

Science :

15 connection

Space Connection 58:
Telegeneeskunde

De zwarte lijst van exotische soorten

inhoud

Geologie

p.2 Het ontluiken van leven op aarde: wanneer?

Klimaatverandering

p.8 2006: het warmste jaar ooit opgetekend in België

Natuur

p.12 De zwarte lijst van exotische soorten

Recht

p.15 De internationale ruimten en hun hulpbronnen: een politieke reflectie en een juridisch model

Geschiedenis

p.18 Wat schaft de pot?

Geschiedenis

p.22 De Academia Belgica: een Belgische federale instelling in Rome

Europa (1)

p.26 Magnum en de nieuwe Europeanen

Europa (2)

p.30 Spaak, Rothschild & Snoy: drie Belgische protagonisten op het Europese toneel

Europa (3)

p.32 'Misschien een historische dag...' Het Verdrag van Rome in de Belgische pers

Marien milieu

p.34 Het Belgian Marine Data Centre viert zijn 10-jarig bestaan

Zuidpool

p.38 Garnalenvangst

Opinie

p.40 Wanneer komen er voldoende middelen voor de bewaring van ons onschatbare audiovisuele erfgoed?

Elders

p.42 Musea van heinde en ver: Taiwan

News

p.43



2006: het warmste jaar ooit opgetekend in België

8



De zwarte lijst van exotische soorten

12



Wat schaft de pot?

18



Garnalenvangst

38

Space Connection



Dossiers
Telegeneeskunde
1,2,3... Proba

Het uitbrengen van Al Gores film "An Inconvenient Truth" in mei 2006 waarin hij wereldwijd campagne voert om de publieke opinie bewust te maken van de klimaatwijzigingen, en de zeer hoge temperaturen bij het begin van de winter (januari 2007 was de warmste januarimaand ooit gemeten door het KMI in België) zijn belangrijke onderwerpen van gesprek geweest. Dit jaar staan overigens talrijke klimaatgerelateerde manifestaties op stapel, wat uit volgende lijst blijkt :

- in Parijs vond eind januari de plenaire vergadering plaats van de werkgroep I van het "Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)" dat als taak heeft het hoofdstuk "wetenschappelijke en fysische basis" met betrekking tot de gevolgen van de klimaatwijzigingen in 2007 samen te vatten voor de beleidsmakers. De sterk in de ogen springende besluiten van de vergadering hebben heel wat media-aandacht genoten;
- Nicolas Hulot, die lang twijfel heeft laten bestaan over zijn al dan niet deelname aan de Franse presidentsverkiezingen, heeft de meeste andere kandidaten ertoe gebracht zijn milieupact te ondertekenen;
- in Brussel wordt van 2 tot 5 april de plenaire vergadering gehouden van de werkgroep II van het IPCC dat belast is met de problematiek van de kwetsbaarheid van sociaaleconomische en natuurlijke systemen voor klimaatwijzigingen;
- vanaf 1 maart gaat het Internationale Pooljaar van start met een groot-schalig observatie- en onderzoeksprogramma voor de vooruitgang van het poolonderzoek. Alle zes geselecteerde thema's zijn gelinkt aan de klimaatproblematiek;
- tot slot zal België een nieuwe basis bouwen op Antarctica en zo een nationale traditie voortzetten die dateert van de negentiende eeuw. Adrien de Gerlache was in 1899 immers de eerste mens die op Antarctica overwinterde en er een wetenschappelijke expeditie leidde.

Het Federaal Wetenschapsbeleid speelt een hoofdrol in de studie van die problematiek en in het zoeken naar oplossingen ervoor: de klimaatwijzigingen en de nodige aanpassingen in onze productie- en consumptiewij-

zen (energieverbruik, verplaatsingen, ...) zijn hoofdpijlers van ons onderzoeksprogramma gericht op duurzame ontwikkeling. Sinds 1985 financieren en beheren wij in het kader van dat programma onderzoeksactiviteiten op Antarctica, waaraan vandaag niet minder dan 19 onderzoeksteams deelnemen. Ons departement zal ook de exploitatie en de werking van de toekomstige basis "Prinses Elisabeth" voor zijn rekening nemen. Ter herinnering, het Federaal Wetenschapsbeleid vertegenwoordigde België op bovenvermelde plenaire vergadering van het IPCC in Parijs. Samen met de Europese Commissie organiseren wij deze van april in Brussel. Eigenlijk zijn wij het departement bij uitstek dat met deze materie en met al wat ermee samenhangt (biodiversiteit, ...) is belast.

Ook intern trachten wij uit te munten op milieugebied. Samen met de programmatorische federale overheidsdienst "Duurzame ontwikkeling" zijn wij de enige POD die het EMAS-label ("Eco-Management and Audit Scheme") hebben behaald. Zo brengen wij onze dagelijkse activiteiten in overeenstemming met de door ons gefinancierde onderzoeksthema's.

Uiteraard blijven wij u in dit tijdschrift informeren over de verschillende aspecten van de klimaatproblematiek. De recente ingrijpende veranderingen in de natuurlijke cyclus van sommige planten alsook de gewijzigde krachtsverhoudingen tussen plantensoorten die eruit voortvloeien, worden hier uit de doeken gedaan. Vanaf het volgende nummer brengen wij in een nieuwe rubriek nieuws over de basis en de onderzoeksactiviteiten op Antarctica. Wij hopen u warm te maken voor een thema dat in de komende decennia voor ons allen en in de komende maanden, in het kader van de vorming van een nieuwe regering, centraal zal staan. Wij gaan ervan uit dat de nieuwe bewindsploeg ons verder in staat zal stellen die essentiële opdrachten te kunnen blijven uitvoeren voor de Belgische onderzoekswereld.




Philippe METTENS

Voorzitter van het Directiecomité



Het ontluiken van leven op aarde: wanneer?

Hoe, waar en wanneer is het leven op aarde ontstaan? Hoe is het geëvolueerd? Al sinds jaar en dag stelt de mens zich deze vragen. Deze misschien wel filosofisch of academisch lijkende overpeinzingen hebben vandaag een nieuwe wending gekregen.



Zicht op het oostelijke deel van de Isuavindplaats in Groenland. Achteraan rechts zien we de berg Isua (ca. 1240 m) samengesteld uit een afwisseling van fijne laagjes ijzeroxide (magnetiet) en siliciumoxide (kwarts), alle 3,8 miljard jaar oud. Aan de linkerkant onderscheiden we de westelijke grèns van het Groenlands landijs. Op de voorgrond bestuderen de geologen een ontsluiting van basalt, eveneens 3,8 miljard jaar oud.
© S. Moorbath

Enerzijds kan de recente vooruitgang in de biologie, de chemie, de geologie en de astrofysica gebundeld worden om op deze vragen een antwoord te bieden; deze verenigde kennis leidt dan tot een kosmische en universele visie over de evolutie van het leven. Anderzijds zien we dan weer dat er overvloedig veel creationistische stromingen van een nieuw genre opduiken, die in wezen gebaseerd zijn op het in twijfel trekken van de evolutietheorie in de debatten die door de steeds evoluerende wetenschap open blijven. De aanhangers van een "intelligent ontwerp" weven een web van nieuwe, weinig onderbouwde geloofsovertuigingen die wijd verspreid zijn op het internet. Daar vinden deze theorieën een grote aanhang bij een jong publiek dat bijzonder vatbaar is voor deze informatie. Om opnieuw een debat op gang te trekken met heldere, constructieve ideeën zonder vooronderstellingen, moeten we zonder aarzelen onze kennis verfijnen omtrent de verschillende stappen in het ontstaan van het leven op aarde. Het Koninklijk Museum voor Midden-

Afrika (KMMA) legt zich hierop toe, want een van de essentiële missies van de federale wetenschappelijke en culturele instellingen is het publiek op een objectieve wijze informeren.

Een geoloog die wil weten wanneer het leven is ontstaan, gebruikt een ongewone tijdmetende. Hij denkt in gigajaren, één gigajaar (Ga) komt overeen met één miljard jaar. De ongetwijfeld oudste fossielen, gevonden in de *Gunflint-Formatie* in Ontario, gaan terug tot een ver verleden van onze planeet aangezien hun leeftijd wordt geschat op 1,9 gigajaar (of 1,9 miljard jaar). Het leven is dus zeker daarvoor ontstaan, naar alle waarschijnlijkheid in het archeozoïcum (geologische formaties ouder dan > 2,5 Ga). Archeozoïcumgesteenten zijn één van de belangrijkste kenmerken van de Afrikaanse geologie. Het was dus logisch dat de Afdeling Mineralogie-Petrografie-Geochemie van het KMMA interesse toonde voor het ontstaan van het leven en een nieuwe *tracer* ontwikkelde: de silicium- of Si-isotopen.

De Si-isotopen: een wereldprimeur in het KMMA

Wetenschappers van het Museum hadden bijna twee jaar nodig om een originele methode op punt te stellen voor de analyse van isotopen van silicium (Si) in water en biogene substanties (algen, planten, sponzen), en dat met behulp van een massaspectrometer van de nieuwe generatie (zie p. 7). Deze wereldprimeur kwam tot stand binnen het kader van het tweede Plan voor wetenschappelijke ondersteuning van een beleid gericht op duurzame ontwikkeling (PODOII), gefinancierd door het Federaal Wetenschapsbeleid. De Si-tracer was immers vooral ontwikkeld als een nieuwe indirecte klimatologische tracer. Vervolgens was er nog twee jaar nodig om de methode aan te passen aan minerale substanties. Na afloop van die vier jaar, in 2004, ondernam de ploeg van het Museum, in samenwerking met Stephen Moorbath van de Universiteit van Oxford, een studie op de oudste archeïsche gesteenten ter wereld waarvan wordt verondersteld dat ze de eerste sporen van leven dragen. De resultaten van dit onderzoek die in een internationaal tijdschrift werden gepubliceerd, bewijzen het bestaan van hydrothermale afzettingen die wellicht dienst deden als schuilplaats voor vroege levensvormen meer dan 3,8 Ga geleden. Anderzijds bewijzen ze tevens dat de koolstof (C) isotopische anomalieën, beschouwd als bewijs voor vroeg leven, van inorganische oorsprong zijn.

