiet zijn?" Na isolatie van een kristalletje, zagen we dat het wel door een magneet beïnvloed werd, maar dat het er niet echt door aangetrokken werd. David dacht dat het chromiet was, omdat het kristal niet echt magnetisch was (het sprong als het ware niet naar de magneet). Nadat we een iets groter kristalletje hadden gevonden en geïsoleerd, nam David dat mee naar huis om het te laten analyseren. Om je een idee te geven van hoe dit materiaal er uit ziet: deze foto op Mindat toont een zeer gelijkaardig specimen:
http://www.mindat.org/photo-483202.html

Enkele dagen later stuurde David ons deze e-mail:
"Het was een hele klus, maar ik ben er toch in geslaagd om een XRD-analyse uit te voeren van die kleine octaëder die Herwig me gegeven had. Zoals ik verwacht had, bleek het chromiet te zijn. Dit was een aanvaardbare veronderstelling, vermits de kristalvorm, het lichte magnetisme, de kleur en de serpentijn-matrix allemaal in die richting wezen. De XRD-waarden kwamen goed overeen met deze van een natuurlijk monster van chromiet in de JCPDS-databank."

Vermits chromiet niet eerder gekend was van deze vindplaats, had ik dus meteen een extra reden om dit artikel te schrijven! Volgens het boek *Minerals of California* van Pemberton (1983) is chromiet in feite vrij zeldzaam in California. Nagenoeg alles wat daar gevonden wordt en op chromiet lijkt, blijkt bij nader onderzoek magnesiochromiet te zijn, omdat er meer magnesium dan ijzer inzit. Niettegenstaande de octaëders vrij klein zijn, was iedereen blij dat deze vondst ook van enig wetenschappelijk belang was. Zo zie je maar weer: wie het kleine niet eert …

Volledigheidshalve halen we hier ook even aan dat tijdens een later bezoek aan deze vindplaats, Dan Evanich nog een ander mineralogisch curiosum vond: kubusvormige magnetiet-kristallen. Gezien die habitus voor magnetiet heel wat zeldzamer is dan de gebruikelijke octaëders, sluiten we dit verhaal af met een foto (zie foto).



Kubische magnetiet-kristallen op een zilverkleurige laag clinochloor. Beeldbreedte 1 cm. Verzameling en foto © Dan Evanich.

Dankwoord - acknowledgements

We zijn dank verschuldigd aan Dan Evanich en Dellilah Sabba voor hun foto's en de avonturen die we samen beleefden.

We owe sincere thanks to Dan Evanich and Dellilah Sabba for their photos and the adventures we experienced together.

Bestaan hooligankristallen ?

Raymond Dedeyne

Niets is voor een mineralenverzamelaar leerzamer en meer inspirerend dan op gezette tijden een bezoek te brengen aan de verzameling van een collega met min of meer gelijklopende interesses. Met een open geest en een klein beetje opmerkzaamheid kun je er meestal heel wat opsteken, zoals bijvoorbeeld verschijningsvormen die je nooit voorheen zag of vindplaatsdata waarvan je nooit eerder hoorde.

Zo was ik onlangs weer eens te gast bij Jos en Niek Mornie-Willems in Sint-Denijs-Westrem. De Mornie's zijn door de wol geverfde mineralen- (en ook meteorieten-)verzamelaars: ze draaien in de branche al mee van toen de spreekwoordelijke dieren nog spraken (en politici nog een klein beetje eergevoel hadden). Ze gaan er dan ook prat op dat ze er al bij waren toen de beurs van Sainte-Marie-aux-Mines voor de eerste keren werd georganiseerd – toentertijd nog een kleinschalig evenement met overwegend lokaal karakter. Voeg daarbij nog hun degelijke technische bagage en hun uitermate goede smaak en je begrijpt al dat "mineralen kijken" bij hen telkens weer een feest is voor het oog. Bij het samenstellen van hun verzameling laten ze zich vooral leiden door zo ideaal mogelijke kristalvormen en Niek legt daarbij een bijzondere belangstelling aan de dag voor kristallen die aan de normen van Platonische Lichamen beantwoorden.

Platonische lichamen – ook bekend als regelmatige veelvlakken - worden gedefinieerd als convexe veelvlakken die bestaan uit een aantal regelmatige congruente veelhoeken en waar bij elk hoekpunt hetzelfde aantal vlakken samenkomt.

