Afgiftekantoor : 9140 Temse
Erkenningsnummer P708324

geonieuws

maandblad van de
mineralogische kring antwerpen v.z.w.
40(6), juni 2015

MKA

In dit nummer :

- De trapezoëder
- Cronstedt: rokers zijn in!
- Pyroxenen en amfibolen
- Nickenich... kaersutiet of niet ?
- Augiet gevonden !?

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., Marialei 43, B-2900 Schoten

© *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.*

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 fluorescentie.
Bart HEYMANS, Sint-Gillislaan 15, B-9200 Dendermonde. ☎ 052 211637 ✉ <bart.heymans@gmail.com>
Website edelsteenkunde
Peter JANSSENS, Heuvel 52, B-2580 Putte. ☎ 0491 229106 ✉ <peter.janssens@telenet.be>
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.
Herwig PELCKMANS, Nicolaas Theelenstraat 1, B-3500 Hasselt.
☎ 0486 121128 ✉ <herwig.pelckmans@gmail.com>
Bestuurder. Ondervoorzitter, organisatie lezingen, werkgroep determinaties, werkgroep micromineralen.
Paul TAMBUYSER, Surmerhuizerweg 23, NL-1744 JB Eenigenburg.
☎ 00 31 226 394231. Fax 00 31 226 393560. ✉ <paul@mineralogy.eu>
Werkgroep edelsteenkunde, webmaster.
Ineke VAN DYCK, Walbogaard 11, B-9140 Temse. ☎ 03 8276736. ✉ <ivandyck24@gmail.com>
Bestuurder. Werkgroep zeolieten.
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. Voorzitter.
Anny VAN HEE-SCHOENMAEKERS, Marialei 43, B-2900 Schoten. ☎ 03 6452914.
Penningmeesteres.

Titelpagina
Amfibool-kristallen van Nickenicher Sattel (Eicher Sattel), Nickenich, Andernach, Eifel, Rheinland-Pfalz, Duitsland. Lees voor meer details het artikel in dit nummer. Beeldbreedte 4.26 mm. Verzameling en foto © Matteo Chinellato.

MKA-kalender

Zaterdag 13 juni 2015 - gezellig samenzijn

Naar jaarlijkse traditie organiseert de MKA een gezellig samenzijn voor de leden. Er komt wel wat op tafel maar dus géén stenen. Het samenzijn gaat dit jaar door in restaurant 't Oud Lier, Nazaret-dreef 103, 2500 Lier (dat is aan de oostelijke rand van de stad Lier), op zaterdag 13 juni 2015 om 19 h. De juiste locatie vind je op de website (*www.toudlier.be*, doorklikken naar *Ligging*).

Voorafgaandelijke menukeuze (voorgerecht en/of hoofdschotel en/of nagerecht) is noodzakelijk omdat men anders niet 'à la carte' kan koken én op tijd serveren voor zulke grote groepen. Je kan de kaart raadplegen op *www.toudlier.be/nl/onze-kaart* en je keuze doorgeven aan <axel.emmermann@telenet.be>, ten laatste op 5 juni. Betaling ter plaatse.

Dus niet vergeten : als je mee wil komen eten moet je voor 5 juni je volledige menukeuze bezorgen aan Axel Emmermann !

't Oud Lier

U komt toch ook?

In juni zijn overigens, alweer naar jaarlijkse traditie, geen andere vergaderingen gepland.

Wij vieren in 2015 het dertigjarig bestaan van
"GEONIC MINERALEN COLLECTIE"

Breng een bezoek aan onze unieke uitgebreide collectie mineralen. De shop is enkel open op afspraak.

Wij hebben een ruime keuze van micro-mount kristallen tot museumstukken.

Rechtstreekse aankoop ter plaatse in India, U.S.A. enz.

U vindt onze stand op alle grote mineralen- en fossielenbeurzen in België.

Bezoek onze website : www.geonicmineralen.be
Je vindt ons ook op Facebook :
https://www.facebook.com/georges.claeys

Adres: Nicole Van Vooren & Georges Claeys. Vliegpleinkouter 56, B-9030 Gent (Mariakerke)
Tel.: +32(0)9 227 32 10 - E-mail geonicmineralen@telenet.be

MKA-nieuws

MKA-excursies

Enkele malen per jaar organiseert de MKA een uitstap om mineralen te zoeken. Toestemming van de groeve-eigenaar is moeilijk meerdere maanden op voorhand te krijgen. Dit maakt het onmogelijk om de uitstap op tijd aan te kondigen in Geonieuws. Daarom stuur ik normaliter een uitnodiging via email naar de geïnteresseerde leden. Omdat er regelmatig nieuwe leden bijkomen en ik ook soms vaststel dat een e-mail adres niet meer bestaat, is het nodig om af en toe de lijst met gegadigden te actualiseren. Qua leeftijd is de algemene regel: minimum leeftijd 16 jaar, mits begeleiding door een meerderjarig lid vanaf 12 jaar. Voor bepaalde groeven zijn er soms strengere beperkingen.

Wens je in de toekomst deel te nemen aan excursies en heb je dit jaar nog geen uitnodiging ontvangen stuur dan een mailtje naar <etienne.mans@telenet.be> met naam, adres, lidnummer en geboortedatum Je zal dan in de toekomst ook een uitnodiging ontvangen. Als je niet over email beschikt kun je me ook telefonisch contacteren (03 8888124). Tijdens het zoeken naar mineralen in de groeve zijn veiligheidshelm, stevig schoeisel, (veiligheids) bril en fluo hesje (wordt ter plaatse beschikbaar gesteld door je club) verplicht.

Etienne Mans

In memoriam Hugo Deplus 20-1-1939 - 26-3-2015

Hugo Deplus samen met Albert Vercammen aan het werk in Blaton. Foto © Paul Bender.

Op 26 maart 2015 overleed plots ons medelid Hugo Deplus in de leeftijd van 76 jaar. Hij was lid van de MKA sinds 1984; en was gedurende vele jaren commissaris van de MKA, met als taak het jaarlijks nazicht van de boekhouding, samen met een tweede commissaris (sinds een aantal jaren Raymond Dedeyne).

De kinderen van onze voorzitter, Paul Van hee, herinneren zich Hugo nu nog altijd, als de gekke bekken trekkende man die hen een heel verhaal vertelde over zijn bezoek met de auto aan de Beekse Bergen. Iedereen lag toen kreupel van het lachen toen hij nadeed hoe de apen met zijn ruitenwissers en andere delen van zijn auto omsprongen.

Een ander verhaal dat ons bijblijft is er een met een geurtje. Hij had bij zijn firma, Eurorent, een Bobcat gehuurd om paardenmest naar zijn tuin te voeren. Onhandig als hij soms was ging de kipbak de verkeerde kant op, en niet de tuin werd bemest, maar hijzelf. Hij was de man die jarenlang de koffiestand organiseerde en leidde tijdens Minerant en zelfs toen hij serieuze rugklachten had kwam hij nog altijd helpen.

We laten nu Ineke Van Dyck aan het woord, die hem ook heel goed gekend heeft.

In mei 2012 kwam mijn echtgenoot Maarten na de opbouw van Minerant in Antwerp Expo thuis met de mededeling dat hij een leuke dag had doorgebracht, o.a. in het gezelschap van een toffe man met zin voor humor, die hij van daarvoor al wel kende als "één van de vertrouwde gezichten" van de MKA. Het bleek om Hugo te gaan. Zelf herinner ik me Hugo al sinds mijn begintijd bij de MKA, van op de MKA-avonden en met wijlen zijn echtgenote Suzy achter de bar van Minerant.

Niet lang na Minerant zaten we naast Hugo tijdens het jaarlijkse etentje van de MKA en raakten we verder aan de praat. Hugo vertelde honderduit over de hobby en over zijn lieve echtgenote Suzy, die hij erg miste en ook over zijn dochters Sabine en Pascale die hem na haar overlijden zo goed opvingen. En hoe hij niet lang na het heengaan van Suzy een brief ontving van het toenmalige gemeentebestuur van Mortsel met de vraag of hij niet zou overwegen om zijn huis te verkopen, want dat hij geen groot huis meer nodig had nu hij alleen was. Hij zou dan kunnen plaatsmaken voor een jong gezin met kinderen die de ruimte meer nodig hadden… het huis waarvoor hij zijn hele leven hard gewerkt had en waar hij zoveel mooie herinneringen aan zijn Suzy koesterde. Die brief, goedbedoeld, maar op zijn zachtst uitgedrukt heel ontactvol, was in volle rouwproces hard aangekomen. Hugo werd er even stil van en wij ook.

Later op het jaar, bij de organisatie van onze mini-beurs "Schatten op Zolder", kreeg ik een aanvraag voor een stand van de twee dochters van ons vroegere lid wijlen Leo Van Assendelft. Zij wilden de verzameling van hun in 2007 overleden papa van de hand doen, maar hadden geen flauw benul van de waarde noch namen en vindplaatsen van de mineralen. Ook hier schoot Hugo te hulp. Als vriend des huizes stond hij Leo's dochters met raad en daad bij, bij de verkoop van de mineralen. Gelukkig had Leo de mineralen in zijn collectie allemaal genummerd en was er ook een boekje waarin hij nauwkeurig per nummer ook de vindplaats genoteerd had. Ik kocht er zelf o.a. tegen een zacht prijsje mooie door Leo zelfgekapte kristalletjes van gismondien uit de Eifel. Het werd een plezante dag waarvan ik me het enthousiasme van Leo's dochters én van Hugo herinner en ook dat we die dag heel veel gelachen hebben.

Een tijdje daarna kreeg ik van Hugo enkele mooie bergkristalletjes van Mount Ida, Arkansas, USA, cadeau omdat hij wist dat ik naast zeolieten ook een zwak heb voor kwarts. Op het doosje was netjes een etiketje gekleefd, met "voor Ineke Van Dyck van Hugo Deplus" erop. Die stukjes hebben een ereplaats in mijn collectie.

We zagen Hugo met de regelmaat van de klok terug en ook vorig jaar tijdens onze mini-beurs 'Schatten op Zolder' kwam Hugo weer langs en babbelden we bij. Hij vertelde toen dat hij wat met zijn gezondheid sukkelde, maar niets waarvan wij vermoedden dat het echt ernstig was.
Het viel me op dat hij er niet bij was bij de bespreking van het jaarverslag van de MKA begin 2015. Nauwkeurig als hij was, vlooide hij al jaren plichtsgetrouw samen met Raymond Dedeyne als commissaris de boekhouding van de MKA uit. Dat was ook de enige keer van het jaar dat Hugo, die anders altijd bescheiden op de achtergrond bleef, even in de schijnwerpers stond. Ik heb hem daarna nog één keer gezien, en was blij dat hij er weer was.

En toen kwam eind maart plots het ontstellende bericht van zijn dochter Sabine dat Hugo totaal onverwacht overleden is…

Het voelt raar aan te weten dat hij er niet meer is. Hij was steevast aanwezig op de vergaderingen en tijdens Minerant; we gaan hem erg missen. Wij koesteren mooie herinneringen aan een fijne, bescheiden vriend met een aanstekelijke lach en een groot hart. Via deze weg bieden we aan zijn Hugo's kinderen, kleinkinderen en familie onze welgemeende deelneming aan.

Ineke Van Dyck

Paul Tambuyser

Herinner je je 1995 nog? Toen zette de MKA zijn eerste voorzichtige pasjes op het internet. Ondertussen zijn we 20 jaar verder en als webmaster van onze vereniging wilde ik dat niet ongemerkt voorbij laten gaan. Omdat de vorige lay-out van onze website al dateerde van maart 2005, was dit in feite een ideale gelegenheid om haar eens in een compleet nieuw jasje te steken en tegelijkertijd ook de inhoud eens volledig te herzien. Een hele klus, ook al is er voor wat betreft het ontwerpen van websites veel veranderd ten opzichte van vroeger.

Twintig jaar geleden schreef je de code voor elke webpagina van je website helemaal op je eentje. Daarvoor moest je html kennen, een soort van programmeertaal waarmee je in detail moest beschrijven hoe je webpagina's er uitzagen, wat er op moest staan, en hoe het erop moest staan. Het maken van die html-bestanden nam zoveel tijd in beslag, dat er in feite automatisch minder aandacht ging naar de esthetiek van de webpagina's: je was immers al dik tevreden als je html-code deed wat je ervan verwachtte. Vandaag is dat helemaal anders en hoef je het wiel niet meer uit te vinden. Je schaft je gewoon een template aan (een soort sjabloon waarin de opmaak wordt bepaald) en daar ga je vervolgens aan sleutelen. En voor de html-code, die ondertussen al aan versie 5 toe is, zorgt je html-editor; een speciaal programma waarmee je veel vlotter je hele website ontwikkelt. Let wel, al die hulpprogramma's en die template zijn pas handig als je al weet wat je er juist mee gaat doen. Dus maakte ik samen met de andere bestuursleden eerst een analyse van de bestaande website, waarbij we ons afvroegen wat we konden verbeteren. Daarna was het een kwestie van lay-outs wijzigen, aan de webpagina's sleutelen, de algemene structuur optimaliseren, de belangrijkste pagina's extra aandacht geven, en ja, zelfs ruimte maken voor enkele nieuwe initiatieven (zie verder).

Na een dikke maand van aanpassen, testen en evalueren, kwam dan het ogenblik dat de bestaande website helemaal van de server moest verwijderd worden, en de nieuwe site in de plaats gezet. Het moment dat daarop volgt, is enorm spannend: wat gaat er gebeuren als je

http://www.minerant.org op je PC intikt? Gaat alles naar behoren werken, of draait het compleet de mist in? Gelukkig waren er geen calamiteiten en kon ik rekenen op Herwig Pelckmans die mee de webstek helemaal uittestte van zodra ze op de server stond. Een uurtje later zat ook die testfase erop en waren de enkele schoonheidsfoutjes opgelost.