Waarom die interesse voor het moment van het ontstaan?

Zich vandaag de vraag stellen op welk moment het leven is ontstaan, kan overbodig lijken aangezien het zo vanzelfsprekend is geworden om aan te nemen dat dit ongeveer 3,8 Ga geleden gebeurde. Het merendeel van de schoolboeken en universitaire handleidingen, evenals vele wetenschappelijke



en journalistieke geschriften beschouwen dit inderdaad als een vaststaand feit. Maar tot nu toe kon nog geen enkel onweerlegbaar bewijs worden geleverd om deze hypothese te ondersteunen. Sterker nog, zoals we hierna zullen zien, zijn de potentiële aanwijzingen erg twijfelachtig en worden ze door onze recente ontdekkingen weerlegd. Dit is nochtans lang geen onbenullige kwestie. Als het leven iets meer dan 3,8 Ga geleden is ontstaan, dan zou dit zeer kort na de catastrofale en steriliserende periode van intense meteorologische inslagen gebeurd zijn tussen 4,2 en 3,85 Ga, waarvan trouwens de kraters op de maan en Mars nog getuigen zijn. In een dergelijk scenario, zou het leven, bijna spontaan, of toch minstens zeer snel, in enkele tientallen miljoenen jaren na deze apocalyps ontstaan zijn. Zich vanuit dit vertrekpunt inbeelden dat deze meteorieten het leven zouden hebben meegebracht, is maar een kleine stap waaraan sommigen zich hebben durven wagen. De idee is inderdaad des te verleidelijker omdat de zeer diverse organische moleculen, waarvan sommige identiek zijn aan de organische bouwstenen van het Leven, werden ontdekt zowel in interstellaire ruimten met behulp van een astronomische spectrometer, als in kometen tijdens ruimtemissies, en in koolstofhoudende meteorieten die op aarde zijn neergestort (zie kader). De bouwstenen van het leven ontstaan dus op natuurlijke wijze in de kosmos en dat gebeurt al sinds heel lang aangezien de meteorieten die deze bouwstenen bevatten zich 4,567 Ga geleden gevormd hebben. De chemische zaden van het leven zijn dus universeel en hebben op aarde kunnen kiemen van zodra er op de planeet een ideaal oplosmiddel voorhanden was: water. Dit is de hypothese van de panspermie, geformuleerd door de Zweedse geleerde Svante Arrhenius sinds 1906. Om het stadium van de met een snuifje sciencefiction getinte hypothesen te overbruggen, zijn de geologen hardnekkig op zoek om in de oude gesteenten (> 3 Ga) éénduidige bewijzen te bepalen van minimale levensvormen. Ze zoeken naar de sporen van moleculen die "genetische" informatie kunnen opslaan en overbrengen en die hun energie kunnen putten uit hun omgeving, hoewel ze ingekapseld zitten en tegen dat omgevend milieu beschermd zijn door een minerale of vliesvormige "barrière".

Naar wat wordt er gezocht?

De geologen hebben twee essentiële taken in deze speurtocht. Ten eerste is het aan hen om de mineralogische, geochemische en biochemische factoren vast te leggen die zouden kunnen hebben bijgedragen tot de vorming van de eerste structuren van leven. Ten tweede leggen ze zich erop toe de indicatoren te bepalen die selectief en eenduidig zijn en resistent zijn aan de wisselende geologische omstandigheden, om vervolgens sporen van deze factoren in de gesteenten terug te vinden. Het ontluikende leven heeft namelijk geen duidelijk identificeerbare fossiele sporen achtergelaten, aangezien de meerderheid van deze oudere gesteenten (> 2 Ga) in de loop van hun geschiedenis grondige mineralogische en chemische omzettingen hebben ondergaan die deze sporen hebben uitgewist.

Er zijn twee absolute vereisten om leven te garanderen: water, waarvan de hydrolyse de stuwende kracht is van het leven en koolstof (C), basis voor de essentiële chemische bouwstenen van het Leven (aminozuren, proteïnen, RNA, DNA...). De geoloog moet zich dus inzetten om oude geologische getuigen op te zoeken die aan deze beide voorwaarden voldoen: de aanwezigheid van water en organische koolstof. Deze dubbele voorwaarde is echter slechts zelden vervuld. In gesteenten degradeert organische koolstof al snel tot koolstof van het grafiettype dat ook van inorganische oorsprong kan zijn. Om deze moeilijkheid te overkomen, hebben de geochemici geprobeerd gebruik te maken van fossielen van een nieuw genre, gebaseerd op de isotopische samenstelling van koolstof (zie kader). De redenering die hierachter schuilt, is dat de organische materie steeds koolstof bevat verrijkt met een lichte isotoop (^{12}C). Jammer genoeg hebben recente studies aangetoond dat isotopisch lichte koolstof ook kan worden voortgebracht door volledig inorganische processen, in watervrije omstandigheden. Om deze moeilijkheid te omzeilen, trachten de geochemici van het KMMA nieuwe chemische en biochemische tracers te gebruiken die meer bestand zijn tegen geologische omzettingen. In dit geval zijn ze zich gaan interesseren voor de Si-

Chondritische koolstofmeteorieten: een bron van leven.

Koolstofmeteorieten komen relatief minder voor aangezien ze slechts 3,6% van de meteorietenregen vertegenwoordigen. Het zijn zogeheten primitieve meteorieten aangezien ze sinds hun formatie in de protosolaire nevel, $4,567 \pm 0,0003$ Ga geleden, geen omzetting hebben ondergaan. Ze getuigen dus van de eerste vormingsfasen van ons zonnestelsel. Ze geven ons in het bijzonder informatie over substanties die voor de vorming van ons stelsel in de kos-

mos aanwezig waren. Deze bevoorrechte getuigen zijn uiterst interessant aangezien ze organische koolstofverbindingen bevatten. De meteoriet Murchison bijvoorbeeld bevat 230 organische verbindingen, waaronder adenine, een van de vier belangrijkste bouwstenen van DNA. Hoewel hij vijf maal minder rijk is aan organische moleculen dan Murchison, is de koolstofmeteoriet Essebi, die op 28 juli 1957 in het noordoosten van de Democratische

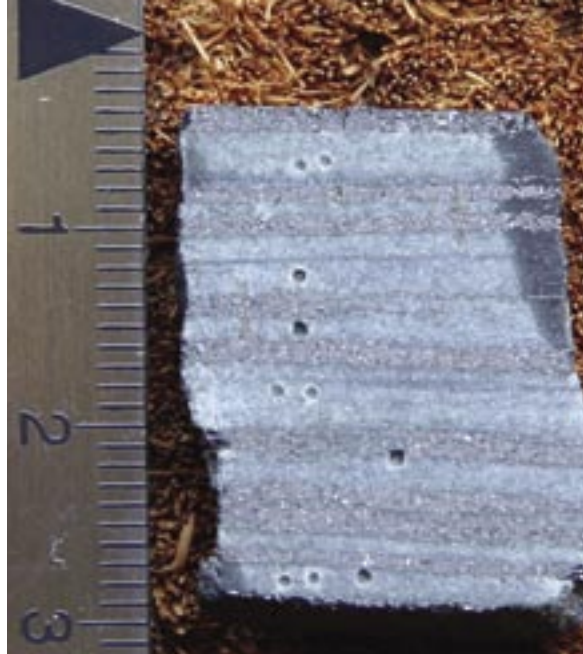
Republiek Congo is neergestort, nog fantastischer. Een deel van deze meteoriet wordt in het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika bewaard en bevat primitief water in de vorm van gehydrateerde mineralen. De twee essentiële bouwstenen voor het leven, organisch koolstof en water, waren dus aanwezig in de interstellaire ruimte vóór het ontstaan van onze planeet.

isotopen die ze gebruiken als tracer voor de interacties tussen water en gesteenten.

Waarom de isotopen van silicium?

Voor wat betreft het aantal atomen, is na zuurstof, Si het tweede meest voorkomende element op aarde. Het is overall aanwezig in de natuur, vooral in de gesteenten, maar ook in het merendeel van de levensvormen (algen, planten, sponzen...). We vinden het zelfs terug bij de mens in talrijke weefsels. Het feit dat Si een groot aantal chemische eigenschappen gemeen heeft met C (Si volgt op C in kolom IVa van het periodieke classificatiesysteem van de elementen en, net zoals C, polymeriseert het gemakkelijk) is trouwens zeker niet vreemd aan de biogene aard van bepaalde soorten opaal (amorphe vormen van SiO_2).