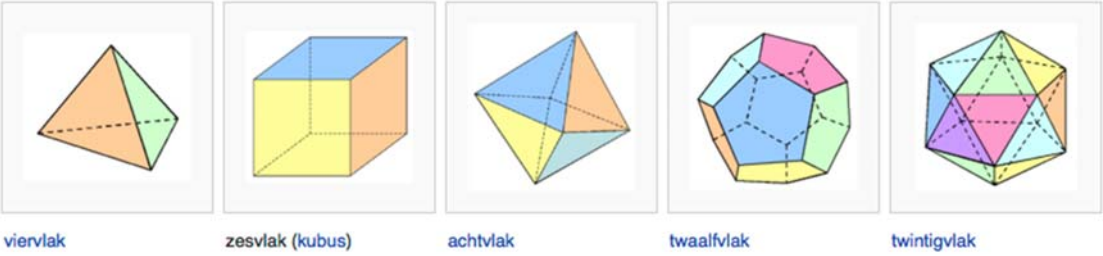
Of iets meer in Jip-en-Janneke taal gesteld:

- het zijn driedimensionale lichamen zonder inspringende hoeken ("convex")
- ze zijn begrensd door zijvlakken die onderling allemaal identiek zijn ("congruent") en waarvan alle ribben en hoeken gelijk zijn ("regelmatig")
- en die zo zijn samengevoegd dat op eender welk hoekpunt van het lichaam in kwestie telkens hetzelfde aantal van die zijvlakken bijeenkomt (sorry – maar simpeler kan het echt niet).

Platonische lichamen hebben – door hun hoge symmetrie – heel opmerkelijke eigenschappen. Zo bestaan er voor elk van die lichamen drie concentrische sferen (bollen met hetzelfde middelpunt) waarvan één door alle hoekpunten gaat (de zgn. omschreven sfeer); één raakt aan alle zijden, net in het midden daarvan (de zgn. middensfeer); en één raakt aan alle vlakken, net in het middelpunt daarvan (de zgn. ingeschreven sfeer).

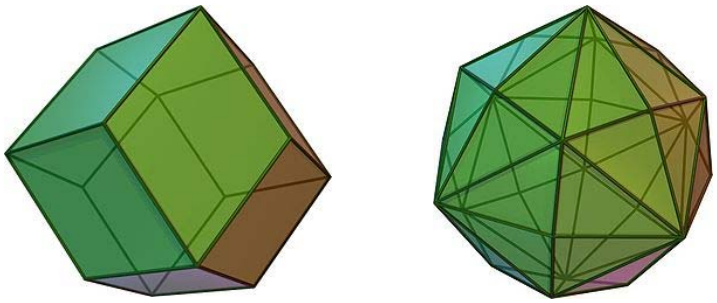
Dergelijke vormen werden reeds uitgebreid bestudeerd door de klassieke Grieken. Euclides (jawel – diezelfde kerel die je jeugd zo grondig verpestte met zijn meetkundeboeken) toonde aan dat er welgeteld vijf dergelijke vormen bestaan. Plato kwam – ongetwijfeld na lang en diep nadenken - tot de conclusie dat de hele wereld was opgebouwd uit vijf elementen (lucht, water, vuur, aarde en de ether) die elk door een van de Platonische lichamen werden gesymboliseerd.

De regelmatige veelvlakken in kwestie zijn het viervlak (tetraëder), het zesvlak (hexaëder, maar beter bekend als de kubus), het achtvlak (octaëder), het twaalfvlak (pentagondodecaëder) en het twintigvlak (icosaëder). Drie daarvan zijn opgebouwd uit regelmatige (gelijkzijdige) driehoeken (4-, 8- en 20-vlak); één uit vijfhoeken (12-vlak) en één uit vierkanten (6-vlak) – zie figuur.



De vijf regelmatige veelvlakken of platonische lichamen

Begin nu vooral niet te zoeken naar een vergeten vorm in deze opsomming want er is mathematisch bewezen dat die eenvoudigweg niet bestaat (tenminste toch niet in een driedimensionale wereld). Zo heeft bijvoorbeeld een rombendodecaëder (een twaalfvlak met veertien hoekpunten, opgebouwd uit exclusief identieke ruiten) geen regelmatige zijvlakken (de overstaande hoeken van de ruiten zijn enkel twee aan twee gelijk). Bovendien komen in acht van de hoekpunten drie vlakken samen en in de overige zes zijn dat er vier! En voor de wijsneuzen die het nu nog steeds niet mochten geloven: een hexoctaëder (samengesteld uit 48 identieke driehoeken) voldoet evenmin aan de voorwaarden, want zijn zijvlakken zijn geen gelijkzijdige driehoeken en verder is ook het aantal vlakken dat per hoekpunt samenkomt ofwel vier ofwel zes, en bijgevolg niet constant) - zie figuur hieronder.