Een berichtje naar het bestuur was de volgende stap. Al gauw kwamen er nuttige suggesties van Paul en Hugo Bender, en ook Ineke Van Dyck liet zich niet onbetuigd. Via e-min werd het al snel duidelijk dat de MKA nog steeds een vereniging is waar je kunt rekenen op de hulp van de andere leden. Zo kwamen er o.a. nog enkele tips van Raymond Dedeyne en stuurde Eddy Vervloet helemaal vanuit Frankrijk een lijstje met bruikbare voorstellen die met plezier geïmplementeerd werden. Het bewijst eens te meer dat internet geen grenzen kent. Tenslotte gaat mijn oprechte dank ook naar Vik Vanrusselt, die als MKA-lid en tolk alle teksten op taal- en stijlfouten controleerde.

Dat de website in een mooi nieuw jasje werd gestoken, is ondertussen wel duidelijk. Maar is er ook inhoudelijk iets veranderd? Ja hoor, zo werd de menustructuur van het Nederlandstalige gedeelte grondig herzien en is nu voor de gebruiker een stuk logischer. En mocht je toch nog iets niet direct terugvinden, dan is er nu op iedere pagina rechts bovenaan de Google zoekfunctie. Daarmee kan je snel nagaan of wat je zoekt ergens op onze website terug te vinden is. Op de Geonieuws-pagina staat zelfs een nog meer specifieke functie van Google. Daarmee ga je uitsluitend in ons tijdschrift op zoek naar wat je als zoekwoord(en) hebt ingetikt. Deze erg handige functie moet je zeker eens uitproberen. Zelfs onze redacteur, Rik Dillen, maakt er naar eigen zeggen geregeld gebruik van!

Door de massale opkomst van de iPad (en andere koele kikkers) was het hoog tijd dat onze website ook voor tablets en smartphones werd aangepast. Zowel het Engelstalige als het Nederlandstalige gedeelte van de website is nu 100% tablet compatible en heeft zelfs een beknopte versie voor smartphones. Ondertussen zijn we ook in het tijdperk van de sociale media beland en daar wil de MKA evenmin achterblijven. Zo kan je via onze website rechtstreeks naar het MKA-Twitter-account waarop we naar actuele mineralogische informatie verwijzen. Enkel de "ik-vind-dit-leuk" van Facebook vonden we zelf niet zó leuk, daarom kozen we destijds voor een ander platform. Het forum e-min is ondertussen uitgegroeid tot een stevige (meer dan 230 leden) spreekbuis van de MKA, zowel tussen de leden onderling als naar de buitenwereld toe, en ook meer algemeen als communicatiemiddel voor alle Nederlandstalige mineralenverzamelaars.

Uiteraard eindigt dit overzicht met de spreekwoordelijke "kers op de taart". Twee kersen in feite, want er zijn nu ook twee nieuwe rubrieken op onze webstek terug te vinden. Beide initiatieven werden bedacht door Paul Mestrom. De eerste rubriek is de "foto van de week", waar we een foto laten zien met een verhaal erbij. Het verhaal kan gaan over het mineraal, of over de foto, of de manier waarop de steen verworven werd, enz. Paul Mestrom heeft de aanzet gegeven, maar als jij ook een leuke foto van een mineraal met een interessante tekst aan hem kan bezorgen, dan krijgt jouw foto ongetwijfeld ook een plekje op onze site. De tweede rubriek heet "tip van de maand", waar we allerlei nuttige wenken en praktische tips voor de mineralenverzamelaar gaan samenbrengen. Ook voor deze rubriek hopen we van jullie veel bijdragen te mogen ontvangen, want dat zou het initiatief pas echt doen slagen. Beide rubrieken worden gearchiveerd, zodat eerder verschenen pagina's steeds herbekeken en geraadpleegd kunnen worden.

Zo zie je maar dat niet alleen de maatschappij, maar ook de MKA en haar website mee evolueert. Nieuwe informatie? Je blijft op de hoogte met Geonieuws, via e-min en uiteraard ook dank zij onze website. Alvast veel surfplezier!

Paul Tambuyser

Werkgroep fotografie

Constructieve discussies in het begin van dit jaar hebben tot een interessant resultaat geleid: de werkgroep fotografie van de MKA is inmiddels een feit. Op het moment dat je dit leest hebben een 15-tal leden zich aangemeld als geïnteresseerde, zijn die in april een eerste keer samengekomen en is er al heel wat meer duidelijkheid over waar ze vandaag op fotografie-gebied zoal staan. Dan blijkt het – buiten het feit dat het (weeral) allemaal mannen zijn – een behoorlijk heterogeen clubje te zijn: sommigen staan aan het begin van wat ongetwijfeld een bijzonder boeiende reis in de wereld van de fotografie gaat worden, anderen zijn al jaren bezig en van een aantal van hen kunnen de realisaties bewonderd worden op bvb MINDAT. Sommigen beperken zich tot het vangen van handstukken met hun mobieltje maar er zijn er ook die thuis hooggesofisticeerde opstellingen hebben staan waarmee ze moeiteloos doordringen tot in de kleinste gaatjes van hun specimens.

Ondertussen wordt binnen de werkgroep geregeld een fotootje rondgemaild. Vaak zijn die behoorlijk geslaagd, soms… nou ja... En daar ligt een van de belangrijkste doelstellingen en van de werkgroep: met z'n allen betere foto's (leren) maken met niet alleen aandacht voor hoever er wel ingezoomd kan worden, maar ook voor de belichting en de compositie, voor de software om van niets toch nog iets te maken,… en dat alles zonder dat je zo nodig al je spaargeld uit die sok moet halen om allerlei dure apparatuur aan te schaffen. Als je zoiets toch overweegt, ga je binnen de werkgroep altijd wel iemand kunnen vinden die je daarbij met zijn ervaring kan bijstaan. En uiteraard kan het dan wel eens vrij technisch worden maar we zullen steeds trachten het ex- cathedra gehalte zoveel mogelijk te beperken en de praktijk te laten overheersen. Leren van elkaar wordt dus bijzonder belangrijk – niet alleen van de successen maar zeer zeker ook van de fouten.

En? Spijt dat je je nog niet aangemeld hebt? Geen nood, aansluiten kan altijd nog – ongeacht je huidige kennis, écht! Zoek gewoon op de binnenflap van deze GN naar Peter en je hebt meteen mijn coördinaten te pakken.

Peter Janssens

De trapezoëder what's in a name

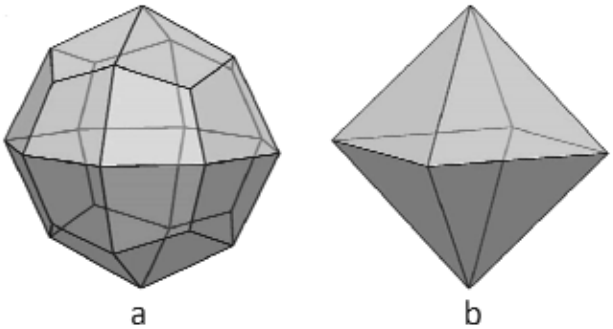
Paul Tambuyser

In een eerder nummer van Geonieuws (39 (7), september 2014) schreven we al over het begrip vorm zoals we dat in de kristallografie gebruiken. Dat alle mogelijke kristalvormen een naam hebben, spreekt voor zich en heel wat van die namen zijn bij de mineralenliefhebber al gemeengoed. Denk maar aan octaëder, dodecaëder, kubus, romboëder, hexagonale dipiramide, scalenoëder, enz.

In 1893 stelde E.S. Fedorov een nomenclatuur voor kristalvormen op die kort daarop (1895) door de Duitse mineraloog en kristallograaf Paul von Groth werd overgenomen en in 1935 door A.F. Rogers werd aangepast. Een ietwat verschillende nomenclatuur werd in 1925 door kristallografen aan het Fedorov Instituut in St. Petersburg voorgesteld. De Fedorov-Instituut nomenclatuur heeft

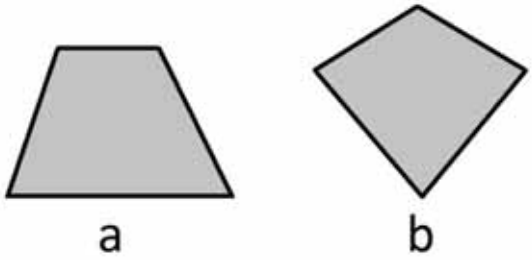
een logischer naamgeving dan die van Groth-Rogers en daarom heeft ze internationaal gezien de voorkeur. Ze staat bekend als de internationale nomenclatuur, maar beide nomenclatuursystemen worden in de kristallografische literatuur naast en zelfs door elkaar gebruikt.

In de internationale nomenclatuur zijn de namen afgeleid van Griekse woorden zoals hedron (vlak), gonia (hoek) en romb (ruit). Verder wordt gebruik gemaakt van de Griekse namen voor de cijfers: mono (1), di (2), tri (3), tetra (4), penta (5), hexa (6), octa (8) en dodeca (12). Bij de kubische kristalvormen hebben de voorvoegsels in de internationale benamingen betrekking op het uitzicht van één vlakje van de kristalvorm, zoals in rombendodecaëder (romb = ruit en dodeca = 12, dus een vorm die uit 12 ruitvormige vlakken bestaat) of op het aantal ribben van ieder vlakje van de kristalvorm, zoals in tetragon-trioctaëder. Deze uit 24 vlakken bestaande vorm is in de figuur 1a afgebeeld. De internationale nomenclatuur is duidelijk; de tetragon-trioctaëder lijkt op een octaëder (figuur 1b) waarvan de vlakken zijn vervangen door drie (tri) lichtjes opstaande vierhoekige (tetragon) vlakken.



Figuur 1 a) een tetragon-trioctaëder of trapezoëder; b) een octaëder

In de Groth-Rogers nomenclatuur noemen we deze vorm een trapezoëder. Je zou nu logisch mogen veronderstellen dat deze trapezoëder uit trapeziumvormige vlakjes bestaat; in de meetkunde is een trapezium (figuur 2a) per definitie een vierhoek waar minstens twee tegenoverliggende zijden evenwijdig zijn. Maar die veronderstelling gaat niet op want de trapezoëder bestaat uit vliegervormige vlakjes (figuur 2b).



Figuur 2 a) een trapezium, b) een vliegervormig vlakje van de trapezoëder

Was die Rogers nu onoplettend toen hij die naam aan deze kristalvorm toekende? Neen, maar Rogers was een Amerikaan en in de USA is een trapezium een vierhoekige figuur zonder evenwijdige zijden; een vorm (zoals die in figuur 2b) die wij een onregelmatige vierhoek noemen en waarvan het vliegervormige vlakje een speciaal geval is. Een trapezium zoals wij het kennen noemt men in de Verenigde Staten een "trapezoid". En hiermee is ons probleem opgelost.

Literatuur

Rogers, A.F. (1935), "A tabulation of crystal forms and discussion of form-names", American Mineralogist, 20, 838-851.
Tambuyser, P. (2014), "Het begrip vorm", Geonieuws 39 (7), 198-200

Tijdschriften

- **ROCKS AND MINERALS** 89(6), 12.14

498-513 Manganese mine, Keweenaw Co., Michigan
516-525 The 2nd China (Changsha) mineral show, 2014
530-535 Bornite (Dzezkazgan mine, Dzezkazgan, Karagandy Prov., Kazakhstan
538-539 Beyond hope: some other notable diamonds at the Smithsonian Institution - part 4
541-543 40th Rochester mineralogical Symposium [Image stacking in macro photography; chernikovite, Fe-free warwickite, dissakisite-(Ce) from NY State; Reichenstein-Grieserntal law quartz twin from Galilea, Brazil]
545-546 Who's who in mineralogy
548-552 Manganese-rich pumpellyite from the manganese mine, Copper Harbor, Keweenaw Co., Michigan
554-565 The year (2013) in micromounting

- **J. RUSSEL SOCIETY** 17, 12.14

3-15 Matthew F. Heddle (1828-1897), Scottish mineralogist
15-17 Gonnardite from Allt a'Mhullin Quarry, Assynt, Sutherland, Scotland
17-23 Supergene Mn mineralisatin at Gyrn Ddu and Bwlch Mawr, Clynnog-Fawr, Caernarfon, Gwynedd, Wales
24-30 Ganophyllite-group minerals from the Mn mines at Rhiw, Pen Llyn, Gwynedd, Wales
30-32 Kinoshitalite from Bennalt Mn mine, Rhiw, Pen Llyn, Gwynedd, Wales
32-35 Elyite fromù a Roman lead smelter near Llancynfelyn, Central Wales
35-39 The mineralogy of Pim Hill mine, Shropshire, with a study of mottramites
40-50 Mineralogy of the Admiralty Consession Flat, Nentsberry Haggs mine, Nenthead, Cumbria
51-56 Ankerite: its composition and formulae, and its status in the NOrthern Pennine Orefield
57-61 Stibioclaudetite, a first British occurrence from Wet Swine Gill, Caldbeck Fells, Cumbria

- **LE CAILLOUTEUX** # 284, 12.14

1-7 A propos de la classification des minéraux
8 Karl Hugo Strunz (1910-2006)