De isotopen van Si zijn dubbel interessant om het ontstaan van het leven na te trekken. Vooreerst komt silicium dat, hetzij chemisch (in de vorm van kwarts of inorganisch opaal), hetzij biochemisch (in de vorm van organisch opaal) neerslaat, onder deze twee vormen voor met een isotopische samenstelling die "abnormaal" aangerijkt is aan de lichte isotoop (^{28}Si). Een anomalie in de lichte Si-isotoop zal dus wijzen op een interactie met water, ofwel op een biogene bezinking. Op die wijze gaan we na of voldaan is aan minstens een van de beide vereisten voor leven: de aanwezigheid van water, of het bestaan van biogene substanties. Is dat niet zo, dan wijst de afwezigheid van een anomalie op een oorsprong zonder water of op een niet-biogeen proces, wat er in elk geval op duidt dat het weinig waarschijnlijk was dat er leven aanwezig was. Vervolgens is Si veel minder dan C gevoelig aan mineralogische omzettingen. De isotopische samenstelling van Si is dus beter dan die van C bestand tegen wisselende geologische omstandigheden. Ten slotte is kwarts een van de mineralen die het meest resistent is aan isotopische verwerking. Doordat het bestand is tegen de geologische tand des tijds levert de isotopische samenstelling van Si in kwarts een krachtig isotopisch fossiel.



Gemetamorfoseerd afzettingsgesteente van Isua bestaande uit een afwisseling van millimeterfijne niveaus van ijzeroxide (in grijs-paars) en siliciumoxides (in grijs-blauw). De submillimetrische cirkelvormige microholtes die te zien zijn in de siliciumoxidelagen zijn zones waar met behulp van een microboormachine voorzien van een diamantkop monsters werden genomen. De schaal aan de linkerkant van de foto is ingedeeld in centimeters. (foto L. André, © KMMA).

De oudste gekende gesteenten

De oudste gekende gesteenten bevinden zich op twee plaatsen, Isua en Akilia, gelegen in het zuidwesten van Groenland. Isua bevat twee groepen gesteenten: (1) afwisselingen van zeer fijn gelaagde ijzeroxide (magnetiet, Fe_3O_4) en siliciumoxide (kwarts, SiO_2) (zie foto hierboven); (2) basaltische gesteenten. Hun datering in 1973 op 3,8 Ga door Stephen Moorbath lokte veel reacties uit want het ging om de ontdekking van de oudste gekende gesteenten op aarde. Isua omvat ook diverse geologische formaties (conglomeraten, kussenlava) die wijzen op een afzetting in water, maar er werd geen enkel spoor van leven in de vorm van fossielen ontdekt. De analyse van koolstofisotopen op deze gesteenten wijst echter op een verrijking van de isotoop 12 tegenover de isotoop 13, wat voor sommigen een aanwijzing is voor de aanwezigheid van organische materie. Na hun vorming zijn deze gesteenten door metamorfose omgevormd onder middelmatige druk en temperatuur en de meeste geochemici blijven zeer sceptisch tegenover de biologische oorsprong van deze isotopische anomalieën van C.

In 1996 zorgde de Amerikaanse onderzoeker Stephen Mojzsis voor heel wat opschudding toen hij wees op de aanwezigheid van meer dan 3,81 Ga oude sporen van leven in het gneis van het eiland Akilia in Groenland. Hij ontdekte namelijk een abnormaal zwakke isotopische verhouding van koolstof (verrijkt met ^{12}C) in grafietachtige koolstofinluisels



Luc André houdt een brokje van de koolstofmeteoriet Essebi vast. (foto L. André, © KMMA)



De vindplaats op het eiland Akilia langs de zuidwestkust van Groenland, op ongeveer 150 km ten zuidwesten van Isua. Het is op deze plaats, nabij de groene jas, waar in 1996 deeltjes biogeen grafiet zouden zijn ontdekt door Mojzsis en zijn medewerkers. Deze licht gekleurde gneisgesteenten werden echter door andere auteurs erkend als omgezette magmatische gesteenten, waardoor het onwaarschijnlijk werd dat ze de eerste sporen van leven zouden kunnen dragen. Onze analyses van de isotopische samenstelling van Si bevestigden deze laatste visie. © S. Moorbath

Het isotopisch geheugen: de stabiele isotopen van C en Si

De chemische elementen die het organisch materiaal uitmaken (C, N, O, H...) of die er nauw mee verbonden zijn (Si, Ca, Fe...) bestaan onder meerdere isotopische vormen die een zelfde aantal protonen (Z) hebben, maar een verschillend aantal neutronen (A). Er zijn in verhouding veel meer lichte isotopen (die de minste neutronen hebben) dan zware isotopen die vaak voorkomen in de vorm van sporenelementen. Koolstof komt hoofdzakelijk voor in twee stabiele vormen: ^{12}C (Z=6, A=6 wat 98,89 % van het koolstofhoudend materiaal uitmaakt) en ^{13}C (Z=6, A=7, 1,1 % van het materiaal). Silicium komt voor in drie stabiele vormen: ^{28}Si (het meest voorkomende: 92,21 %), ^{29}Si (4,70 %) en ^{30}Si (3,09 %). De relatieve ver-

houdingen van de verschillende isotopen van eenzelfde element veranderen in functie van de chemische en biochemische reacties waarin ze worden gebruikt. Zo wordt het organisch materiaal altijd verrijkt met de lichte isotopen ^{12}C of ^{28}Si . De min of meer lichte isotopische samenstellingen van C of Si worden met behulp van massaspectrometers gemeten onder de vorm van isotopische verbindingen ($^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ of $^{29}\text{Si}/^{28}\text{Si}$). De isotopische verbindingen van planten- en dierenweefsels en de weefsels van bacteriën geven een tijdelijke integratie weer van fysiologische en ecologische processen binnen een gegeven ecosysteem. Wanneer deze isotopen gevangen zitten in stabiele minerale substanties, geven ze de omstandighe-

den weer van de omgeving op het moment dat ze in die substanties vast kwamen te zitten. Ze vormen dus een waarachtig geheugen van de paleo-ecologische omstandigheden. Ze kunnen met name gebruikt worden als isotopische fossielen, want ze registreren de reikwijdte van biologische activiteiten en informeren ons tegelijkertijd over de impact van deze biologische activiteit op de omgeving uit het verleden. Natuurlijk, als de mineralen in dewelke het isotopisch fossiel gevat zit in de loop van de tijd verstoringen van geologische aard hebben ondergaan, wordt het isotopisch geheugen verstoord of zelfs uitgewist; dat is waarschijnlijk gebeurd in het geval van C in de gesteenten van Groenland.

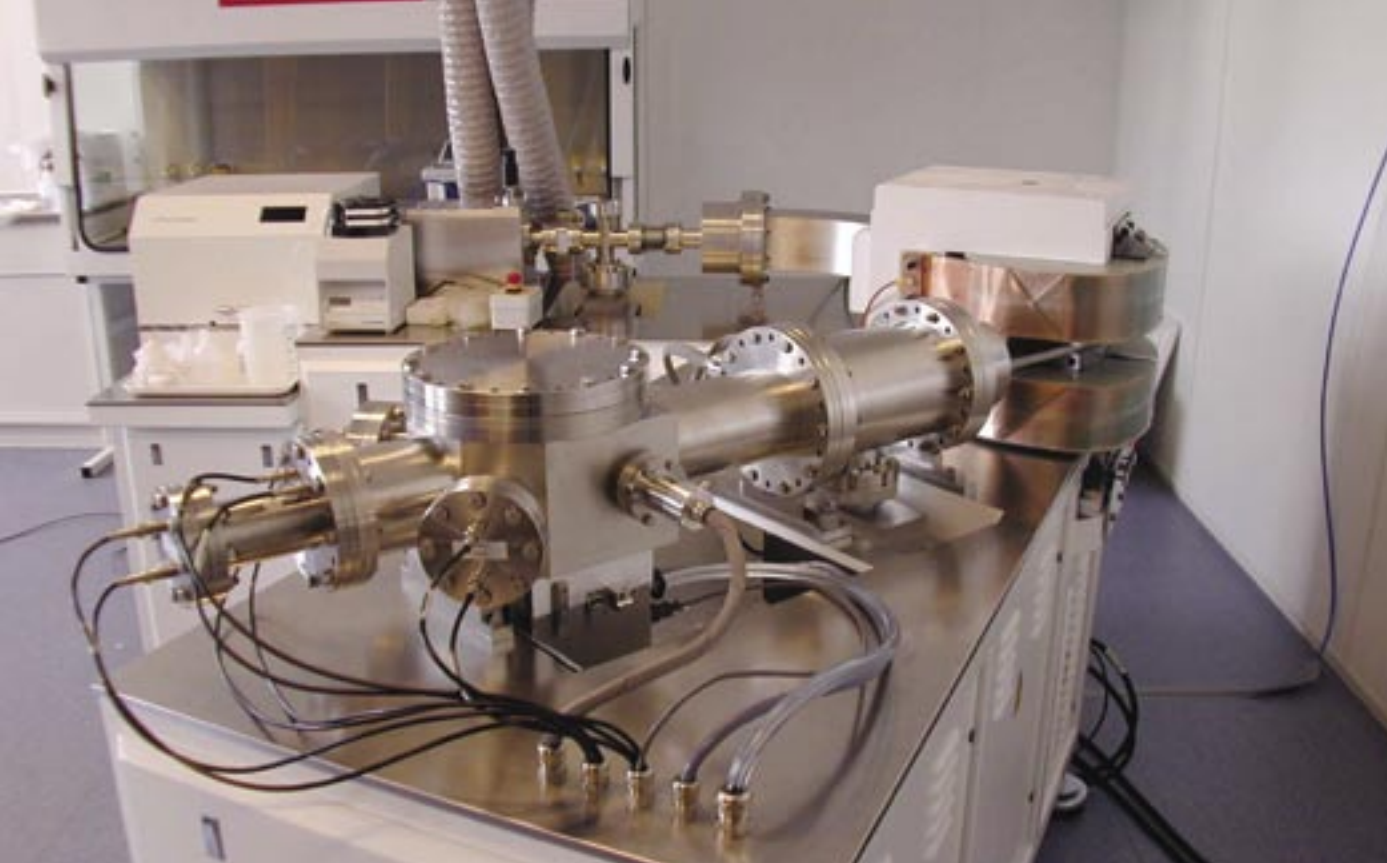
gevat in een fosfaathoudend mineraal dat analoog is aan een bestanddeel in onze tanden en beenderen. Deze resultaten werden al snel beschouwd als het "onweerlegbare bewijs" dat een micro-organische vorm van leven zeer vroeg is ontstaan en de intense meteorietenregen heeft overleefd die de aarde toen door elkaar schudde. Al snel rezen er echter twijfels want deze gesteenten werden onder een zeer hoge druk en temperatuur omgezet. Meerdere onderzoekers uitten in het bijzonder hun twijfels over de sedimentaire oorsprong van gesteenten waarin deze abnormale koolstof zou ontdekt zijn. Bovendien hebben andere onderzoeksteams getracht deze isotopische anomalieën in dezelfde gesteenten terug te vinden, maar zonder succes. Sindsdien woedt tussen de voor- en tegenstanders het debat over het bestaan van het leven, dat al dan niet meer dan 3,8 Ga geleden zou ontstaan zijn. Het beste dat we hier kunnen uit halen is een hypothese die interessant is om na te trekken.