Rombendodecaëder (links) en hexoctaëder (rechts): dit zijn geen platonische lichamen!

Sommige mineralensoorten kunnen kristallen vormen die aan de voorwaarden voor regelmatige veelvlakken voldoen. Platonische lichamen zijn echter hoogsymmetrisch en we vinden ze dan ook enkel terug in een beperkt aantal klassen van het kubisch kristalstelsel. Daar komen kubus en octaëder vrij frequent voor: denk maar aan fluoriet of galeniet. Tetraëders daarentegen – zoals in sphaleriet en tetraëdriet (what's in a name!) - zijn al relatief zeldzamer.

De pentagondodecaëder is dan weer een geval apart: die heeft niet minder dan zes vijftallige symmetrieassen en als dusdanig is dat een absolute no-go in de kristallografie waar vijftallige assen volledig uit den boze zijn. Toegegeven: in 1984 werden kristallen beschreven met een échte vijftallige symmetrie (de zgn "quasikristallen") maar dat zijn buitenbeentjes die niet zuiver periodisch opgebouwd zijn. Wat in de natuur wél regelmatig voorkomt zijn pentagondodecaëders waarvan de zijvlakken onregelmatig zijn: per (vijfhoekig) zijvlak is één ribbe systematisch ofwel iets langer ofwel iets korter dan de vier andere (die onderling gelijk zijn). Dergelijke kristalvorm (soms wel eens "pyritoëder" genoemd, gezien zijn veelvuldig voorkomen bij pyrietkristallen) beantwoordt niet aan de eisen voor een regelmatig veelvlak en is strikt gezien dan ook geen Platonisch Lichaam – wat niet wegneemt dat de gelijkenis heel bedrieglijk kan zijn.

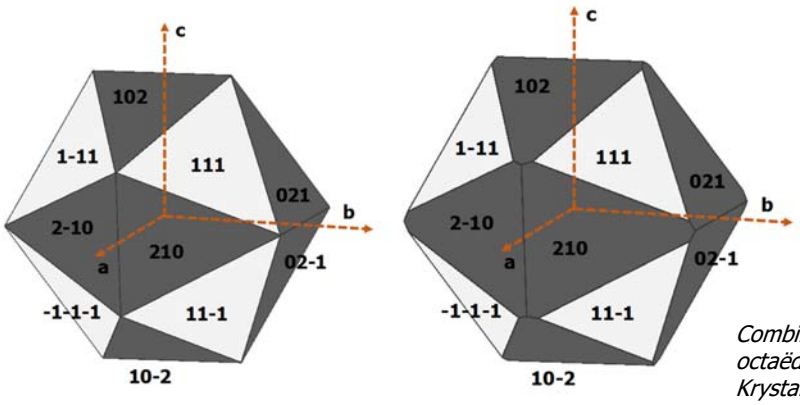
De icosaëder tenslotte is opgebouwd uit twintig identieke gelijkzijdige driehoeken waarvan er in elk van zijn twaalf hoekpunten telkens vijf samenkomen – hij telt dertig ribben. Met niet minder dan 21 symmetrieassen (6 vijftallige, 10 drietallige en 15 tweetallige) en 15 symmetrievlakken is het een hoogsymmetrisch ding. Zijn vijftallige symmetrieassen sluiten deze vorm al onmiddellijk uit als mogelijke kristalvorm (zie hoger).

Maar genoeg getheoretiseer: vergeet niet dat ik nog altijd te gast ben bij de Mornie's en daar zijn we zonet begonnen hun diverse pyrietspecimens in ogenschouw te nemen. Diverse zeer goed gevormde kristallen passeren het defilé, het ene al mooier en ongelooflijker dan het andere. Maar als Niek mij – niet zonder zichtbare trots – een nagenoeg perfecte… icosaëder (jawel!) laat zien moet ik toch wel even slikken. Het betreft een nagenoeg perfect éénkristal van zowat anderhalve centimeter groot, gekocht in juni 1974 op de beurs van Sainte-Marie en afkomstig uit de Balya mijn in Noordwest Turkije (zie foto's)

Pyrietkristal uit Balya, Turkije Verzameling Jos en Niek Mornie-Willems. Foto's © Rik Dillen.