- **LE REGNE MINERAL** # 120, 12.14

5-34 Lilian Schaub, minéralogiste de Maurienne
35-38 Une fente hercynienne à quartz et adulaire, à Petit-Mars, Loire-Atlantique
41-53 Munich 2014
54-55 L'opale noire de Saint-Lubin, Plémet, Côtes-d'Armor
56-58 Echos de la minéralogie française [Tubulite de Peyrebrune, Tarn; barrotite, nouveau minéral de Roua, Alpes-Maritimes; langite de Pierre Plate, Vozomme, Isère]

- **FACETTEN** 47(6), 12.14

10-28 Excursie naar Tsjechië 2014

- **UV WAVES** 44(5), 10.14

3-4 Stacking: a new innovation in fluorescent mineral photographs

- **THE MINERALOGICAL RECORD** 46(1), 02.15

1-138 The Pederneira mine, Sao Jose de Safira, Minas Gerais, Brazil
147-164 Denver show 2014
164-177 Munich Show 2014

- **RIV. MINERAL. ITALIANA** 38(4), 12.14

212-239 I minerali delle cavita dei marmi di Carrara: sphalerite e wurtzite
240-247 La wurtzite di Aghios Philippos Kirki, Grecia
248-259 Zeoliti e altri minerali della Valle del Timonchiello Tretto, Schio, Vicenza

- **LAPIS** 40(1), 01.15

8-11 Katapleit
12-26/39-47 Quarze aus Banska Stiavnica, Slowakei
48-50 'Entrosten' mit Dithionit: optimale Methoden

- **ROCKS AND MINERALS** 90(1), 02.15

12-21 Minerals of Western Europe (Tucson 2015)
24-33 Collecting pyrite crystals at Navajun, Spain
34-49 The Claraé mine near Wolfach in the Black Forest, Germany
71-75 Behind the scenes at Lapis with Christian Weise
78-85 The Munich show
89-90 Who's who in mineral names: Roy Kristiansen (°1943)

- **LAPIS** 40(2), 02.15

6 Blauer Beryll aus Afghanistan - ohne Cäsium
11-13 Wittichenit
14-22 Pseudomalachit - ein klassisches Kupfermineral aus dem Siebengebirge
23-35 Goldfunde aus Tschechien und der Slowakei im Nationalmuseum Prag (II)
36-41 Oceanview mine, Kalifornien: Turmaline und Spodumen
42 Gefensterter Hochquarz aus dem Saarland

- **SCHWEIZER STRAHLER** 49(1), 02.15

2-5 Die Mineralienvielfalt einer Kluft im Aletschgebiet
6-11 Eine grosse Kluft im Aarmassiv
21-30 Mineralfunde im Taminatal SG (1. Teil)
31-32 Metanovacekit (Legnenbach, Wallis, CH)
33-36 Kanadier dürfen Goldvorkommen in der Surselva erkunden
36-37 Lonsdaleit

- **NAUTILUS INFO** 39(6), 02.15

144-145 Fotografie in de mineralogie en paleontologie
146-158 Kristalmorfologie van kwarts

- **MINEREALIEN WELT** 26(1), 02.15

14-23 Mineralientage München
24-46 Neue Mineralienfunde von der Grube Victoria bei Littfeld im Siegerland
48-51 Neufunde von Japaner-Zwillingen in Madagascar
52-68 Landschaftsmarmor aus dem Salzburger Flachgau
70-71 Apatit und Biotit aus den Rössing-Bergen in Namibia
72-81 Neuigkeiten aus der Vulkaneifel (1/2015)
82 Neue Mineralien: okruschit
84-96 "Morpheus"-Achate aus Marokko (Fund 2013)

- **ELEMENTS** 10(6), 12.14

Themanummer: 'Graphitic carbon'

- **GEOLOGICA BELGICA** 17(3-4), 10.14

293-310 The Mousny massive quartz occurrence (BE)
323-332 Sediment-petrological study supporting the presence pf the Kasterlee formation in the Heist-op-den-Berg and Beersel Hills, s. Antwerp Campine, Belgium

- **GEA** 47(4), 12.14

102-106 Bijzondere kristallen toegelicht ***[Erik Vercammen]***
110-111 Smectiet op Mars wijst op waterrijk verleden
111-112 Jadeiet onthult voorgeschiedenis van meteoor boven Chelyabinsk
113 Boekbespreking (Kristalmorfologie - een inleiding tot de geometrische kristallografie, Paul Tambuyser) ***[Raymond Dedeyne]***
114-115 Veldspaten brengen zon en maan op aarde
119 Mineralen in 3D - met www.smorf.nl een uitdaging

- **GEODE** 40(1), 02.15

10-14 Blue John fluoriet

- **AGAB MINIBUL** 48(2), 02.15

25-33 Intermineral 2014
34-16 Les péridotites du Massif Central français

- **FACETTEN** 48(1), 02.15

12-18 Bezoek aan de Juchem-groeve (Efiel, DE)
19 Bridgmaniet: het meest voorkomende mineraal op aarde krijgt een naam
22-33 Determineren van mineral en gesteenten (5)
34-35 Diamant in Gold County meteoriet

- **DER AUSCHLUSS** 66(1), 02.15

3-30 Geologie, Mineralogie, Lagerstätten entdeckt bei Wanderungen durch das Altvatergebirge, Tschechische Republik
36-46 Nickelarseniden im Diabassteinbruch Rentzchmühle, Elster in Oostthüringen
47-57 Roter Jaspis von der Insel Lesbos, Griechenland

- **MINERALIEN WELT** 26(2), 04.15

12-23 Tucson 2015 - Gipfelstürmer in Sachen Preisen
26-53 Über die neuen Mineralienfunde in Peru
54-69 Einschlüsse in Quarz (Teil 4)
70-75 Die 'vergessenen Kinder' vom Rother Kopf in der Eifel
76-87 Sowenien: Mineralien von der Uranerzlagerstätte Zirovski vrh
90-96 Lava Cap Thundereggs [agaat]

- **ELEMENTS** 11(1), 02.15

Themanummer: 'Mineralogy of Mars'

- **UV WAVES** 44(6), 12.14

4-8 Rock collecting in Sweden 2014

- **MINERALOGISCH TIJDSCHRIFT** 45(1), 01.14

6 Botallackiet (Levant mine, Botallack, Cornwall, UK)
7-14 Pigmenten kunnen ook mineralen zijn

- **MINERALOGISCH TIJDSCHRIFT** 45(4), 07.14

66-70 Iris-kwarts

- **MINERALOGISCH TIJDSCHRIFT** 45(5), 09.14

77-82 Zultaniet: de Turkse kameleon
83-85 Proficiat: je bent conservator

- **MINERALOGISCH TIJDSCHRIFT** 45(6), 11.14

95-105 Shungiet

De column van Cronstedt

Rokers zijn in!

Toegegeven, het kan erg schadelijk zijn voor hun gezondheid, maar toch kan je stellen dat rokers in zijn, vooral bij mineralogen die tuk zijn op ... nieuwe mineralen! Neen, ik heb het hier niet over de klassieke, teer verspreidende rokers, maar wel over hun geologische equivalenten, beter gekend onder de benaming "fumarolen".

Fumarolen (afgeleid van het Latijnse *fumus* = rook) zijn openingen in de aardkorst waaruit warme tot zeer hete gassen en/of dampen ontsnappen. In feite kan je 2 soorten fumarolen onderscheiden: deze die zich in vulkanisch actieve gebieden bevinden, en deze die te wijten zijn aan brandende steenkoolafzettingen. Deze laatsten zijn ook in België bekend, onder andere door bijvoorbeeld de prachtige ammoniumchloride-kristallen van de terril van Ransart (bij Charleroi, provincie Henegouwen).

Uiteraard kunnen er bij de vulkanische fumarolen veel meer exotische dingen vrijkomen dan de waterdamp, kooldioxide en zwavelhoudende gassen die meestal aangetroffen worden. Daardoor kunnen ze een gedroomde broedplaats voor scheikundig zeer opmerkelijke mineralen zijn. De bekende La Fossa krater op het eiland Vulcano (what's in a name?) ten noorden van Sicilië is een schoolvoorbeeld van zo'n dergelijke fumarole. Van deze "hete vindplaats" zijn momenteel volgens Mindat 105 verschillende mineralen bekend. Niet minder dan 33 daarvan werden voor het eerst gevonden op deze plaats; bijna 1 op 3 dus, wat ontzettend veel is.

Wie zich wil verdiepen in de mineralogie van dit gebied, kunnen we ten stelligste het boek "*Vulcano - Tre secoli di mineralogia*" van Campostrini et al. (2011) aanraden. Dit werk, dat uitgegeven werd door de AMI (de *Associazione Micromineralogica Italiana*), bevat talrijke schitterende (SEM-) foto's van de exotische sulfozouten die hier geboren werden, zoals mozgovaiet en vurroiet. Diverse thalliumzouten zoals lafossaiet en steropesiet komen uiteraard ook aan bod.

Wellicht beter bekend is het mineraal rheniiet, waarvan de ontdekking in 2004 zelfs in het prestigieuze blad Nature verscheen. Het was dan ook de eerste keer dat er een renium-mineraal in de natuur gevonden werd. Het werd ontdekt bij de studie van monsters die verzameld werden op de zijwanden van de actieve fumarolen van de Kudriavy vulkaan op de Koerilen (Rusland).
Niettegenstaande deze wereldvondst bleek deze vindplaats toch niet zo productief: slechts 6 nieuwe mineralen werden tot nu toe beschreven van de Kudriavy vulkaan.

Anders is het gesteld met Kamsjatka, een schiereiland in het Russische Verre Oosten en het grootste en meest actieve vulkanen- en fumarolengebied van Eurazië. Van de 314 mineralen die momenteel van dit gebied bekend zijn, werden er niet minder dan 83 voor het eerst hier gevonden. Het leeuwendeel van deze nieuwe mineralen werd pas in de laatste 10-15 jaar beschreven, en te oordelen aan hun namen, is het vooral een Russische aangelegenheid. Probeer dus vooral de knopen uit je tong te houden bij het lezen van bijvoorbeeld klyuchevskiet, koksharoviet, kononoviet, kozyrevskiet en krasheninnikoviet.

De vraag is natuurlijk waarom er zoveel nieuwe mineralen gevonden worden in dit gebied. Dat heeft vooral te maken met de platentektoniek. Kamchatka ligt pal op de plaats waar de Pacifische Plaat met een snelheid van 8 à 10 cm per jaar onder de Noord-Amerikaanse Plaat duikt. Vervolgens zullen de gesteenten van de onderduikende plaat opsmelten en deze vloeibare massa's werken zich daarna weer naar boven via de talrijke vulkanen die het gebied rijk is. De grote diversiteit van het gesmolten materiaal zorgt uiteraard ook voor chemisch zeer uiteenlopende fumarolen.

Sublimerende groetjes, Axel

axel.cronstedt@mineralogie.be

Pyroxenen en amfibolen

Ludo Van Goethem

1. Inleiding.

De laatste versie van de Glossary of Mineral Species (2014) bevat 434 pagina's en 4684 mineralen. Als we echter kijken naar de mineralen die belangrijk zijn voor de opbouw van de aarde, dan komen we met amper 1 pagina toe. De rest zijn minder belangrijke mineralen tot zelfs toevalligheden en artefactjes.

Hier zien we het grote verschil tussen wat de aarde te bieden heeft en wat de verzamelaar wil hebben. Neem de mineralen van die ene pagina weg uit de aarde en er schiet amper iets over. Neem de mineralen van die pagina weg uit de kast van een verzamelaar en je ziet amper dat er iets veranderd is. Doe het omgekeerde en de aarde is er nog, maar de kast is quasi leeg.

Veldspaten zijn zo een belangrijk mineraal voor de aarde en dat hebben we uitgebreid behandeld in het veldspaatjaar 2011 (Dillen 2011, Van Goethem 2011). Een andere groep zijn de pyroxenen en amfibolen en die gaan we nu behandelen. Voor wie meer foto's wil dan er in dit artikel passen, verwijs ik naar de pdf versie van de powerpoint op de MKA website (Van Goethem 2014)

Ik raad ook aan de digitale versie van dit nummer te downloaden om de foto's in kleur te zien. Wie dieper wil ingaan op kristallografische gegevens en de cursus niet heeft kunnen volgen, kan nog altijd het boek van P. Tambuyser, 2014 raadplegen.

2. Algemene opbouw.

2.1. Pyroxenen.

Pyroxenen zijn ketensilicaten. De opbouw van alle silicaten (inclusief kwarts) vertrekt van een SiO_4-tetraëder met silicium in het centrum en zuurstof op de hoekpunten. Deze tetraëders kunnen op verschillende manieren aan mekaar gehangen worden, waarbij één of meer hoekpunten gemeenschappelijk worden (vandaar dat je zelden SiO_4 in de formule terugvindt). Bij ketensilicaten zijn de tetraëders zo verbonden dat ze ketens vormen.

Bij de pyroxenen zijn de tetraëders verbonden via één gemeenschappelijk zuurstofatoom en vormen zo enkele ketens in de c-richting van het kristalrooster (Fig 1). De ketens liggen in lagen parallel met het (100) vlak. Tussen deze ketens hebben we twee roosterplaatsen voor kationen. Eén daarvan, Y (ook M1 genoemd in de literatuur), is nagenoeg octaëdrisch en volgt de ketens. De andere, X (ook M2 genoemd), ligt tussen ketens, heeft meer plaats en is een vervormde octaëder. Zie bvb ook Dutch, 2001.