Voor- en tegenargumenten

Wij hebben de isotopische samenstelling van Si gemeten in 20 gesteenten van Isua en 2 van Akilia. Alle gesteenten van Isua (op twee uitzonderingen na) vertonen verzwaarde Si-isotopische samenstellingen in basalt en lichtere Si-isotopische samenstellingen in siliciumhoudende afzettingen. We hebben deze afwijkingen geïnterpreteerd als zeer betrouwbare aanwijzingen voor interacties tussen water en gesteenten. De licht isotopische afwijkingen die werden opgemeten in de gemetamorfoseerde ijzer-silicium sedimenten van Isua (zie pagina 5) zijn erg gelijkaardig aan de afwijkingen die zijn vastgesteld in de afzettingen geassocieerd met hydrothermale uitwasemingen op de bodem van de oceanen, de vermaarde 'zwarte en witte rokers' die pulsen van hoge druk en oververhitte vloeistoffen uitspuwen, die rijk zijn aan metalen en zwavel. We bevestigen op deze wijze het werk van andere teams die het belang benadrukten van de onderzeese

hydrothermale activiteiten ten tijde van Isua. De twee gesteenten van Akilia echter vertonen geen enkele isotopische anomalie van Si, waardoor verondersteld kan worden dat er geen interactie was met het water en/of biogene bestanddelen. Bij gebrek aan duidelijke bewijzen voor de aanwezigheid van water moeten we besluiten dat de C-isotopische anomalieën, die tien jaar geleden werden omschreven als het onweerlegbare bewijs dat er ooit leven was in het gneis van Akilia, naar alle waarschijnlijkheid dus niet getuigen van biologische activiteiten maar waterrijke decarbonatatiereacties zijn van ijzerhoudende carbonaten.

Onze gegevens brengen tegelijkertijd negatieve en positieve elementen aan in de kwestie van het ontluikende leven zowat 3,8 Ga geleden. Enerzijds ontcrachten zij dat er leven was op Akilia en tonen zij aan dat het lichte C in de gesteenten van Groenland het resultaat kan zijn van inorganische reacties. Anderzijds helpen onze gegevens aantonen dat water een essentiële rol heeft gespeeld in de vorming van de gesteenten van Isua, in een scenario van onderzeese hydrothermale vloeistoffen die gelijkaardig zijn aan die in de *black smokers* op de huidige oceaانبodems. De hypothese dat het leven is ontstaan te midden van dergelijke hydrothermale vloeistoffen is dan ook verleidelijk, aangezien deze milieus, rijk aan zwavel en ijzer, de nodige energie kunnen leveren voor protobiotische chemische reacties, hetzij in de vorm van thioesters of pyrofosfaten zoals Christian de Duve het voorstelt, hetzij middels spontane rekristallisatie van sulfiden als we het model van Günter Wächtershäuser volgen. De afzetting van Isua heeft dus zeker plaatsgevonden nabij de hydrothermale schuulholtes die gunstig zijn om de ontwikkeling van het leven te verzekeren toen het rampspoedige tijdperk van de meteorietinslagen aanbrak. Nu blijft er ons nog overtuigende, diverse en onafhankelijke aanwijzingen te vinden voor dat leven. Alles dient nog gedaan om dat aan te tonen...



De massaspectrometer van het merk Nu (ULB-KMMA) die werd gebruikt om de isotopische samenstellingen van Si te meten.
© ULB

De toekomst

De overgang van mineraal naar levend wezen blijft een van de grote onbekenden in de problematiek rond de oorsprong van het leven. Bij gebrek aan eenduidige sporen die een hypothese over het ontstaan van het leven kunnen staven, vraagt de kwestie vandaag veeleer een theoretische of experimentele uitwerking van de overgang van de levenloze naar de levende materie, eerder dan een werk van historische heropbouw. Moeten we echter de hoop opgeven om op een dag de sporen van het prehistorische leven te identificeren? In het licht van onze resultaten over Isua, meen ik van niet. Waarheen zullen wij onze inspanningen in de volgende jaren richten! Het is duidelijk dat de biochemische aanpak ongetwijfeld centraal zal staan in de multidisciplinaire onderzoeken over dit onderwerp. De oude gesteenten op aarde, maar ook die op Mars, zullen natuurlijk tot de belangrijkste onderzoeksterreinen behoren. Dankzij de observaties van de ruimterobots *Opportunity* en *Spirit*, weten we nu immers zeker dat er ooit water op Mars heeft gevloeid in zijn prille geschiedenis, al was het slechts kortstondig en op een beperkt aantal plaatsen...

Wanneer met stabiele isotopen gewerkt wordt, mag men nooit uit het oog verliezen dat verschillende geochemische processen kunnen leiden tot analoge fractioneringen. Wat de isotopen van silicium betreft, is het duidelijk dat de water-gesteenten interacties en de biologische activiteiten tot gelijkaardige isotopische fractioneringen leiden, waardoor ze dus niet op zichzelf kunnen worden gebruikt om het vraagstuk rond de oorsprong van het leven op te lossen. Een goede manier om deze beperking te overbruggen is meerdere verschillende fossiele tracers aan elkaar te koppelen, ofwel andere stabiele isotopen, ofwel verhoudingen van elementen, of anders nog radiogene isotopen. De geochemici van het KMMA werken in die lijn en ontwikkelen nieuwe tracers

zoals de verhouding tussen concentraties van silicium en germanium (Si/Ge) en de isotopen van magnesium (Mg). We hopen op die manier de verscheidenheid aan tracers aan te vullen die morgen beschikbaar zullen zijn om het vraagstuk over de oorsprong van het leven te helpen oplossen. Het mysterie over het ontstaan van het Leven blijft een onderwerp voor de toekomst dat eensgezindheid mogelijk zal maken tussen de geologie en de meeste andere wetenschappen. Er staat ons dus nog een mooi en groots avontuur te wachten...

Luc André

Meer

André, L., Cardinal, D., Alleman, L. and Moorbath, S. (2006). "Silicon isotopes in ~3.8 ga West Greenland rocks as clues to the Eoarchean supracrustal Si cycle". *Earth and Planetary Sci. Lett.*, 245:162-173.

de Duve, C. (2005) *Singularités. Jalons sur les chemins de la vie*, Parijs, Odile Jacob, 296 bladzijden.

Hazen, R.L. (2005) *Genesis*, Washington, DC, Joseph Henry Press, 339 bladzijden.

Moorbath, S. (2005). "Dating earliest life". *Nature*, 434, 155.

Loopbaan

1991: Onderzoeker met lesopdracht aan de Université libre de Bruxelles

1995: Afdelingshoofd in het KMMA

2000: Lid van de Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen

2006: Lid van de Wetenschappelijke Raad van het Franse Centre national de la recherche scientifique (CNRS)

2006 het warmste

11,4° Celsius: op het eerste gezicht lijkt het niet echt hoog, en toch is het volgens de Belgische klimatologen uitzonderlijk. 11,4°C was in 2006 de gemiddelde jaartemperatuur in ons land. Een absoluut record dat van 2006 meteen het warmste jaar maakt sinds het begin van de waarnemingen in 1833.



jaar ooit opgetekend in België

We horen voortdurend dezelfde boodschap: de aarde is aan het opwarmen. Enkele jaren geleden konden sommigen zich nog sceptisch tonen tegenover dit mondiale verschijnsel, maar vandaag kunnen we er niet meer naast kijken. Niet alleen zijn de gemiddelde temperaturen jaar na jaar aan het stijgen, onder meer door de menselijke uitstoot van broeikasgassen, de trend zou bovendien aan het versnellen zijn. De specialisten van het IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change dat in 1988 werd opgericht door de Wereld Meteorologische Organisatie (WMO) en het VN-Milieuprogramma) zeggen precies hetzelfde in hun nieuwste wetenschappelijke rapport dat begin februari gepubliceerd werd. Bovendien worden hun toekomstscenario's die in hun vorige rapport van zes jaar geleden nog als "waarschijnlijk" bestempeld werden, vandaag "zeer waarschijnlijk" (90 % kans om zich daadwerkelijk voor te doen) en zelfs "zeker" (99 %) genoemd.