Dit is blijkbaar weer een van die rebelse, eigenzinnige hooligankristallen die zich van de wetten van de kristallografie niets aantrekken. Vroeger zou ik mij door zoiets tamelijk vlug uit het lood hebben laten slaan maar sinds ik in 2014-2015 in de leer ging bij kristalgrandmaster Paul Tambuyser weet ik wel beter: dit fenomeen moet met quasi-zekerheid te verklaren zijn via een of andere combinatie van kristalvormen die wél zijn toegelaten bij pyriet – alleen zie ik niet zo onmiddellijk in dewelke. Maar grootmoedig als ze zijn willen de Mornie's mij het kristal wel voor enige tijd uitlenen zodat ik het thuis verder in meer detail kan bekijken.

Maar daar blijkt al snel dat ik hier op mijn eentje niet uit kom. Teneinde raad leg ik het probleem dan maar voor aan Iván Blanco – in het verleden al meermaals mijn redder in nood in kristallografisch hopeloze toestanden. Die weet mij zo al voor de vuist weg te vertellen dat het hier moet gaan om een combinatie van een octaëder- met een pentagondodecaëdervorm. En na enig experimenteren met het KrystalShaper tekenprogramma kan hij de knoop tenslotte volledig ontwarren - zie kristaltekeningen: uit de linkse figuur blijkt duidelijk dat octaëder (de lichtere vlakken – totaal 8) en pentagondodecaëder (de donkere vlakken – totaal 12) wel degelijk tot een nagenoeg perfecte icosaëder (totaal 20 vlakken) kunnen gecombineerd worden.



Combinatie pentagondodecaëder-octaëder. Kristaltekening met Krystalshaper door Iván Blanco

Merkwaardig is echter wel dat wanneer we de vlakken van beide vormen vanuit het centrum gelijkmatig snel laten groeien (zodat ze dus op dezelfde afstand van het centrum liggen), we de rechtse figuur bekomen – die duidelijk geen perfecte icosaëder is: de lichtere vlakken zijn wel perfect-regelmatige driehoeken maar de donkere vlakken daarentegen hebben elk zeven (ongelijke) zijden. Die zijn bij nauwkeurige inspectie overigens ook op sommige hoekpunten van het Mornie-kristal nog net waarneembaar.

De perfecte icosaëder wordt pas gevormd wanneer we de (lichtere) octaëdervlakken zo'n drie procent dichter bij het centrum brengen - dit heeft vermoedelijk te maken met het feit dat pentagondodecaëder en octaëder geen onderling duale vormen zijn. Duale vormen heb je wanneer de hoekpunten van de ene vorm overeenkomen met de zijvlakken van de andere, en omgekeerd – dit zijn onderling erg verwante vormen. Anders gezegd: duale vormen passen zó in elkaar dat de hoekpunten van de ene overeenkomen met het midden van de zijvlakken van de andere. Dat is bijvoorbeeld het geval bij kubus en octaëder: als je het centrum van de vlakken van de ene met elkaar verbindt bekom je als resultaat de andere vorm. Dat geldt eveneens voor het duo pentagondodecaëder/ icosaëder die dus eveneens elkaars duale vorm zijn. Let wel: maar dan enkel voor de perfecte pentagondodecaëder - en bijgevolg niet voor de bij pyriet voorkomende dodecaëder (zie hoger).

En daarmee is dan tegelijk het raadsel van deze pyriet-(pseudo!)icosaëder opgelost: het gaat hier nìet om een hooligankristal dat alle regels van de kristallografie aan zijn laars lapt, maar wél om een kristal dat gedwee de wetten van de natuur volgt en waarbij de octaëder- en pentagondodecaëdervormen zich gelijktijdig en met ongeveer dezelfde snelheid ontwikkeld hebben. Dergelijke kristallen liggen niet bepaald dik gezaaid maar superzeldzaam zijn ze dan ook weer niet. Goldschmidt beeldt er twee af in het zesde volume van zijn Atlas der Krystallformen: eentje in Tafel 102, figuur 7 (zonder herkomst) en eentje in Tafel 111, figuur 151 (uit de Brosso mijn, Traversella, provincie Torino, Italië). Op MINDAT vind je diverse foto's van pyriet(pseudo)icosaëders uit de Murgul mijn in Noordoost Turkije (vooral bekend voor haar zuiver-octaëdrische pyriet). Een van die foto's (ID 540706 – KYN PQN) is een groepsopname van een kleine collectie kristallen die daar in 1988 ter plaatse werden verzameld door notabene ons eigenste MKA-lid Erik Vercammen. In amper enkele uren tijd vond hij daar ter plaatse kubussen, octaëders, pentagondodecaëders, pseudoicosaëders en onderlinge combinaties daarvan! Verder meldt Iván Blanco dat ook in Ambas Aguas, la Rioja, Spanje mooie pyriet-pseudoicosaëders tot wel drie cm grootte kunnen gevonden worden.