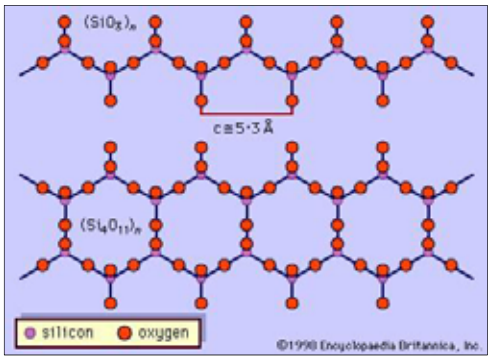


Fig 1. Keten opbouw van de SiO_4-tetraëders in pyroxenen en amfibolen (uit Encyclopedia Brittanica, 1998)

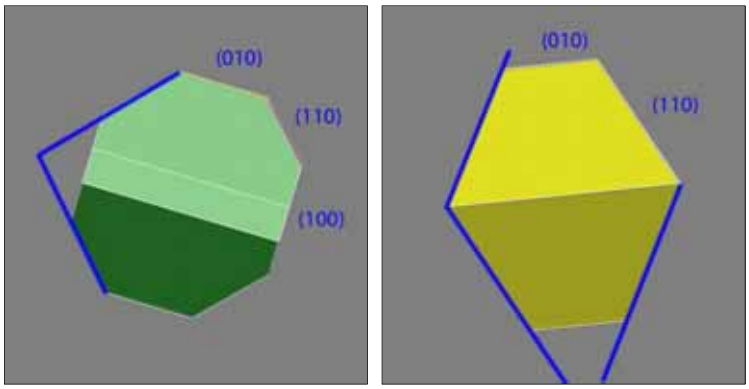


Fig 2. Splijting bij 2a: pyroxenen en 2b: amfibolen

De samenstelling van pyroxenen kun je algemeen voorstellen als $X\ Y\ (Si,Al)_2\ O_6$.
Y herbergt de 'kleine' kationen (Al, Fe(3-waardig), Ti (4-waardig), Cr, V, Ti(3-waardig), Zr, Sc, Zn, Mg, Fe (2-waardig), Mn), X de 'grote' kationen (Mg, Fe (2-waardig), Mn, Li, Ca, Na, K). Het Al (en soms zelfs 3-waardig Fe) kan Si vervangen in de tetraëder voor ladingsevenwicht. De volgorde van opsomming is belangrijk voor de naamgeving en onthoud ook dat er sommige elementen zowel op de plaats Y als X kunnen voorkomen.
De structuur kan zowel orthorombisch als monoklien zijn, maar de orthorombische variant is voorbehouden aan deze met laag Ca- en Na- gehalte. Deze ionen zijn immers te groot en vervormen het rooster. In de literatuur vind je Opx (orthopyroxeen) voor de orthorombische varianten en Cpx (clinopyroxeen) voor de monokliene varianten.

Voor de Opx gelden gemiddelde roosterparameters a= 1.8 nm, b= 0.9 nm en c= 0.52 nm. De meest voorkomende ruimtegroep is Pbca met mmm als puntgroep. Voor de Cpx gelden de volgende waarden: a= 0.95 nm, b= 9 nm en c= 5.2 nm met β = 107°. De belangrijkste ruimtegroepen zijn C2/c, $P2_1/c$ en P2/n en de puntgroep is 2/m. Ik verwijs naar de kursus kristallografie voor meer details over deze symbolen.

Het belangrijkste kenmerk is een ***nagenoeg loodrechte splijting op (110)*** (Fig 2a). In Opx is dit het vlak (210) wegens de dubbele a-afstand. Typische kristalvormen worden getoond bij de foto's in paragraaf 4.1.

2.2. Amfibolen.

Amfibolen zijn eveneens ketensilicaten, maar dan met dubbele ketens die eveneens in de c-richting lopen en gekoppeld zijn (Fig 1). Tussen deze ketens hebben we opnieuw plaatsen om de verschillende kationen te plaatsen. De algemene formule is $A\ X_2\ Y_5\ (Si, Al)_8\ O_{22}\ (OH)_2$
De A-plaats is opnieuw geschikt om grote ionen te plaatsen (Na, K), maar is ook dikwijls gewoon leeg. X bevat ionen in 6- of 8-voudige coördinatie (Mg, Fe(2-waardig), Mn(2-waardig), Li, Ca, Na), Y is eveneens 8-voudig gecoördineerd en kan Al, Ti, Zr, Cr(3-waardig), Fe(3-waardig), Mn(3-waardig), Mg, Fe(2-waardig), Mn(2-waardig), en Li bevatten. Tot slot zie je nog OH-groepen die ook kunnen vervangen zijn door halogenen of zuurstof.

Amfibolen kunnen opnieuw orthorombisch of monoklien zijn. Voor Oamph geldt a= 1.85 nm, b= 1.8 nm en c= 0.53 nm met als voornaamste ruimtegroep Pnma en puntgroep mmm. Voor Camph: a= 0.95 nm, b= 1.8 nm, c= 0.53 nm en beta= 104°. Belangrijkste ruimtegroepen C2/m, $P2_1/m$, P2/a.

Belangrijkste kenmerk is een ***splijting met hoeken van ong. 60 en 120° op (110)*** (Fig 2b). In Oamp is dit het vlak (210) wegens de dubbele a-afstand. Typische kristalvormen worden getoond bij de foto's in paragraaf 4.2.

3. Naamgeving.

De naamgeving van pyroxenen en amfibolen was ooit een jungle. De IMA heeft eind vorige eeuw werkgroepen opgericht om hier een lijn in te brengen. Dit heeft geleid tot een aantal belangrijke

artikels. Voor pyroxenen Morimoto, 1988 en 1989 en voor amfibolen Leake, 1997 en het mooie overzicht van Mogassie, 2004. Hierop zijn nog amendementen verschenen (voor de volledigheid zijn ze mee opgelijst), maar die zijn voor de modale verzamelaar van minder belang. Die mag al blij zijn als hij de groepsnaam kan achterhalen, laat staan de volledige naam met alle bijvoegsels.

3.1. Pyroxenen.

We beperken de details tot de belangrijke gesteentevormende pyroxenen. De 'exoten' behandelen we kort op het einde van de paragraaf. In totaal blijven er 20 namen over.

De naamgeving is gebaseerd op een soort chemische boekhouding. Eerst worden de tetraëders gevuld met Si, Al en 3-waardig Fe (in die volgorde) tot 2. Dan worden de Y plaatsen opgevuld tot 1 (in de hoger vermelde volgorde). Het restant gaat naar X en samen met de resterende elementen zou dat ook rond 1 moeten liggen. De afwijking is een maat voor de juistheid van de analyse. Het is deze boekhouding die de naam gaat bepalen.

De eerste belangrijke groep zijn de Ca-Mg-Fe pyroxenen. Hier zijn enstatiet (Mg), ferrosiliet (Fe) en wollastoniet (Wo) de zuivere eindmineralen. Let op: wollastoniet is GEEN pyroxeen, maar een pyroxenide. Alles wat meer dan 50% Ca bevat is geen pyroxeen. De volledige naamgeving vinden we in het diagram van figuur 3a. Zoals hoger gezegd zijn enkel de Ca-arme pyroxenen in orthorombische vorm gekend, deze zijn kortweg enstatiet en ferrosiliet. Ze bestaan tot maximaal 5% Ca. Ca is de boosdoener omdat die door zijn grootte het rooster misvormt.

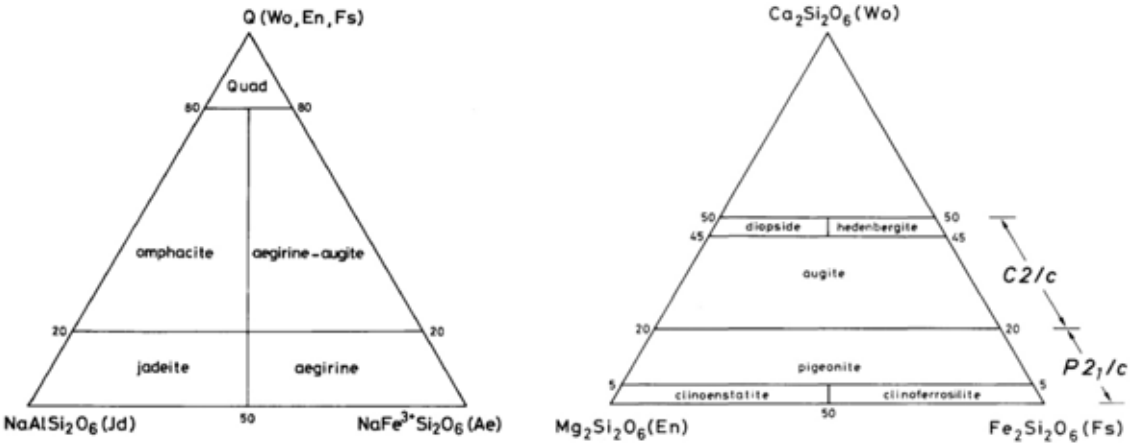
De monokliene variant ervan heet resp. clinoenstatiet en clinoferrosiliet. Vanaf 5% tot 20% Ca zitten we in het pigeoniet gebied, van 20 tot 45% Ca is het augiet. De twee pyroxenen met het hoogste Ca-gehalte zijn diopsied (Ca-Mg) en hedenbergiet (Ca-Fe).

De tweede groep zijn de Na-Ca pyroxenen. Er bestaan tussenvormen van beide groepen. Fig 3b beschrijft deze groep. De meest zuivere Na pyroxenen zijn jadeiet (Na-Al) en aegirien (Na-Fe). De voorkeur wordt gegeven aan aegirien i.p.v. acmiet. Vanaf 80% Na en minder spreken we van respectievelijk omphaciet en aegirien-augiet tot we in het gebied van de Ca-Mg-Fe groep komen.

De exoten worden gevormd door de minder frequente kationen. De meest gekende is spodumeen, de Li-pyroxeen (Fig 4 toont een kristal).

Tot slot worden zijn er nog een aantal voorvoegsels (Engels: 'modifiers') gedefinieerd die toegekend worden als een bepaald kation boven een bepaalde limiet komt, zoals bvb. titaanhoudend augiet (in het Engels 'titanoan augite'). Voor verdere details verwijzen we naar Morimoto (1988-1989).

Fig 3. Naamgeving bij de pyroxenen.
Links (3a): calcium-magnesium-ijzer groep. Rechts (3b) natrium-calcium groep (uit Morimoto, 1988)



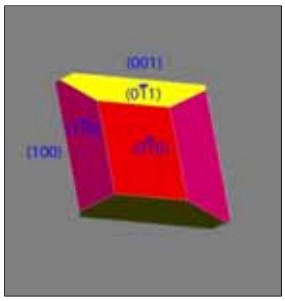


Fig 4. Spodumeen kristal van Kunar, Afghanistan (verzameling Raymond Dedyne). De figuur rechts toont de kristalvlakken.

3.2. Amfibolen.

De naamgeving van de amfibolen verloopt volgens een analoge boekhouding, maar de variatie is daar natuurlijk veel groter. We beschrijven hier enkel de belangrijkste in detail. Details kun je vinden in het artikel van Leake en alle amendementen.

Eerst vul je opnieuw de SiO_4 tetraëders op met Si, Al en indien nodig Ti tot je aan 8 eenheden komt. Het restant Al en Ti gaat naar de Y-plaats, die we vervolgens verder opvullen tot 5 met de hoger vermelde lijst (in die volgorde). Het restant Mg en verdere elementen uit de Y lijst gaat naar de X-plaats, die we verder opvullen met de X-lijst tot 2. Tot slot gaat het resterende Na samen met K naar de A plaats. De A-plaats kan ook geheel of gedeeltelijk leeg blijven.

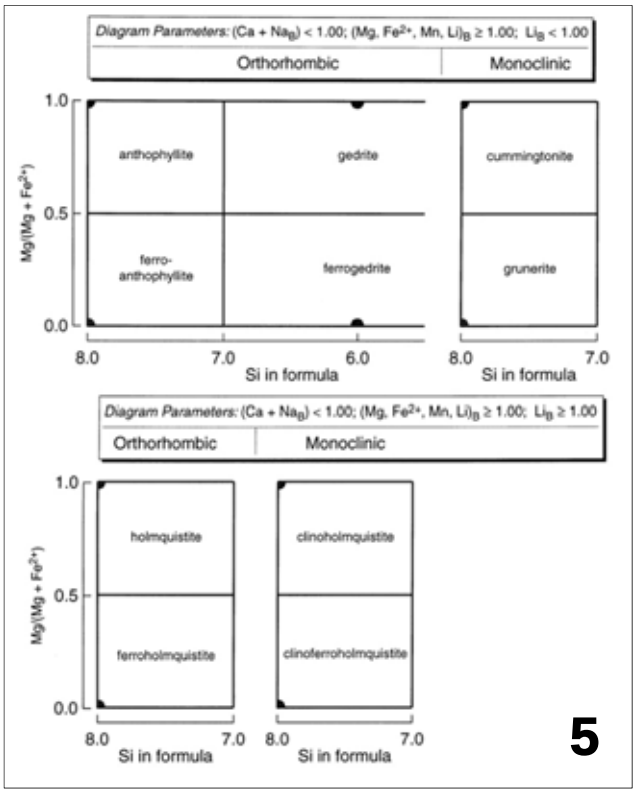
Met deze boekhouding en de gegevens van de afzonderlijke elementen kunnen we aan de slag voor de naamtoekenning. En opnieuw zijn er voorvoegsels die iets zeggen over kationen die hoge concentraties hebben.