België ontsnapt niet aan die regel. "Het is heel eenvoudig", aldus Marc Vandiepenbeeck, klimatoloog bij het Koninklijk Meteorologisch Instituut (één van de drie federale wetenschappelijke instellingen in Ukkel die samen de Ruimtepool vormen). "2006 was het warmste jaar in België sinds het

begin van de waarnemingen in 1833. De gemiddelde jaartemperatuur bedroeg vorig jaar 11,4 graden Celsius, 1,6 graden meer dan de normale waarde die werd opgemeten tussen 1833 en 1976 (9,8 graden). Dat lijkt op het eerste gezicht geen dramatisch hoog cijfer, maar als we bedenken dat het hier om een jaargemiddelde gaat, is dit echt wel uitzonderlijk. De standaardafwijking bedraagt immers één graad (waarvoor een jaar waarin het gemiddeld meer dan één graad warmer is dan gemiddeld, meteen in de categorie uitzonderlijke jaren belandt)."

Het jaar begon nochtans vrij fris. "De eerste maanden van 2006 waren niet bitter koud", aldus de KMI-specialist, "maar de lage temperaturen hielden maandenlang aan. Op dat moment liet niets vermoeden dat er het afgelopen jaar warmterecords zouden sneuvelen".

De grote ommekeer kwam er in juli toen een hittegolf uitbrak. Juli 2006 was de warmste maand in ons land sinds 1833 met een gemiddelde temperatuur van 23 °C. Het kwik bleef maar klimmen en ging vrijwel niet meer omlaag. "Ook augustus was een recordmaand, maar dan wel omdat er zo weinig zon was!".



Ligt er beneden wel sneeuw?
© Belga

Deze winter gaan we "naar de bergen"

En het zachte weer blijft maar duren, want ook begin 2007 was het abnormaal warm. Afgezien van enkele koudeprikken in december werd de eerste helft van de winter gekenmerkt door hoge temperaturen, zowel bij ons als in de rest van Europa. Tot groot ongenoegen van de skiliefhebbers: hun zure gezicht sprak boekdelen. De voorbije weken pasten ze trouwens hun woordgebruik enigszins aan. Zo hoorde je niet langer spreken van "ski- of sneeuwvakanties", maar wel van "bergvakanties".

Hoe is die warme periode nu wetenschappelijk te verklaren? Marc Vandiepenbeeck ziet drie hoofdfactoren. Enerzijds is er de globale opwarming van de aarde, onder meer door de menselijke uitstoot van broeikasgassen, zoals we al eerder opmerkten. Anderzijds is er de uitzonderlijke zuidenwind die zachte lucht naar ons land voert. September was ook zonniger dan normaal, in tegenstelling tot oktober, dat iets minder uren zon kende dan gemiddeld. Wat volgens de klimatoloog duidelijk bewijst dat de uitzonderlijk hoge temperaturen het gevolg zijn van de zuidelijke luchtstromingen die de hele tijd over België trokken.

"De derde factor ten slotte is het 'nasleep-effect' van de zomer", zo schrijft hij in zijn driemaandelijks commentaar in Ciel et Terre, het magazine van de SRBA (Société royale belge d'astronomie, de météorologie et de physique du globe, zowat de Franstalige tegenhanger van de Vlaamse Vereniging voor Sterrenkunde (VVS), nvdr). "Juli was zo warm dat zelfs in september de temperatuur van de Noordzee nog veel hoger lag dan normaal, en dat heeft ons weer beïnvloed." Dezelfde redenering geldt voor de warme oceanische luchtstromen.

Christian Du Brulle

Ook de drie maanden van de weerkundige herfst (september, oktober en november) waren warm. September was opnieuw een recordmaand, met een gemiddelde temperatuur van 18,4°C. Oktober (14,2°C) was de op één na warmste oktobermaand sinds er statistieken beschikbaar zijn (en komt daarmee vlak na die van 2005). November ten slotte is met een gemiddelde van 9,4°C de vierde warmste novembermaand in de Belgische geschiedenis.

"Het zijn niet zozeer de gegevens afzonderlijk die uitzonderlijk zijn", vervolgt Marc Vandiepenbeeck, "wel het feit dat ze elkaar maand na maand opvolgen. Vandaar dat 2006 een absoluut recordjaar was inzake temperaturen".

De beukenkathedraal bedreigd

Niet alleen grasachtige planten hebben te lijden onder de warmte, ook bossen worden het slachtoffer van de klimaatveranderingen. Zo lijdt de beukenkathedraal die het Zoniënwoud is aan twee kwalen. Enerzijds zijn vergevorderde leeftijd (meer dan de helft van de beukenpopulatie is tussen 140 en 200 jaar oud, 360 hectare is zelfs ouder dan 180 jaar), anderzijds de extreme weersomstandig-

heden (herhaalde droogte, hittegolf, stormen), die de woekering van onder meer schimmels en bacteriën bevorderen, en op die manier de bomen verzwakken en zelfs vernietigen.

Maar dat is nog niet alles. De opwarming van de aarde heeft ook gevolgen voor het natuurlijke bosherstel. Als het niet vriest, kunnen de zaden niet kiemen in de

lente. Zo hebben beukenootjes net als de zaden van andere loofbomen een koudeperiode (rustperiode) nodig. In de lente moet de temperatuur dan stijgen, zodat ze zich kunnen ontdoen van een aantal van hun chemische stoffen die het kiemproces afremmen. Het is dus duidelijk: zonder vorst geen beuken meer...

CDB.

De plantenwereld raakt verstoord en de biodiversiteit dreigt te verminderen

De mondiale temperatuurstijging en de abnormaal warme herfst- en wintermaanden hadden ook een impact op de vegetatie. Dat staat vandaag onomstotelijk vast. De extreme temperaturen deden de natuurlijke cyclussen immers op hol slaan, en de broze evenwichten tussen de soorten raakten verstoord. De specialisten van de Nationale Plantentuin in Meise hebben al eerder gewezen op enkele verrassende (en zelfs verontrustende) effecten van die warme periode.

"Enkele voorbeelden: op 15 januari stonden de moerasspirea, de koekoeksbloem (*lychnis*) en de dagkoekoeksbloem (die tot de familie van de *Silene* behoort) in bloei", aldus Brigitte Vermaelen van de dienst Educatie en Communicatie van de Plantentuin. "Sommige moerasspirea's waren toen zelfs aan het doorschieten, terwijl de normale bloeitijd duurt van juni tot september. Dat betekent dat die specimens twee volledige biologische cycli zullen doorlopen in één jaar. Resultaat: ze zullen op termijn een competitief voordeel verwerven op andere inheemse soorten. Als een dergelijk verschijnsel zich herhaalt, krijgen we een nieuw soort concurrentie tussen soorten."

Die gewijzigde krachtsverhouding tussen de soorten heeft tal van biologische gevolgen en is vandaag onmogelijk nauwkeurig te meten, zo betreuren ze in Meise.

"Er zijn zoveel factoren in het spel dat het volgens mijn collega's met de huidige beschikbare studies onmogelijk is om wetenschappelijk betrouwbare scenario's uit te tekenen over wat er zal gebeuren met de plantenwereld als de temperatuur met één of twee graden stijgt. We weten absoluut niet waar we naartoe gaan, en wat nog veel belangrijker is: we weten niet wat het 'point of no return' is als het om klimaatveranderingen gaat", vervolgt onze gesprekspartner.

Wel is duidelijk dat de klimaatopwarming in de huidige context bij ons gepaard zal gaan met een vermindering van de biodiversiteit.

Een heel eenvoudig en goed gedocumenteerd voorbeeld is de brandnetel, die af te rekenen krijgt met concurrentie van een invasieve soort. De brandnetel wordt in ons land immers verdrongen door de Japanse duizendknoop. Beide planten verkiezen dezelfde biotoop, met dat verschil dat de duizendknoop geen enkele inheemse concurrent te duchten heeft. Dus haalt hij de bovenhand op de brandnetel, die discreter is en zelfs aan het verdwijnen is, en samen met hem een tiental vlindersoorten! De rupsen van diverse vlindersoorten hebben immers de brandnetel nodig om zich te ontwikkelen en hun cyclus te voltooien. Minder brandnetels betekent dus gewoon: minder vlinders.

"Invasieve soorten bezetten de ecologische niche van een inheemse soort, maar vervullen vaak geen enkele ecologische functie. Het gaat hier dus om een onherroepelijk verlies van biodiversiteit, in tegenstelling tot wat vaak gedacht wordt", aldus nog Brigitte Vermaelen. Die redenering gaat uiteraard ook op voor de inheemse plantensoorten onderling.

Zo zal de wilde hyacint, een soort die bloeit bij het begin van de lente (wanneer het onderhoud nog volledig naakt is, wat de plant net nodig heeft om te kunnen groeien) dit jaar zware concurrentie te verduren krijgen van twee soorten die normaal gezien later in de lente bloeien, maar nu al het terrein bezetten: de paardenbloem en het fluitenkruid.

Onze botanisten volgen de situatie op de voet, maar zonder veel optimisme. Ze kennen immers maar al te goed het voorbeeld van Groot-Brittannië, waar zich de helft van de wilde hyacintenpopulatie bevindt. Wilde hyacinten worden nu al massaal geplukt door bloemenverkopers, maar erger nog: de klimaatopwarming heeft ervoor gezorgd dat de Spaanse hyacint (*Hyacinthoides hispanica*) kan overleven buiten de tuinen en zich vermengd heeft met de inheemse hyacint. Dat wijst samen met de abnormaal

vroege bloei van het fluitenkruid en van de paardenbloem nog nadrukkelijker op de competitie die er heerst om dezelfde soort te veroveren.

Vandaar de vraag: hoe kunnen die bedreigde soorten overleven? Door in "ballingschap" te gaan? Specialisten stellen immers een mondiale verschuiving van plantensoorten vast van het zuiden naar het noorden. Ze wijken terug... als dat mogelijk is tenminste. Wel moeten ze eenzelfde habitat kunnen vinden als de verloren habitat (ook veen- en kalkgronden zijn immers in snel tempo aan het verdwijnen), en moeten er ecologische corridors bestaan waarlangs ze kunnen uitwijken.