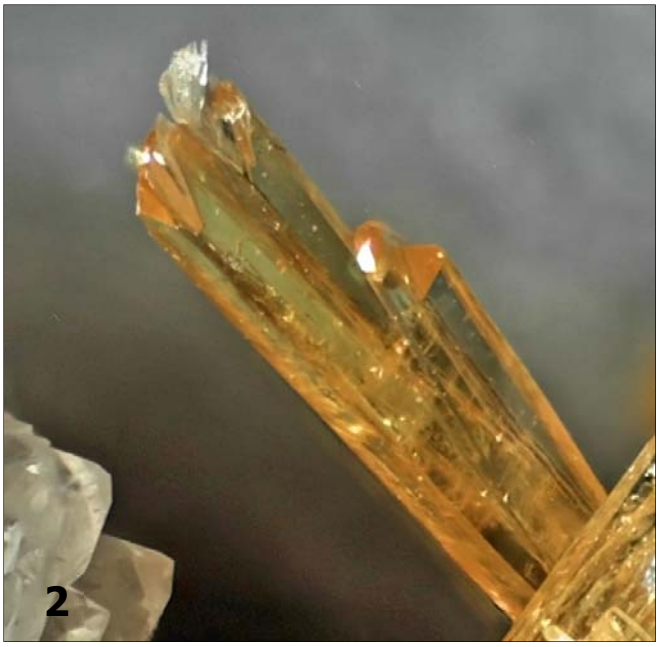
Na dit alles heb ik wel enige spijt dat ik Niek en Jos de illusie ontnomen heb dat zij een echte icosaëder in hun verzameling hadden. Ze zullen nu wel noodgedwongen de kristalvorm op hun label moeten wijzigen naar octa-pentagondodecaëder of pentagondodeca-octaëder of zoiets – maar zeg nu zelf: dat bekt misschien wel niet zo vlot, maar het klinkt toch een pak indrukwekkender?

Met dank aan Jos en Niek Mornie voor het ter beschikking stellen van hun specimen, aan Iván Blanco en Paul Tambuyser voor het wetenschappelijk advies en aan Erik Vercammen en Rik Dillen voor de foto's.

Pyriet pseudoicosaëders
Links: Ambas Aguas, La Rioja, Spanje - verzameling Iván Blanco, foto © Rik Dillen
Rechts: Murgul, Turkije – verzameling en foto © Erik Vercammen

Mineralen van de Mina La Bambolla, Moctezuma, Sonora, Mexico.

1. *Tellurietkristal van 12 mm lang. Verzameling en foto © Rob Lavinsky - iRocks.com*
2. *Tellurietaggregaat van 12 mm lang. Verzameling en foto © Rob Lavinsky - iRocks.com*
3. *Tellurietkristallen. Beeldbreedte 2.5 mm. Verzameling en foto © Tony Peterson*
4. *Tellurietkristallen. Beeldbreedte 4 mm. Verzameling en foto Rolf Luetcke.*



Mineralen van de Mina La Bambolla, Moctezuma, Sonora, Mexico.

1. *Tellurietkristal van 2 mm lang. Verzameling en foto © Christian Rewitzer.*
2. *Tellurietkristallen op kwarts. Beeldbreedte ongeveer 5 mm. Verzameling en foto © Rolf Luetcke.*
3. *Paratellurietkristallen. Beeldbreedte ongeveer 6 mm. Verzameling en foto © Rolf Luetcke.*
4. *Zemannietkristallen. Beeldbreedte ongeveer 2.5 mm. Verzameling en foto © Rolf Luetcke.*
5. *Spiroffietkristallen. Beeldbreedte ongeveer 5 mm. Verzameling en foto © Rolf Luetcke.*
6. *Sonoraietkristallen. Beeldbreedte ongeveer 4 mm. Verzameling en foto © Rolf Luetcke.*