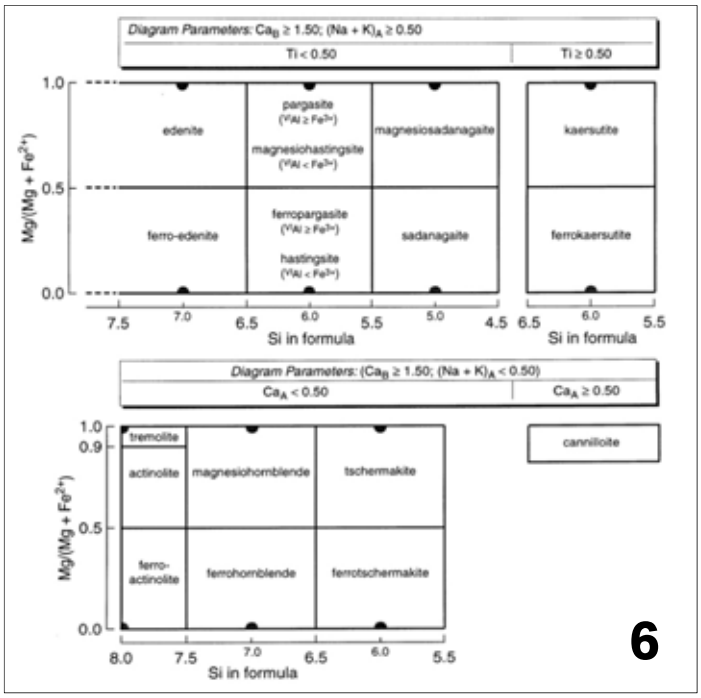
Men onderscheidt 4 groepen:
- De magnesium-ijzer-mangaan-lithium groep
- De calcium groep
- De natrium-calcium groep
- De natrium groep

In de magnesium-ijzer-mangaan-lithium groep zitten orthorombische mineralen, namelijk anthophylliet, gedriet en holmquistiet. De monokliene zijn cummingtoniet, gruneriet en clinoholmquistiet. De verdere onderverdeling is bepaald door het siliciumgehalte en de verhouding van Mg tot 2-waardig Fe.

De calcium groep is waarschijnlijk de meest gekende. Hier vinden we tremoliet, actinoliet aan de siliciumrijke kant en dit gaat dan verder met hoornblende, tschermakiet, edeniet, pargasiet, hastingsiet en sadanagaiet met minder en minder silicium. Omwille van zijn specifiek voorkomen in vulkaangesteenten, heeft men een speciale naam voorzien voor een Ti-rijke calciumamfibool: kaersutiet. Tot slot heb je nog het zeer Ca-rijke cannilloiet.

Een apart woord dient gezegd over 'hoornblende'. Vele verzamelaars zullen een mineraal hebben met het kaartje hoornblende. Weinigen zullen echter 'echte' hoornblende hebben volgens de huidige naamgeving. In het verleden werd het begrip hoornblende veel gebruikt voor de ganse calciumgroep (op tremoliet en actinoliet na wegens hun specifiek uiterlijk).
De natrium-calcium groep bevat ook nog een aantal bekenden. Hier vinden we richteriet, winchiet, barroisiet, katophoriet en taramiet.





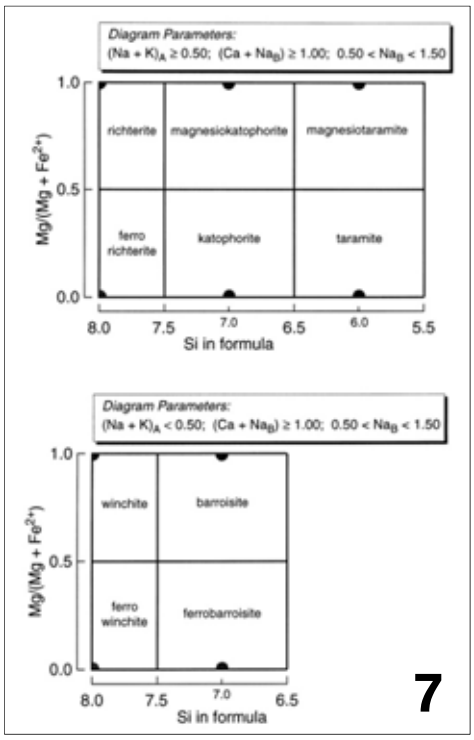
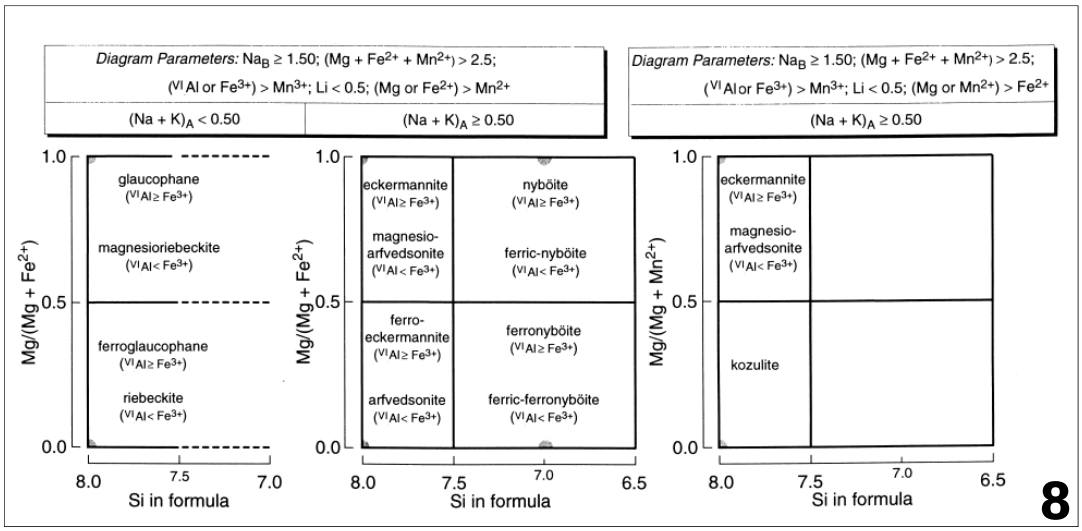


Fig 5. Naamgeving van de magnesium-ijzer-mangaan-lithium amfibolen (uit Leake, 1997)
Fig 6. Naamgeving van de calcium amfibolen (uit Leake, 1997)
Fig 7. Naamgeving van de natrium-calcium amfibolen (uit Leake, 1997)
Fig 8. Naamgeving van de natrium amfibolen (uit Leake, 1997)



En tot slot hebben we de zuivere natriumgroep met glaucophaan, riebeckiet, eckermaniet, arfvedsoniet als meest gekende en dan nog een aantal exoten zoals kozuliet, nyboïet, laekiet, korniet en ungarettiet. Voor specifieke details verwijzen we naar het artikel van Leake, 1997 en zijn amendementen.

4. Voorkomen.

Het is niet de bedoeling hier een volledig overzicht te geven. Daarvoor zou een compleet boek nodig zijn. De boekenreeks van Mineralogical Record is hier bvb. een goede referentie (in onze bib) of ook nog Best, 2008; Demange, 2012 en Frost, 2014. We behandelen hier een aantal veel voorkomende of gekende mineralen.

4.1. Pyroxenen.

Pyroxenen zijn, na veldspaten, de belangrijkste mineraalgroep in vulkanische gesteenten. Ze zijn zeer goed te gebruiken als geobarometer en- thermometer omdat ze iets vertellen over de kristallisatieomstandigheden. Zo worden pyroxenen meer ijzerrijk naarmate het magma meer gedifferentieerd is (dus zuurder is). In metamorfe gesteenten wijzen ze op hoge temperatuur.

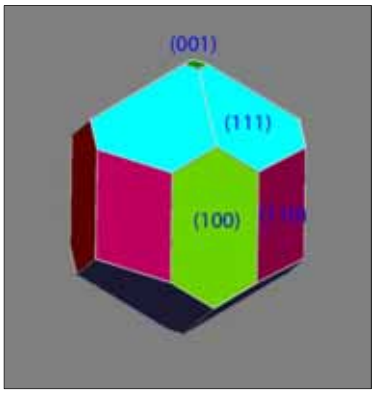
Diopsied kennen we meestal als groene tot bruine kristallen. Naast vulkanische gesteenten treffen we diopsied ook aan in metamorfe gesteenten en skarngebieden.

> *Skarn: een term m.b.t. metamorfose. Een skarngebied onstaat in de contactzone tussen een granitische intrusie en kalkrijke afzettingsgesteenten die metamorfose ondergaan. Door dit kontakt en de hoge temperatuur en druk ontstaan allerlei chemische reacties. Naast de vorming van pyroxenen en amfibolen, gebeurt er ook een opconcentratie van metaal-ionen waardoor ertsrijke gangen ontstaan.*

Belangrijk is een Ca-rijk gebied. Voor een typisch vulkanisch voorbeeld verwijzen we naar artikel over 'augiet'. Naarmate er meer water bij komt kijken, is diopsied vergezeld van Na-rijke pyroxenen (bvb aegirien). Dit treedt op in plutonieten en pegmatieten.

Een typisch skarnvoorbeeld is Slyudanka, Ozero aan het Baikal meer (fig 9), Een speciaal geval is chroom-diopsied dat een prachtige smaragdgroene kleur kan hebben door het aanwezige chroom.

Fig 9. Diopsied kristal van Slyudunka, Rusland (verzameling Erik Vercammen)



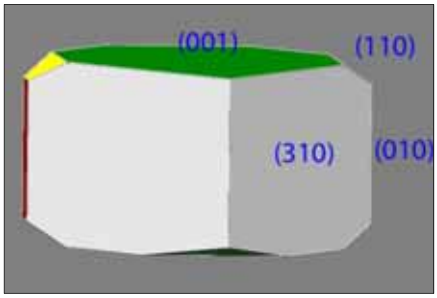


Fig 10. Hedenbergiet kristallen van Burgillas del Cerro, Badajaz, Spanje (verzameling Raymond Dedeyne).

Augiet is inderdaad behandeld in een apart artikel en vermoedelijk hebben dus heel weinig verzamelaars 'echte' augiet in hun verzameling. Pigeoniet komt enkel bij hoge temperatuur voor, en het gesteente moet dus snel afkoelen om het te behouden. De reden dat de meeste augiet in verzamelingen diopsied tot zeer Ca-rijke augiet is vermoedelijk ook de reden dat we bij augiet geen exsolutie lamellen zien (zoals bij veldspaten wel het geval is). Augiet met een samenstelling in het ontmengingsgebied komt zelden voor als megakristallen.

Hedenbergiet kennen we eveneens van skarnafzettingen. In fig 10 vind je een voorbeeld van Burgillos del cerro, Badajaz, Spanje. Bij de Na-rijke pyroxenen is zeker aegirien het meest bekend sinds de vondst van mooie stukken van Mt Malosa, Zomba, Malawi, van Murun in het Aldan schild nabij Yakutsk (Fig 11) en van Mont-Saint-Hilaire in Canada. Het ontstaat als er zoveel Na aanwezig is dat het niet in de aanwezige veldspaat kan opgebruikt worden.

Omphaciet (Fig 12) kennen we uit de hoge druk metamorfe gesteenten samen met granaat en jadeiet, de pyroxeen vorm van jade, uit de verschillende beeldjes. Jade is typisch in metamorfe gesteenten die onder zeer hoge druk gevormd zijn. Meestal is er kwarts bij uit de omzetting van albiet in jadeiet en kwarts.

Fig 11. Aegirien en charoiet van Murunskii, Siberië (verzameling Georges Claes)
Fig 12. Omphaciet en pyroxeen in een eclogiet, Almenningen, Noorwegen (verzameling Ludo Van Goethem)

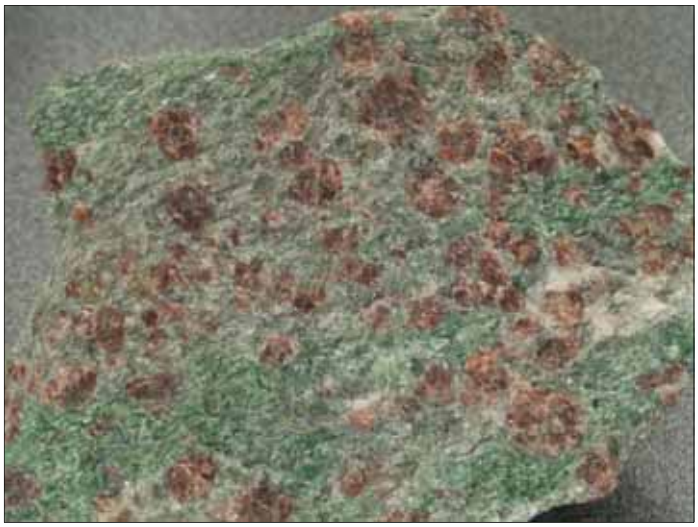


Fig 13 (links). Anthophylliet (buitenste laag) met een kern van phlogopiet, Hermanov, Tsjechië (verzameling Ludo Van Goethem)
Fig 14 (rechts). Gedriet, Dalarna, Zweden (verzameling Ludo Van Goethem)

4.2. Amfibolen.

In uitvloeiingsgesteenten komt amfibool voor, mits er voldoende water aanwezig is. Maar de meeste stukken amfibool in de verzamelingen zijn van metamorfe of hydrothermale oorsprong.

Met de magnesium-ijzer-mangaan-lithium groep beginnende: anthophyliet (Fig 13) kennen we van de nodulen van Hermanov, Tsjechië, waar het samen voorkomt met chloriet als bladvormige kristallen. Ze zijn ontstaan uit een metamorfe reactie bij hoge druk en laag CO_2 gehalte in olivijnrijke gesteenten.