De menselijke activiteiten veroorzaken immers niet alleen een temperatuurstijging die nefast is voor het plantenrijk, maar doen ook de habitats versplinteren (verstedelijking, verkeerswegen) en veroorzaken luchtvervuiling, waardoor de chemische samenstelling van de bodem verandert.

In die context zijn planten met een trage levenscyclus of een trage verspreidingsnelheid uiterst kwetsbaar. Het risico bestaat immers dat ze zich te langzaam aanpassen aan de klimaatveranderingen en hun uitbreidingsgebied niet snel genoeg kunnen wijzigen.

"Wetenschappers stellen zoveel signalen vast van zeer ingrijpende vegetatieveranderingen dat ze het traacé hebben gereconstrueerd van de ecologische corridors die de plantenmigraties hebben gebruikt tijdens de laatste ijstijd. Ze gaan momenteel ook na of die corridors nog bruikbaar zullen zijn in de nabije toekomst dan wel of ze onherstelbaar veranderd zijn", zo luidt de conclusie bij de Nationale Plantentuin. "Aan de hand daarvan kunnen we lijsten opstellen van plantensoorten die rechtstreeks met uitsterven bedreigd zijn."

CDB

Deze kleine kevers (*Phyllobius urticae*) planten zich graag voort op het blad van de brandnetel die op termijn dreigt te verdwijnen. © Belpress



Nationale Plantentuin van België: www.br.fgov.be
Koninklijk Meteorologisch Instituut: www.meteo.be

Als ze door de mens buiten hun normale verspreidingsgebied worden meegenomen, kunnen sommige soorten aanzienlijke schade toebrengen aan het milieu, even erg als genetisch gemodificeerde organismen of de klimaatverandering.



De zwarte lijst van exotische

Deze soorten hebben geen last van natuurlijke vijanden of concurrenten en kunnen zich zo in korte tijd ongecontroleerd vermenigvuldigen, tal van milieus bezetten, inheemse soorten remmen in hun ontwikkeling en soms de werking van hele ecosystemen voorgoed verstoren (zie *Science Connection* 7).

Zo heeft bijvoorbeeld het Aziatische lieveheersbeestje *Harmonia axyridis* zich in België de voorbije jaren massaal voortgeplant en verdringt het nu de inheemse lieveheersbeestjes zoals het tweestippige lieveheersbeestje, *Adalia bipunctata*. Minder verspreid zijn de *Ludwigia spp.* uit Zuid-Amerika die onlangs in België werden ingevoerd. Ze zijn daarom niet minder geducht; als deze waterplant zich eenmaal vestigt in een vijver of waterloop, vormt hij een dicht tapijt op het wateroppervlak dat het licht tegenhoudt en het ecosysteem geleidelijk

verstikt. Er is ook nog de grijze eekhoorn *Sciurus carolinensis*. Niet alleen beschadigt hij tot grote woede van de boswachters tal van bomen door ze te ontschorsen, hij verdringt ook de rode eekhoorn in Groot-Brittannië en in het noorden van Italië. In België komt deze eekhoorn nog niet voor, maar hij zou hier wel eens kunnen opduiken als we geen drastische maatregelen nemen.

Gelukkig zijn niet alle exotische soorten die in België werden ingevoerd zo invasief als de genoemde voorbeelden. Na hun invoering kunnen ze veelal niet in de natuur overleven of handhaven ze zich slechts af en toe. Andere overleven zonder dat ze problemen lijken te veroorzaken. Om deze plaag van biologische invasies met succes te bestrijden moeten we dus kunnen voorzien wat de risicosoorten zijn. Dit is een hele klus voor de wetenschappers van het Belgische forum voor inva-



soorten

© Gilles San Martin

Sciurus carolinensis

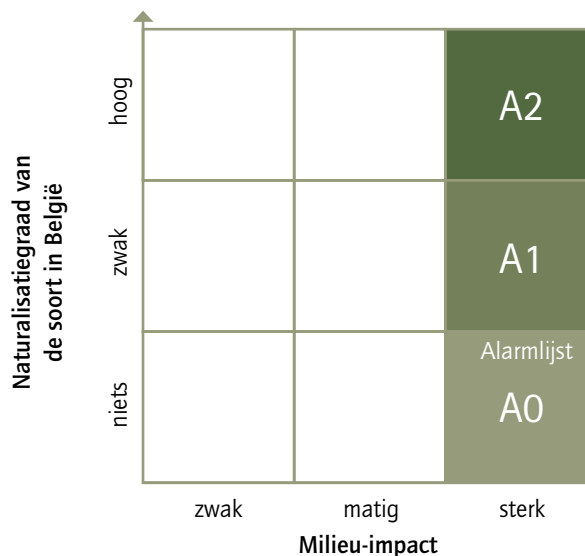


Ludwigia grandiflora
© Nicolas Borel

Om echt doeltreffend te zijn, moet bij de aanpak van het probleem ook rekening gehouden worden met het vorderingsstadium of de naturalisatiegraad van de soort in België, zoals aangegeven in de figuur hieronder. Voor soorten met een hoog risico die zich nog niet in België hebben gevestigd (zoals de grijze eekhoorn, A0), moet preventie voorrang krijgen, door beperking van de handel en strenge controles op de import. Voor soorten die daarentegen ons grondgebied al beginnen te veroveren (zoals *Ludwigia*, A1), moet er zo snel mogelijk een uitroeiingsstrategie worden opgezet. Voor soorten die al ver doorgedrongen zijn in ons land (zoals het Aziatische lieveheersbeestje, A2), is uitroeiing onmogelijk en kunnen we alleen nog maar streven naar een beperking van de woekerings op gevoelige plaatsen, in een poging om de zeldzame en bedreigde inheemse soorten te redden.

sieve soorten opgericht door het Biodiversiteitsplatform. Om waarnemingen en wetenschappelijke kennis over de ecologie van invasieve soorten te centraliseren, zetten ze het informatiesysteem *Harmonia* op (zie verder); hiermee kunnen zwarte lijsten opgesteld worden van de meest schadelijke exotische soorten waartegen vrij snel concrete preventie- of beheersmaatregelen genomen moeten worden.

Het protocol voor evaluatie van het milieurisico van invasieve soorten dat de wetenschappers van het forum gebruiken, steunt op het acclimatisatievermogen van de soort, zijn vermogen om zich in het leefmilieu te verspreiden en de manier waarop deze interageert met ecosystemen en inheemse soorten. Predatorsoorten van het "algemene" type en sterk concurrerende soorten die vaak heel snel aangroeien worden extra in het oog gehouden.



Op basis van hun naturalisatiegraad worden de exotische soorten die een hoog risico inhouden voor het leefmilieu ingedeeld volgens drie categorieën op de zwarte lijst: A0 (grijze eekhoorn), A1 (*Ludwigia*) en A2 (Aziatisch lieveheersbeestje). De opname in één van deze categorieën wijst meteen op de prioritaire bestrijdingsvorm.





Harmonia axyridis
© Nicolas Borel

De sleutel in de strijd tegen biologische invasies ligt in de reactiesnelheid van beslissingnemers en beheerders. Hoe sneller er iets ondernomen wordt, hoe meer kans op succes. Daarom is het belangrijk om de kennis die de wetenschappers in België en andere Europese landen hebben vergaard, te verspreiden, zodat deze snel wordt opgenomen in een aangepaste wetgeving en actieplannen op het terrein.

Etienne Branquart



Het Biodiversiteitsplatform:
www.biodiversiteit.be

Het informatiesysteem Harmonia:
ias.biodiversity.be



Adriaens T., Branquart E. & Maes D., 2003 - *The Multicoloured Asian Ladybird Harmonia axyridis Pallas (Coleoptera: Coccinellidae), a threat for native aphid predators in Belgium?* Belgian Journal of Zoology, 133(2): 195-196.

Branquart E., 2005 - *SOS invasie!* Science Connection 7: 21-26.

Branquart E. (Ed.), 2007 - *Alert, black and watch lists of invasive species in Belgium. Harmonia version 1.1, Belgian Forum on Invasive species, accessed on 18.01.2007 from: <http://ias.biodiversity.be>.*

Misonne D., 2006 - *Analyse des législations fédérales pour réglementer l'introduction en Belgique d'espèces exotiques envahissantes. Etat des compétences et de leur exercice. Rapport final, Centre d'Etude du Droit de l'Environnement - Service Public Fédéral Santé Publique, Sécurité de la Chaîne alimentaire et Environnement.*

Mountford E.P., 2006 - *Long-term patterns and impacts of grey squirrel debarking in Lady Park Wood young-growth stands (UK). Forest Ecology and Management 232: 100-113.*

Vanderhoeven S. & Branquart E. - *L'érosion de la biodiversité: les espèces exotiques envahissantes. In: C. Hallet (Ed.), Etat de l'Environnement Wallon 2006, Direction Générale des Ressources Naturelles et de l'Environnement, Jambes. (Verschijnt binnenkort)*

Harmonia, een informatie-systeem over invasieve soorten in België

De nieuwe website van het Belgische forum voor invasieve soorten toont informatie over de ecologie en de weerslag van de meest schadelijke soorten voor de biodiversiteit en de ecosystemen. De fiche hieronder bespreekt het Groot Waterlepelkje, *Ludwigia grandiflora*, een waterplant uit Zuid-Amerika. Vanwege zijn sterk woekerende vermogen, waardoor waterecosystemen versneld eutrofiëren, staat deze soort op de zwarte lijst van het forum (soort A1).