Gedriet (Fig 14) ontstaat bij gemiddeld metamorfose en lage druk uit kwarts en mica-rijke gesteenten of uit basische gesteenten die hydrothermale invloed ondergaan hebben. Een goed voorbeeld daarvan zijn radiaalstralige kristallen van Skyshuttan, Dalarna, Zweden.

Fig 15. Tremoliet (15a, links, verzameling Raymond Dedeyne) en edeniet (15b, rechts, verzameling Georges Claeys), beide specimens afkomstig van Madagaskar

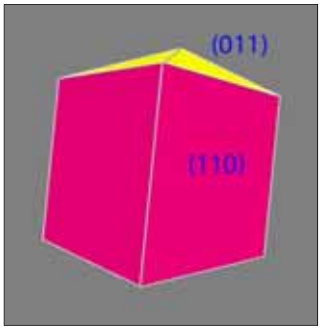


Fig 16. Actinoliet, Zillertal, Oostenrijk (verzameling Ludo Van Goethem)

Vervolgens komen we bij de calcium groep. Tremoliet en actinoliet zijn eigenlijk één groep. Er is discussie geweest om de naam tremoliet niet te behouden, maar uiteindelijk heeft men dit toch gedaan omdat ze een specifiek voorkomen hebben. Ze komen enkel voor in metamorfe gesteenten.

Tremoliet en edeniet zijn soms moeilijk van elkaar te onderscheiden. Het enige verschil is het Na-gehalte. Als voorbeeld, fig 15 tremoliet en edeniet, beide van Madagascar. Vermits de vindplaats niet nauwkeuriger gekend is, is het ook niet mogelijk meer gedetailleerde literatuur te raadplegen. Het is zelfs mogelijk dat beide hetzelfde mineraal zijn, maar daarvoor hebben we een analyse nodig. Tremoliet is typisch voor zwak tot gemiddeld metamorfisme in siliciumrijk marmer.

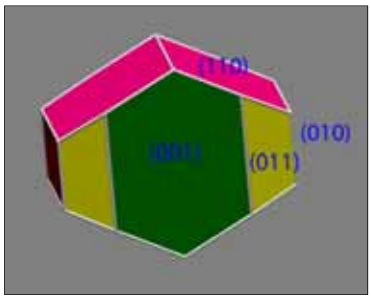


Fig 17. Pargasiet. 17a (links onder): ijzerrijk van de type vindplaats Pargas, Finland en 17b (rechts onder) chroomrijk van Yunnan, China (verzameling Ludo Van Goethem)

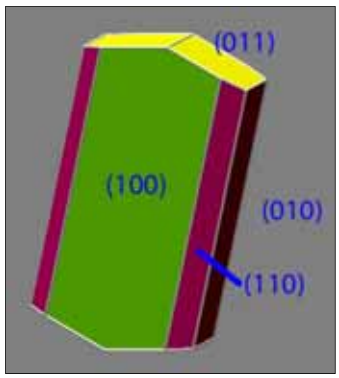


Fig 18. Arfvedsoniet, Mt Malosa, Malawi (verzameling Ludo Van Goethem)

Actinoliet is een kenmerkend mineraal uit de metamorfe groenschist facies. Het heeft door zijn groene kleur ook de naam aan deze metamorfe zone gegeven. Actinoliet ontstaat in zwak metamorfe basische gesteenten. Bij hogere drukken ontstaan eerder Ca-amfibolen. In figuur 16 worden actinoliet kristallen van Hardwood Lake, Ontario, Canada getoond.

Amfibolen zijn soms ook pseudomorf na pyroxeen. Denken we bvb aan diopsied dat is omgezet in een amfibool. Dit is gekend als uraliet.

Aan kaersutiet hebben we een apart artikel gewijd in dit nummer. Als ander voorbeeld nemen we kristallen van Mt. Izana, Tenerife, die als ferrohoornblende op de markt komen. Vermoedelijk is hier het begrip hoornblende gebruikt voor de Ca-groep, vermits van deze vindplaats kaersutiet beschreven is (weliswaar met een hoog ijzer gehalte, vandaar de zwarte kleur)

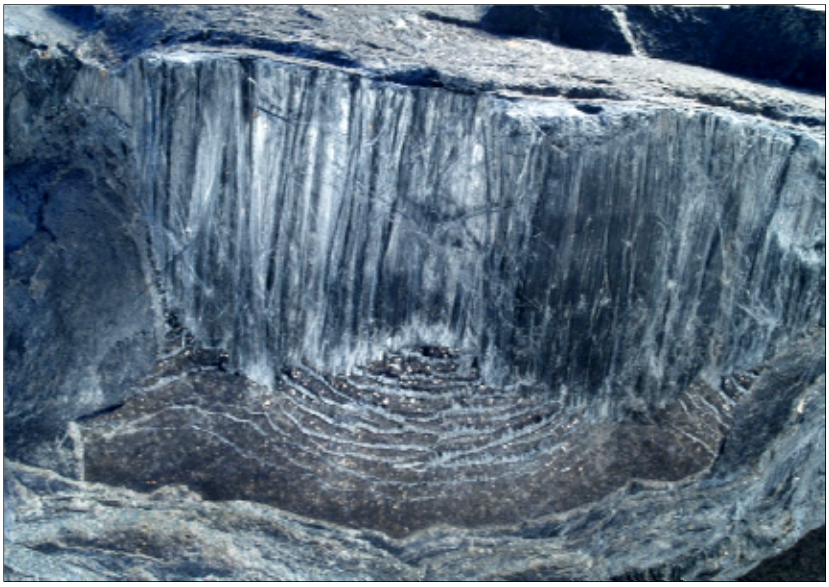
Een ander voorbeeld van de invloed van ijzer is pargasiet van twee vindplaatsen (Fig 17). Pargasiet van de type vindplaats, Pargas, Finland is zwart. Pargasiet van Hunan, China is groen. Het is weer een typisch skarn mineraal.

Van de natrium-calcium groep zijn richteriet en katophoriet van Ontario, Canada het meest gekend. Dit is ook weer typisch in metamorfe gesteenten en vooral skarn gebieden.

En dan hebben we het tenslotte over de natrium groep. Kenmerkend is de blauwe kleur van de mineralen uit deze groep. Glaucophaan is het belangrijkste omdat het door zijn kleur de naam gegeven heeft aan de metamorfe blauwschist facies, waar het één van de belangrijke mineralen is.
Arfvedsoniet is dan weer gekend van alkalische dieptegesteenten, met als belangrijke recente vindplaats opnieuw Mt Malosa in Malawi (fig 18). Er is een complete overgang mogelijk tussen arfvedsoniet en riebeckiet.

Soms zijn kristallen intern een pyroxeen en is de buitenste rand een amfibool doordat tijdens de groei de omstandigheden gewijzigd zijn (meer water). Er kan ook zonering optreden waarbij dan twee amfibolen aanwezig zijn. Twee typische voorbeelden zijn: tremoliet-pargasiet, hoornblende-actinoliet.

Fig 19. Riebeckiet, crocidoliet asbest variëteit, Daniëlsmuil, Klipfontein, Namibië (verzameling Raymond Dedeyne)



4.3. Asbest.

Inderdaad. Asbest krijgt even een apart hoofdstukje. Bij asbest zijn de kristallen in één richting enorm uitgegroeid en in de twee andere richtingen nagenoeg niet, wat aanleiding geeft tot een vezelige structuur. Het zijn deze vezeleigenschappen die asbest zijn eigenschappen geeft.

Van alle asbest soorten is er één die niet tot de amfiboolgroep behoort, namelijk chrysotiel, een serpentijn asbest. De 5 andere zijn allemaal amfibolen:

- actinoliet asbest
- tremoliet asbest (ook gekend als byssoliet)
- anthofylliet asbest
- gruneriet/cummingtoniet asbest (ook gekend als amosiet)
- riebeckiet asbest (ook gekend als crocidoliet) (fig 19)

Gezien van asbest met 100% geweten is dat de vezels longkanker kunnen veroorzaken, kan de verzamelaar er best zorgen dat eventueel stof van de stukken NAT verwijderd wordt, en dat men de handen goed wast na vastnemen van de stukken.

5. Wat hebben we geleerd ?

We hebben geleerd dat het toekennen van een naam aan pyroxenen en amfibolen specialistenwerk is. Wat kan de modale verzamelaar dan wel doen ?

Zoek professionele literatuur over de vindplaats. Met professioneel bedoel ik artikels in gerenommeerde wetenschappelijke tijdschriften (zoals bvb American Mineralogist of Canadian Mineralogist). Veel determinaties op MINDAT of in hobby-tijdschriften zijn gebaseerd op gissingen, en het is dus riskant om daar blindelings op te vertrouwen.

Zijn deze waardeloos ? Neen, ze bevatten waardevolle foto's waarmee je het specimen kan vergelijken en zien of je de juiste vindplaats wel hebt of misschien ze meer kan detailleren. Maar de benamingen daar komen dikwijls van gehoord daar en die heeft het gelezen ginder, enz.

In de wetenschappelijke artikels vind je dikwijls volledige analyses, en als ze geen naam toekennen, kan je die analyse wel gebruiken om zelf de juiste benaming op te zoeken.

Je kan ook gaan voor een uitgebreide analyse. Dit kan bij de MKA met de polarisatiemikroskoop. Die kan al in vele gevallen helpen. Of je gaat voor een chemische analyse. Dit kan bvb aan de TU Freiberg (recent betaalde ik 50 EUR voor een SEM onderzoek met EDX analyse).

6. Literatuur.

Best M., 2008, Igneous and metamorphic petrology, 2nd ed., Blackwell publishing
Burke E., Leake B., Named amphiboles, a new category of amphiboles recognized by the IMA, 2004, Can Min 42, 1881
Demange M, 2012, Mineralogy for Petrologists, CRC Press
Dillen R., 2011, Geonieuws 36(2), p 38
Dutch S., 2001, www.uwgb.edu/dutchs/Petrology/Pyroxene%20Structure.HTM
Encyclopedia Brittanica, 1998, media-2.web.britannica.com/eb-media/55/2655-004-8A9554CC.jpg
Frost B., Frost C., 2014, Essentials of Igneous and Metamorphic Petrology, Cambridge University Press
Leake B. et al, 1997, Nomenclature of amphiboles, report of the subcommittee on amphiboles of the IMA, Can Min 35, 219
Leake B. et al, 2003, Nomenclature of amphiboles, aditions and revisions to the IMA 1997 recommendations, Can Min, 41, 1355
Leake B. et al., 2004, Nomenclature of amphiboles, additions and revisions to the IMA nomenclature, Am. Min. 89, 883
Mogassie E. et al, 2004, IMA amphibole classification scheme, Min Soc London
Morimoto N. et al, 1988, Nomenclature of pyroxenes, Min Mag 52, 535
Morimoto N. et al, 1989, Nomenclature of pyroxenes, Can. Min. 27, 143
Van Goethem L., 2011, Geonieuws 36(2), p 50
Van Goethem L., 2014, pyroxenen en amfibolen, www.minerant.org/MKA/verzamelen.html

Nickenich...
is dit nu kaersutiet of niet ?

Ludo Van Goethem

1. Inleiding

De groeve van Nickenich in de Eifel is gekend voor zijn mooie kristallen die gegroeid zijn in de slakkenkegels. Deze kristallen zijn ontstaan door reacties in en sublimatie uit de gasfase.

Zeer gekend zijn de hematietkristallen met mooie oxidatiekleuren en de roestkleurige amfiboolnaalden (foto volgende pagina). Deze bruine amfiboolnaalden werden de laatste jaren op beurzen meestal als kaersutiet aangeboden, een titaanhoudende amfibool, typisch in vulkanische gesteenten.

Als we de literatuur nagaan (zie bvb Schmincke, Corner (2000), Dyar et al (1993), Witt-Eicksen et al. (1998), Loyd (1991)), dan blijkt inderdaad in de Eifel kaersutiet voor te komen. Maar de artikels gaan altijd over phenocrysten (makrokristallen) in de lava of xenolieten (mantelmateriaal), niet over de kristallen gegroeid in de gasfase, zoals in het geval van Nickenich.

De beroemde roestbruine amfibolen van Nickenich, Eifel, Duitsland. Verzameling en foto © Ludo Van Goethem.

We hebben dan ook een aantal kristalletjes naar de Technische Hochschule in Freiberg gestuurd voor een chemische analyse via SEM-EDX (scanning elektronenmicroscoop uitgerust met een energiedispersief X-stralenanalyse-systeem).

2. Amfibolen

Voor gedetailleerde informatie over de naamgeving verwijzen we naar het algemene artikel in dit nummer.

Om de analyse in volgende paragraaf te kunnen interpreteren vermelden we hier nog even de algemene formule voor een amfibool: $A\ X_2\ Y_5\ (Si, Al)_8\ O_{22}\ (OH)_2$
Voor wat betreft kaersutiet is voornamelijk het titanium-gehalte een belangrijke factor, samen met voldoende silicium.

3. Analyse

	kationen	plaats
silicium	5.76	T
aluminium	1.92	T
titaan	0.73	T+Y
ijzer	0.87	Y
magnesium	3.49	Y
calcium	1.95	X
natrium	1.03	X+A
kalium	0.26	A

De resultaten zijn samengevat in de tabel (plaats T verwijst naar de silicium-tetraeder). Ze zijn al uitgedrukt als aantal kationen gebaseerd op 24 zuurstofatomen. We vinden naast Si en Al, ook Mg, Ca, Fe, Na, K terug en inderdaad ook Ti. Dus de vraag rijst: is het kaersutiet ?