.be Invasive species in Belgium

Home About GPS Species List Research Resources

Ludwigia grandiflora (water lepel)

A1 species

General Information	Naturalization in Belgium
French name: Juncus à grandes fleurs	First observation in the wild: 1963
Dutch name: Waterlepelkrans	Reproduction in the wild: yes
Latin name: Ludwigia grandiflora	Recovery stage: spread
Family: Onagraceae	Spatial distribution: isolated
Origin: South America	Source population: yes
Habitat: Freshwater	First in situ habitat: yes (water bodies)
Introduction pathway: ornamental	

Impact on Native Biodiversity	Data Source
Competition: strong	Contributor: unknown/yes
Food web: no	Work in progress: no
Habitat alteration: no	Last update: 09 January 2007
Dissemination: no	
Ecosystem disruption: strong	

Comments: This species is responsible for the alteration of the physico-chemical quality of water

References

Verbeke, F. (2002) *Opgebouwd plantencultuur in Vlaanderen. Mededelingen van het Instituut voor Natuurbehoud, Brussel*

Genys, L., Poquet, J. & Van Landuyt, W. (2006) *Bevallen in het Vlaamse water - opgebouwd van water en zijende dieren*

De internationale ruimten en hun hulpbronnen: een politieke reflectie en een juridisch model

Een zestal jaar geleden verklaarde de Braziliaanse hoogleraar Cristovam Buarque over de "internationalisering" van Amazonië dat hij zich als burger zou verzetten tegen een dergelijke operatie. Als humanist zou hij erachter kunnen staan, op voorwaarde dat alle mondiale rijkdommen en hulpbronnen eveneens "geïnternationaliseerd" worden¹.

We moeten voorzichtig omspringen met de woorden van professor Buarque. Ten eerste omdat hij ze deed in een bij uitstek politieke context, ten tweede omdat er in zekere zin een overdreven en ietwat demagogische simplificatie achter schuilgaat. Professor Buarque heeft wel de verdienste dat hij hiermee de kernvraag stelt: "Wat houdt de internationalisering van de ruimten en hun hulpbronnen in? Is het een oplossing voor een meer rechtvaardige en rationele mondiale verdeling van de rijkdommen tussen alle burgers?"

Het Federaal Wetenschapsbeleid is als geen ander begaan met de problematiek van de internationalisering van de hulpbronnen. Of het nu de programma's voor ruimteonderzoek, het zuidpoolonderzoek of het culturele (de federale musea) of wetenschappelijke (de biologische collecties en het databeheer) erfgoed betreft: we krijgen dag in dag uit te maken met de notie "internationalisering".

Wat verstaan we onder "internationalisering"?

In de eerste plaats slaat dit op de "globalisering" van de hulpbronnen, met andere woorden: op de open en vrije toegang voor iedereen (of toch bijna). Die trend past binnen het model van sociaaleconomische mondialisering dat de meeste westerse regeringen voorstaan, onder meer binnen de Wereldhandelsorganisatie. Het gaat ervan uit dat het gebruik van zowel natuurlijke, industriële als menselijke hulpbronnen geliberaliseerd moet worden, om aan zo veel mogelijk mensen ten goede te komen. Daarom moeten de geopolitieke en economische grenzen gesloopt worden.

Het is bekend dat die filosofie sterk bekritiseerd wordt door sommige "antiglobalistische" organisaties en bewegingen. Bovendien lijkt het evident dat er grenzen aan zijn, hoe gefundeerd een dergelijke open economie ook mag zijn. We nemen twee relevante voorbeelden, ook al hebben ze op zich niets met elkaar gemeen: het in kaart brengen van het menselijke genoom en het gebruik van de geostationaire baan.

Het onderzoeksproject dat een zo grondig mogelijke inventaris wil opmaken van het menselijke genoom, moet uitmonden in een "uitvinding", d.w.z. een "ontdekking" (voor juristen zijn dit perfecte synoniemen). Vandaar de vraag: kan een dergelijke ontdekking het voorwerp uitmaken van eigendomsrecht? Naast de ethische aspecten (is het een schepping door de mens of door de natuur?) kunnen we ook onmogelijke naast de economische implicaties kijken. De aanzienlijke investeringen in onderzoek (overheids- en/of privéonderzoek) moeten beloond worden, zoniet dreigen we toekomstige projecten te ontmoedigen, maar mogen we die unieke hulpbron wel in exclusieve handen laten? Moeten we er niet voor zorgen dat laboratoria overal ter wereld de vruchten kunnen plukken van die ontdekking, zij het tegen redelijke voorwaarden?

De geostationaire baan, d.w.z. de ellips rond de aarde die zich op zo'n 36 000 km hoogte bevindt en waarop satellieten "stilstaan" ten opzichte van een bepaald punt op aarde, wordt door de Internationale Telecommunicatie Unie (ITU) beschouwd als een eindige natuurlijke hulpbron. Hoewel het fysisch gesproken gaat om een welbepaalde zone van de kosmische ruimte, die onderworpen is aan specifieke

¹ Het volledige citaat is te lezen op ecolesdifferentes.free.fr/AMAZONIE.htm



internationale rechtsregels zoals vrije toegang en vrij gebruik, perkt dit statuut van "eindige natuurlijke hulpbron" die vrijheid in en zwakt het haar logisch gevolg - het *first in, first out*-principe - af. Sinds 2000 houden de VN-lidstaten rekening met bepaalde omstandigheden, onder meer de ontwikkeling van de landen die toegang willen tot de geostationaire baan of de economische gevolgen van het gebruik ervan. Het "eindige" karakter van die hulpbron is toe te schrijven aan twee factoren: (1) het aantal *slots* dat wordt toegekend aan satellieten, waarbij ze moeten overeenkomen met bruikbare punten op het aardoppervlak, en (2) de frequenties die worden toegekend aan de exploitatie van die satellieten. In dat geval kan de zuivere liberalisering van de geostationaire baan als hulpbron op zich onmogelijk een maximaal aantal mensen ten goede komen. Die maatregel zou immers de rijkste landen en de machtigste operatoren bevoordelen, terwijl aan anderen de toegang en het gebruik ervan zou worden ontnomen.

De globalisering/internationalisering wordt dan ook vaak beschouwd als een bedreiging door diegene die aan de oorsprong ligt van de hulpbron in kwestie (of het nu gaat om wetenschappelijke informatie, een technologie, een grondstof, een culturele rijkdom, ...) of die ze bezit, terwijl diegene die ervan verstoken blijft, ze net ziet als een opportuniteit.

"Liberalisering" houdt, als vorm van internationalisering, dan ook een mogelijk voordeel in, op voorwaarde dat het natuurlijke effect van de marktlogica getemperd wordt en er niet toe leidt dat de hulpbronnen geprivatiseerd worden of in handen komen van een beperkt aantal economische spelers.

"Internationalisering" van de hulpbronnen slaat echter integendeel ook op een betere spreiding en een rechtvaardiger verdeling ervan, door er een juridische ad-hocregeling voor uit te werken. Het belangrijkste voorbeeld van een dergelijke regeling is het gemeenschappelijke erfgoed van de mensheid, dat al eerder in *Space Connection* aan bod kwam (nummer 41).

"Gemeenschappelijk erfgoed van de mensheid" is geen geïsoleerd begrip, maar het theoretische uitvloeisel van een overduidelijke tendens in het internationale recht van de voorbije vijftig jaar. Theoretisch, want in de praktijk hadden de gevallen waarin dit begrip concreet werd toegepast, niet het succes dat ze verdienden. Het statuut van de zeebodem vormt het meest geavanceerde "gemeenschappelijk erfgoed"-model, té geavanceerd wellicht om de rijkste landen ertoe te bewegen het te respecteren of zelfs te ratificeren.

Toch mag de opvatting dat de mensheid kan worden beschouwd als rechtspersoon die recht heeft op hulpbronnen en kan optreden als schuldeiser van Staten en individuen, voor rekening van de huidige en toekomstige generatie, niet langer als utopisch of belachelijk worden afgedaan. Zeker niet nu de internationale gemeenschap bij het begin van de 21ste eeuw geconfronteerd wordt met een aantal essentiële uitdagingen, zoals milieu, klimaatveranderingen, uitputting van de natuurlijke hulpbronnen, waterbehoud en beheer van humanitaire crisissen. Die trend om van het volkenrecht veel meer te maken dan alleen een instrument voor passieve en ontoereikende conflictoplossing, past binnen een internationale dynamiek van sociale cohesie. Hij wordt geïllustreerd door het gebruik van nieuwe juridische concepten die sterk verwant zijn met de notie "gemeenschappelijk erfgoed van de mensheid".

De "gemeenschappelijke zorg van de mensheid" bijvoorbeeld, een principe dat bekrachtigd werd door de VN-Resolutie uit 1988 over de bescherming van de atmosfeer, of - nog interessanter - de notie *Global Public Goods*

© Belpress

(“Mondiale publieke goederen”).

Die laatste notie werd in 1954 voor het eerst gehanteerd door de Amerikaanse econoom Paul Samuelson. Ze berust op de definitie van economische goederen op basis van twee criteria: de beschikbare hoeveelheid grondstoffen die overeenkomt met de hulpbron in kwestie (*rivalry*) en de beschikbaarheid of toegankelijkheid van het geïndustrialiseerde product dat voortvloeit uit die hulpbron (*excludability*).