De EDX-analyse kan ons geen 100 % éénduidig antwoord geven, omdat we voor de juiste naamtoekenning moeten weten hoeveel ijzer tweewaardig respectievelijk driewaardig is, en hoeveel aluminium op de Y en T-plaats zit. Bovendien is een dergelijke analyse maar semikwantitatief.

4. Interpretatie

Voor wie de details wil kennen van onderstaande redenering, verwijzen we naar (Leake et al. (1997).
Calcium+natrium is groter dan 2, dus is het een calcium-amfibool.

Titaan is groter dan 0.5 %, dit is een voorwaarde om kaersutiet te zijn.
Het siliciumgehalte is 5.76. Voor kaersutiet moet het tussen 5.5 en 6.5 liggen.
Een ondergrens voor het magnesiumgehalte versus ijzer (als we veronderstellen dat alle ijzer tweewaardig is) is 0.8. Dit is hoog genoeg om het gewoon kaersutiet te noemen (i.p.v. ferrokaersutiet)

Wat we wel zien, is dat we ergens rond de grenzen flirten. In de praktijk zal zeker de verhouding van de elementen variëren in de verschillende kristallen. Als het Ti onder de 0.5 daalt komen we in het pargasiet/hastingsiet gebied. Als het Si gehalte onder de 5.5 komt, zitten we in het sadanagaiet gebied. Om hier de juiste benaming toe te kennen, moeten we dus weten hoeveel Al op de Y-positie zit en hoeveel van het ijzer driewaardig is.

5. Het correcte antwoord

Het antwoord is dus niet éénduidig zwart-wit en zal van kristal tot kristal afhangen, maar de roest- tot oranjebruine naaldvormige kristallen zullen meestal wel kaersutiet zijn.

Niet alle kristallen zijn roestbruin. je kunt dus zeker een variatie in de samenstelling verwachten. Uiteindelijk mag je je specimen wel voorzien van het naamplaatje 'kaersutiet' (dat zit er zeker in, allicht zelfs als hoofdcomponent), maar je moet er rekening mee houden dat er waarschijnlijk ook kristallen (of delen van kristallen) tussenzitten die niet precies aan de definitie van kaersutiet voldoen, maar eerder neigen naar bvb. pargasiet/hastingsiet of sadanagaiet.

P.S.
Er worden ook bruine plaatvormige kristallen gevonden (fig 2.) Dit is titaan-phlogopiet (foto hiernaast).

6. Literatuur

Schmincke H.-U., The Quaternary Volcanic Fields of the East and West Eifel.
Corner A. (2000), The Mineral Kaersutite and its occurrences, Thesis Ohio State University
Dyar M. et al. (1993), Crystal Chemistry of Fe^{3+} and H^{+} in mantle Kaersutite, Am. Min. 78, 968
Witt-Eicksen G. et al. (1998), The Nature of young vein Metasomatism in the Lithosphere of the West Eifel, J. Petr. 39, 155
Loyd F. (1991), The paragenesis of upper-mantle Xenoliths from the quaternary volcanics south-east of Gees, West-Eifel, Germany, Min. Mag., 55, 95
Leake B. et al.(1997), Nomenclature of Amphiboles, Can. Min. 35, 219. Er zijn vervolgen op gepubliceerd, maar die zijn voor de modale verzamelaar niet echt significant.

Dankwoord

We zijn dank verschuldigd aan Matteo Chinellato voor de foto van amfiboolkristallen op de titelpagina.
We owe sincere thanks to Matteo Chinellato for the photo of amphibole crystals on the front page of this issue.

Fig 1. Pyroxeen-kristal van Monte Verde, Sao Vicente, Kaapverdische eilanden.

Ik heb augiet gevonden !?

Ludo Van Goethem

1. Inleiding.

'Ik heb augiet gevonden !?' Dat zullen de meesten zeggen als ze kristallen vinden zoals in figuur 1. En ik ook, tot ik de analyses kreeg van pyroxenen die olivijn begeleiden (Van Goethem, 2015). Het moment om even een reeks 'augieten' uit mijn verzameling onder de loep te nemen en de literatuur te raadplegen. En het resultaat is zoals vaak het geval is, iets anders dan verwacht.

2. Pyroxenen en naamgeving.

Voor de details over de naamgeving verwijzen we naar het algemene artikel in dit nummer.

Van de twee hoofdgroepen, zijn voor dit artikel van belang
1) de Mg-Fe-Ca groep, waar enstatiet-ferrosiliet de Ca-arme eindmineralen zijn, en
2) de diopsied-hedenbergiet groep met de Ca-rijke eindmineralen.

Voor het leescomfort tonen we hier nog even de figuur met de situering van de verschillende hoofdmineralen (Fig 2).

Augiet behoort tot deze groep. De groep wordt voorgesteld in een driehoek met hoekpunten wollastoniet, enstatiet en ferrosiliet. We zullen deze voorstelling ook verder gebruiken, om de verschillende 'augieten' te situeren. Enkel zal onze driehoek rechtgetrokken zijn wegens beperkingen in Excel.

Mag men de analyses uit de literatuur zomaar extrapoleren naar de eigen vondsten? Volgens Klügel, 2015 (private mededeling), is dit zeker geen probleem voor de kristallen van La Palma (zie par. 3.3).

> *Klügel (2015): I don't have chemical analyses of these particular clinopyroxenes, and I don't know of published ones, but they should be similar to the black clinopyroxene phenocrysts that you find in almost every lava from the older (Taburiente) and younger (Cumbre Vieja) lavas from La Palma. Their compositions are shown in our respective papers, e.g., Galipp K, Klügel A, Hansteen TH (2006), Changing depths of magma fractionation and stagnation during the evolution of an oceanic island volcano: La Palma (Canary Islands), J. Volcanol. Geotherm. Res. 155:285-306. We have broadly coined them as titaniferous augites, but according to the nomenclature scheme by Morimoto et al. (1988) they may be more correctly termed as ferrian aluminian diopsides. As in many other alkaline settings the pyroxenes have compositions that are not well represented by the En-Fs-Di-Hd quadrilateral. In fact some of them may plot above the Di-Hd join because cations such as Al(VI) and Ti replace Fe and Mg in M1 rather than Ca in M2.*

We hebben dit ook gedaan voor andere vindplaatsen, ook al omdat de eigen analyses van Pico, Azoren overeenstemmen met de literatuur (zie par. 3.1). In dit geval is één beperking van belang.

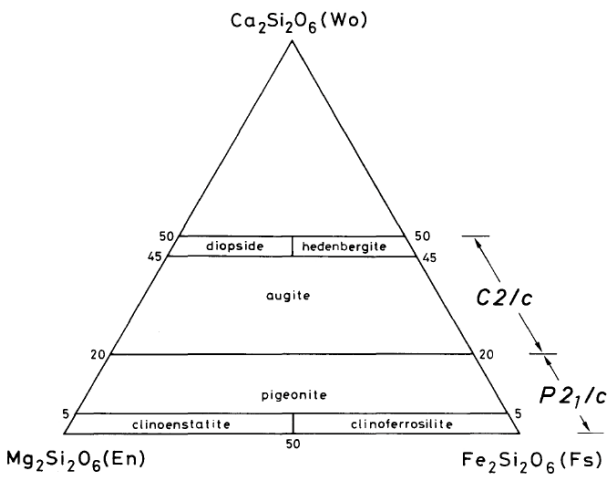


Fig 2.
Naamgeving van de pyroxenen naar Morimoto, 1988. De onderste clinopyroxenen (monoklien) komen ook als orthopyroxenen (orthorhombisch) voor.

De analyses kunnen gaan over xenolieten (materiaal van de aardkorst dat meegesleurd is door het magma), phenocrysten of megacrysten (grote kristallen die zichtbaar zijn in het gestolde magma) of de grondmassa (het gestolde magma, waar de kristallen enkel microscopisch zijn). De kristallen die wij verzamelen, zijn meestal phenocrysten, al dan niet uitgeweerd uit het magma of aanwezig in aslagen. Ze zijn gegroeid in de magmakamer zelf, waar ze hun grootte bereikt hebben. Men mag dus enkel deze analyses mee in rekening nemen qua samenstelling.

Opmerking (voor de specialisten): als men spreekt van Ca en Mg+Fe, dan geldt dit voor de zuivere mineralen. In praktijk worden deze gedeeltelijk vervangen door andere elementen. Sommige bronnen tellen deze bij, andere niet en het is ook niet duidelijk wat men moet doen. Bovendien zijn sommige elementen (o.a. Fe en Mg zowel op X als Y aanwezig). In alle volgende grafieken zetten we enkel totaal Fe, Mg en Ca uit.

3. 'Augieten'.

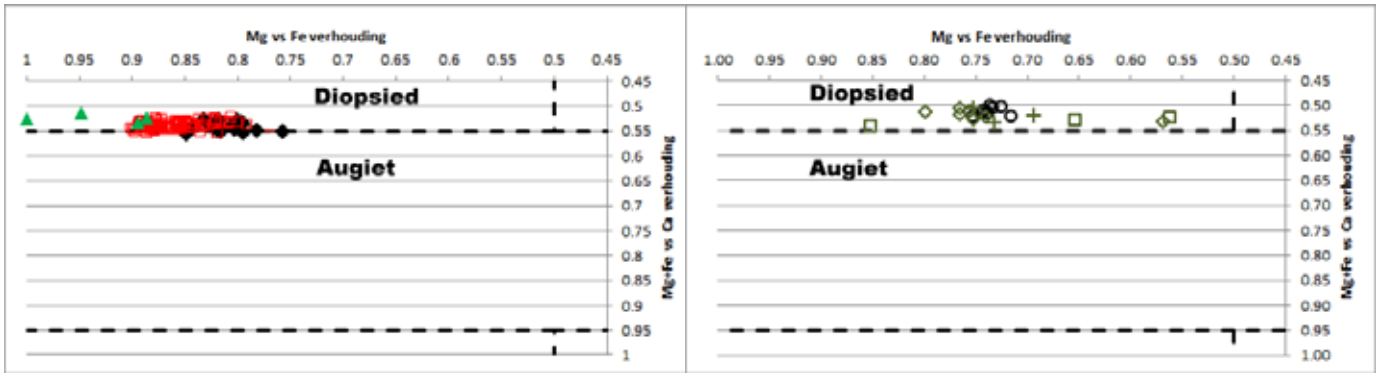
3.1. Pico-Azoren.

De kristallen worden gevonden in wand van de caldeira op de top van de gelijknamige Pico vulkaan. De samenstelling van deze pyroxenen gaf een Mg/Fe verhouding van 0.89 tot 1 en een verhouding (Fe+Mg)/Ca van 0.53 (Van Goethem, 2015). Ze zijn voorgesteld door (groene voor de kleurenkijkers) driehoeken in fig 3a. Eénzelfde analyse vinden we terug in de Melo de Franca, 2002. De metingen bevinden zich in het diopsied gebied. De meest linkse twee driehoeken zijn van de groenige kristallen, wat overeenkomt met inderdaad minder ijzer (wat de kleuring veroorzaakt)

De analyses van Zanon (artikel 2013 en meetgegevens 2015) worden eveneens weergegeven in fig 3a als open (rode) vierkanten. 92% van de monsters bevindt zich in het diopsied gebied. 8% ligt nét in het augiet gebied. Onze metingen van de kristallen van de top van Pico (twee meest rechtse driehoeken) vallen ook in deze cluster. De kristallen bevatten voldoende ijzer om ijzerrijk te heten.

Fig 3. Pyroxeen data uit eigen analyses en literatuur.

3a (links): Azoren. Groene volle driehoeken: Freiberg XRF analyses; open rode vierkanten: Pico volgens Zanon (2015); zwarte volle ruiten: Capelo volgens Zanon (2015).
3b (rechts): Open zwarte cirkels: Taburiente complex La Palma; open groene ruit, vierkant en kruis: Diego Hernandez formatie Tenerife (alle auteurs)



3.2. Faial-Azoren.

Fig 4. Pyroxeenkristal van Capelinhos, Faial, Azoren.

In de tuffen van de Capelinhos vulkaan worden eveneens pyroxenen aangetroffen (fig 4), in fig 3a voorgesteld door het volle (zwarte) ruit (analyse uit Zanon et al, 2013 en gegevens 2015)). 83 % bevindt zich in het diopsied gebied. 13% bevindt zich opnieuw nét in het augiet gebied. De kristallen hebben voldoende ijzer om ijzerrijk te heten.

3.3. La Palma-Canarische eilanden.

Aan de westkust vinden we op de kliffen kristalgroepen in La Fagara (fig 5c). Verder worden grote kristallen gevonden op de top van Pico de la Cruz (Fig 5a). Sommige zijn vertweelingd op het (100)-vlak (Fig 5b).

Al deze kristallen behoren tot het complex van de Taburiente vulkaan. De samenstelling hiervan is beschreven in Galipp, 2006 en Klügel, 2015 (private mededeling). Analyse vinden we terug op fig 3b als (zwarte) cirkels.

De gemiddelde samenstelling geeft Mg/Fe 0.74 en (Fe+Mg)/Ca rond 0.55. De metingen liggen in het ijzerrijke diopsied gebied. Een aantal kristallen bevatten genoeg titaan om het voorvoegsel titaanrijk (titanian in het Engels) te krijgen.

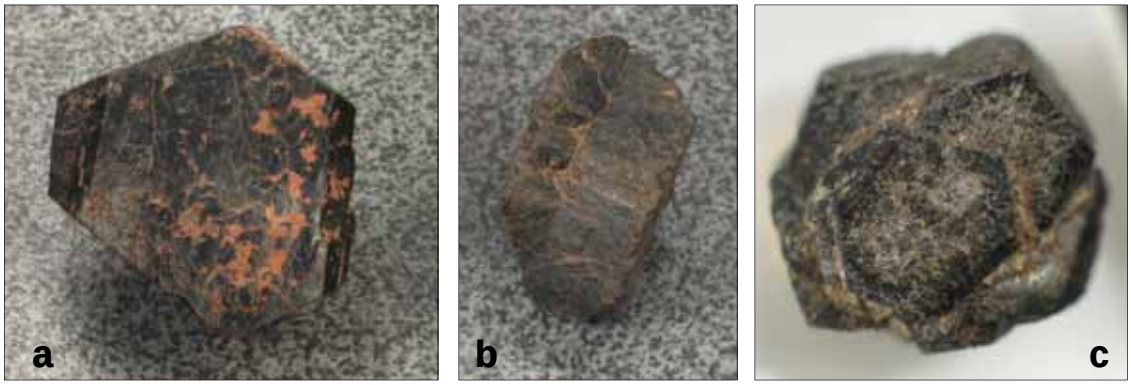


Fig 5. Pyroxeenkristal (a) en tweeling (b) van Pico de la Cruz, pyroxeengroep (c) van La Fagara, La Palma, Canarische eilanden.

3.4. Tenerife-Canarische eilanden.

In Izaña vinden we in de aslagen zowel pyroxeen als amfiboolkristallen. De pyroxenen kunnen eveneens vertweelingd zijn op het (100)-vlak (fig 6). De pyroxeen draagt de naam augiet, de amfibool ferro-hoornblende.

Hoewel de juiste laag waarin ze gevonden zijn niet gekend is, vermoeden we uit de vindplaats dat deze kristallen behoren tot de aslagen van de uitbarsting van de Fasnia vulkaan (die ernaast ligt) in het Diego Hernandez gebied. Er zijn twee eruptietijdperken die de 'lage' en de 'hoge' aslagen geven.

Fig 6. Pyroxeen tweeling van Izana, Teide vulkaan, Tenerife, Canarische eilanden.

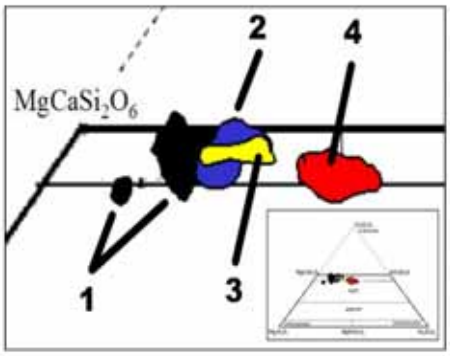


Fig 7 (boven, rechts). Pyroxeensamenstelling van Tenerife volgens Olin, 2007. 1 (zwart voor de digitale kleurenkijkers): titaanhoudend augiet en diopsied, 2 (blauw): diopsied (saliet volgens oude naamgeving), 3 (geel): titaanhoudend diopsied (titaan-saliet), 4 (rood) natriumhoudend diopsied/hedenbergiet (natrium-saliet).

De literatuur (Scott 1997, Densted 2007, Olin 2007, Stock 2012) onderscheidt 4 types pyroxeen. De analyse van Olin is samengevat in figuur 7. Hij onderscheidt (oude naamgeving) titaan augiet, saliet, titaan-saliet en natrium- saliet. Deze laatste heeft een Mg/Fe verhouding dicht tegen de hedenbergiet grens.

De metingen van alle auteurs zijn nog eens samengevat in fig 3b (ruit, vierkant, x en kruisje).

We merken op dat de meeste metingen opnieuw in het diopsied-gebied liggen, op de natriumhoudende na, die op de grens diopsied/hedenbergiet liggen. Een aantal titaan-augieten mogen inderdaad als titaanrijke augiet gerangschikt worden, maar dit geldt niet voor de meerderheid. De natriumhoudende kristallen bevatten niet voldoende natrium om aegirien-augiet te heten, maar mogen wel het voorvoegsel natriumrijk krijgen (sodian in het Engels), natriumrijke diopsied/hedenbergiet.

Opmerking: De amfibool van daar is beschreven als kaersutiet, met een Ti-gehalte van 0.71 % en een Mg/Fe verhouding van 0.65 (voor meer informatie over kaersutiet, zie ook het artikel over Nickenich in dit nummer. Dat deze de benaming ferro-hoornblende krijgt is niet abnormaal gezien in de oudere literatuur dikwijls het begrip 'hoornblende' algemeen voor de Ca-amfibolen gebruikt wordt. Maar dit is stof voor een ander artikel.

3.5. São Vicente-Kaapverdische eilanden.

In de bovenste zone van Monte Verde, vinden we 'augiet' kristallen. Deze komen in een breccieachtige structuur voor (fig 1) samen met chalcedoon, aragoniet en calciet. Oude phenocryst analyses (Barth, 1931) en phenocryst analyses van andere vindplaatsen op de Kaapverdische Eilanden spreken van diopsied (al dan niet titaan of chroom rijk) (Martins, 2010).

3.6. De Eifel.

En inderdaad, wat met de Eifel, want daar zijn velen van onze lezers al gaan zoeken. In drie gevonden bronnen Lenaz, 2010; Lloyd, 1991 en Shaw, 2005 zijn eveneens nauwkeurige analyses opgegeven, die opnieuw alle hogervermelde gegevens bevestigen. Nagenoeg alle pyroxenen liggen in het diopsied-gebied. We verwijzen naar de figuren in de artikels voor meer details.

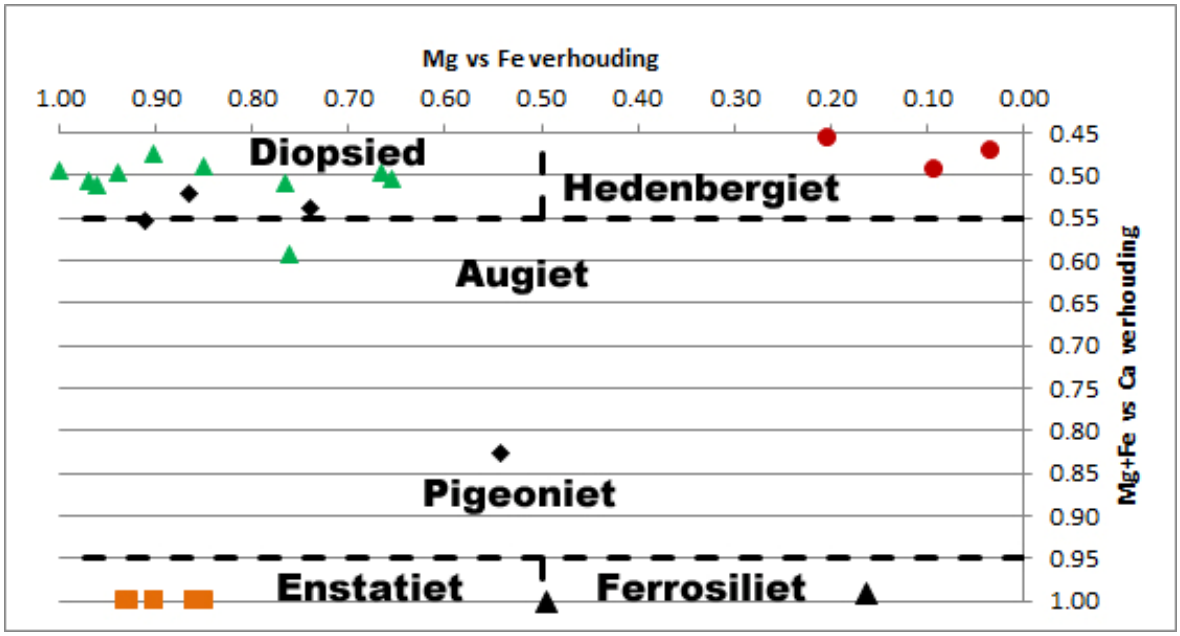


Fig 8. Samenstelling van de pyroxenen in de RRUFF database. Groene driehoeken: 'diopsied', zwarte ruiten 'augiet', bruine cirkels: hedenbergiet, bruine vierkanten: enstatiet, zwarte driehoeken: ferrosiliet.

3.7. RRUFF database.

In de RRUFF Raman database, vinden we een aantal pyroxenen, waarbij ook de volledige samenstelling vermeld is. We hebben hier onder de benamingen diopsied, augiet, en hedenbergiet ge zocht. De resultaten zijn uitgezet in fig 8. We zien dat de naam diopsied voorbehouden is aan een hele variatie in het diopsied gebied (één meting ligt zelfs in het augiet gebied). De naam 'augiet' is voorbehouden aan pyroxenen die dichter of nét in het augiet gebied liggen (vindplaatsen Eifel, Sicilië en Tsjechië). Eén meting (Virginia, USA) ligt zelfs in het pigeoniet gebied. De hedenbergiet ligt inderdaad in de ijzerzone.

Voor de volledigheid hebben we ook enstatiet en ferrosiliet toegevoegd. Voor pigeoniet waren geen gegevens beschikbaar. Ook deze liggen in de juiste zone (één ferrosiliet ligt wel dicht bij de grens).

4. Het verdict...

Het is duidelijk dat de meeste 'augieten' die we als makrokristallen vinden op deze vindplaatsen, eigenlijk in het diopsied gebied liggen en dan ook die naam moeten dragen. Voor voorvoegsels moeten we naar de specifieke concentraties van de elementen gaan kijken. In de officiële nomenclatuur zijn hier minima voor opgegeven. Om de juiste Engelse benaming toe te kennen, moeten we weten of het ijzer 2- (ferroan) of 3-waardig (ferric) aanwezig is. Andere mogelijke voorvoegsels zijn titaanhoudend of aluminiumhoudend, naargelang van de vindplaats. Op het zicht zijn ze echter niet van mekaar te onderscheiden en ook eventuele 'echte' augiet halen we er niet uit.

Dat de meeste kristallen in dat gebied liggen is ook niet zo verwonderlijk. Het zijn immers phenocrysten die gegroeid zijn in de magmakamer (anders waren ze niet zo groot) en mee naar boven getransporteerd. Het feit dat deze pyroxeen uitkristalliseert betekent dat het magma nog heet is en nog niet sterk gedifferentieerd (uitgezuiverd) is. Het is dan ook basisch van natuur en dat levert dit type pyroxeen op.

Wordt er dan helemaal geen augiet gevonden ? Toch wel. Als men de referenties nakijkt vinden we inderdaad kristallen die duidelijk in het augietgebied liggen, maar dit zijn geen grote of losse kristallen, maar kristallen in de grondmassa, die dus meestal in een later stadium uitgekristalliseerd zijn, als het magma stolde.

Voor andere vindplaatsen is het dus aan te raden literatuur te zoeken waarin analyses beschreven zijn. Enkel zo kan je aan je 'augiet' de juiste benaming toekennen.

In een verder project binnen de MKA, gaan we wel kijken of de polarisatiemikroskoop hier kan helpen. Dit gaat in elk geval sneller en is goedkoper dan een structuuranalyse of chemische analyse.

5. Literatuur.

Barth T. (1931), 'Crystallization of pyroxenes from basalts', Am. Mineral., 16(5), 195

De Melo De Franca (2002), Camara Municipal de Sao Roque do Pico

Denstad Th. (2007), 'Magmatic differentiation and mixing processes among mafic to evolved lavas and syenites in the Diego Hernandez formation, Tenerife', Thesis Oslo University

Galipp A. et al. (2006), 'Changing depths of magma fractionation and stagnation during the evolution of an oceanic island volcano: La Palma', Journal of Volcanology, 155, 285-306

Klügel (2015), private mededeling.

Lenaz D. et al. (2010), Mineralogy of the Dehner and Jungferweiher maar tephras, N. Jb. Geol. Paleont. Abh. 257/1, 55-67

Lloyd F. et al. (1991), The paragenesis of upper mantle xenoliths from the Quaternary volcanics south-east of Gees, West Eifel, Mineralogical magazine, 55, 95-112

Martins S. et al. (2010), 'Chemical and mineralogical evidence of the occurrence of mantle metasomatism by carbonate rich melts in an oceanic environment, Santiogo, Cabo Verde', Miner. Petr., DOI 10.1007

Morimoto et al. (1988), 'Nomenclature of pyroxenes', Mineralogical Magazine, 52, 535-550

Olin P. (2007), 'Magma dynamics of the phonolitic Diego Hernandez formation, Tenerife', Thesis Washington State University

Scott C. (1997), 'Extent of magma mixing as determined from pumice fragments, Tenerife', Thesis M. Sc. Ottawa Univ.

Stock M. et al. (2012), 'Triggering of major eruptions recorded by actively forming cumulates', Scientific reports 2:731

Shaw C. et al. (2005), Regional variations in the mineralogy of metasomatic assemblages in mantle xenoliths from the West Eifel volcanic field, Journal of petrology, 46(5), 945-972

Van Goethem L. (2015), Olivijn xenolieten... een bom of eerder een landmijn?', Geonieuws 40(4), 99-104

Wittke J. (2009), https://www4.nau.edumeteoriteMeteoriteBook-GlossaryP.html

Zanon V. et al. (2013), 'Magma storage and ascent conditions beneath Pico and Faial islands', G3, 00, 1

Zanon V. et al. (2013), 'Volcanism from fissure zones and the caldeira central volcanos of Faial island', Geol. Mag., 150(3), 536-555

Zanon V. (2015), private mededeling, meetgevens van de monsters uit beide artikels

RRUFF database, http://rruff.info

Acknowledgments

We owe sincere thanks to Dr. Andreas Klügel (Bremen University) and Dr. Vittorio Zanon (Universidade dos Açores) for the supplied information on the analysis of pyroxenes.