Het belang van die notie voor het beheer van wetenschappelijke en technologische onderzoeksprogramma's schuilt vooral in één van de varianten van *Global Public Goods* die Samuelson definieerde: de *Global Policy Outcome* (of “resultaat van het mondiale beleid”). Dit begrip kan een heel nuttig instrument blijken om nationale of internationale beleidsmaatregelen te evalueren en de voordelen die ze opleveren voor zo veel mogelijk mensen, zoals het zuidpoolonderzoek, het beheer van onontgonnen natuur en de exploitatie van de kosmische ruimte, inclusief het behoud van de toegang tot die ruimte. De *Global Policy Outcome* maakt het met andere woorden mogelijk om het beleid af te stemmen op de optimale exploitatie van de mondiale hulpbronnen en op specifieke doelstellingen (productiviteit, behoud van de natuurlijke rijkdommen, milieubescherming, ...).

De studie van de concepten die voortvloeien uit die nieuwe trend om de mensheid te beschouwen als houder van rechten, brengt verschillende juridische beginselen in beeld die deze concepten hanteren en waarop het specifieke karakter van de mondiale goederen en hulpbronnen gebaseerd is. Die beginselen zijn, zonder in detail te treden: (1) de afwezigheid van nationale soevereiniteit over de ruimten en hulpbronnen in kwestie; (2) de invoering van een specifieke exploitatieregeling die wordt toevertrouwd aan een ad-hocinstelling en gebaseerd is op het rechtvaardigheidsbeginsel en de billijke verdeling van de opbrengst van deze exploitatie. Een dergelijke doelstelling is op zich niet onverzoenbaar met de commerciële exploitatie van hulpbronnen; (3) het engagement *erga omnes*, d.w.z. ten aanzien van iedereen, om de hulpbronnen te beschermen en ze te exploiteren, rekening houdend met de belangen van alle landen. Een dergelijk engagement in een internationaal verdrag verbindt de Staten die partij zijn bij het verdrag, ten aanzien van alle andere Staten,

De globalisering/internationalisering wordt dan ook vaak beschouwd als een bedreiging door diegene die aan de oorsprong ligt van de hulpbron in kwestie (of het nu gaat om wetenschappelijke informatie, een technologie, een grondstof, een culturele rijkdom, ...) of die ze bezit, terwijl diegene die ervan verstoken blijft, ze net ziet als een opportuniteit.

ook als die het verdrag niet mee hebben ondertekend; (4) de internationale verantwoordelijkheid van de Staten die de hulpbronnen gebruiken of exploiteren, en (5) het vreedzame gebruik van de internationale ruimten en hun hulpbronnen.

Die elementen zijn op een of andere manier aanwezig in de belangrijkste regelingen voor de “geïnternationaliseerde” ruimten en hulpbronnen, onder meer in de vorm van het “gemeenschappelijke erfgoed van de mensheid”, zoals de kosmische ruimte, inclusief de hemellichamen, de Zuidpool en de zeebodem (de “Zone”).

De internationalisering van de ruimten en hun hulpbronnen moet dan ook duidelijk gedefinieerd worden, want ze kan tegengestelde gevolgen hebben naargelang we de toegang ertoe en de exploitatie ervan verder liberaliseren of integendeel een supranationale regeling invoeren om een menselijker aanpak na te streven.

Jean-François Mayence



De auteur :

Jean-François Mayence is als jurist verantwoordelijke van de afdeling Internationale relaties van de Juridische dienst van het Federaal Wetenschapsbeleid.

Deze bijdrage is gebaseerd op een studie die in 2005 werd voorgesteld aan de KULeuven, in het kader van de cursus Selected Problems of International Law van prof. Jan Wouters en met als titel: The Legal Regime of Exploration, Utilization and Exploitation of Resources from Areas and Spaces under International Law – An illustrative and comparative approach: The 1979 Moon Agreement with regard to the 1959 Antarctic Treaty and the 1982 Convention on the Law of the Sea. Deze studie werd niet gepubliceerd maar is verkrijgbaar op aanvraag.

Wat schaft de pot ?

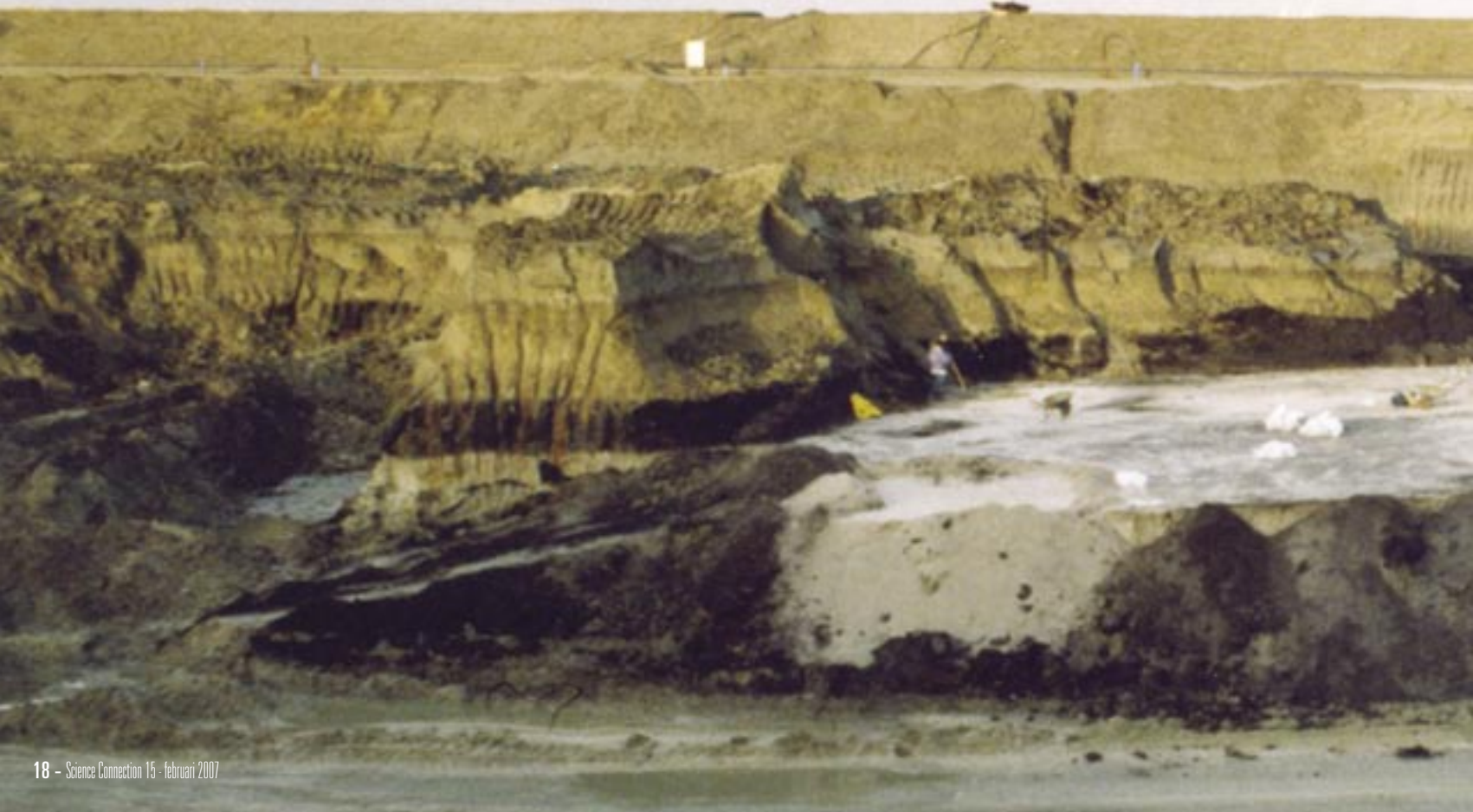
Onderzoek naar het gebruik van prehistorisch aardewerk in de Scheldevallei

Mesolithische potten uit de Scheldevallei

Het verschijnen van vaatwerk gemaakt in gebakken klei (aardewerk of keramiek) is een van de eerste indicaties langs de Atlantische kust van Europa, zo ook langs de Belgische kustzone, van een nakende fundamentele verandering in de leefwijze van onze voorouders die leefden in het 6de en 5de millennium v.Chr. Het is immers het startsein van een belangrijke economische omwenteling die gepaard ging met een overschakeling van een mobiel jagers-verzamelaars bestaan naar een meer sedentaire voedselproducerende, agropastorale leefwijze. Een belangrijke vraag die zich stelt is echter: op welke manier hebben de jagers-verzamelaars van de Atlantische kust de kennis van het pottenbakken verworven? Volgens de tot dusver meest gangbare theorie werd de

kennis ontleend aan de neolithische boeren die zich samen met hun gedomesticeerde dieren (runderen, schapen en geiten) reeds in de loop van het 6de millennium v.Chr. in de vruchtbare leemstreek van Centraal- en West-Europa hadden gevestigd. Deze boeren maakten reeds langer aarden vaatwerk om hun voedsel te bereiden of graan en andere grondstoffen op te slaan. Andere meer recente theorieën beweren dan weer dat de kennis van het pottenbakken van veel verder gehaald is, meer bepaald vanuit het Verre Oosten. In Zuid-China en Japan zijn immers bewijzen aangetroffen van heel vroege aardewerkproductie: omstreeks het 14de-13de millennium v.Chr. zouden lokale jagers-verzamelaars daar op autonome wijze de kennis van het pottenbakken ontwikkeld hebben en doorgegeven hebben aan meer westelijk gelegen groepen. In een tijdsperiode van enkele millennia zou het pot-

Een van de glaciële zandruggen waarop Swifterbantresten gevonden zijn. © UGent



tenbakken aldus West-Europa bereikt hebben via Zuid-Siberië, Oost-Europa en de Baltische kust. Via de Noordzeekust zou het dan uiteindelijk in onze gewesten terechtgekomen zijn.

De Swifterbancultuur in België

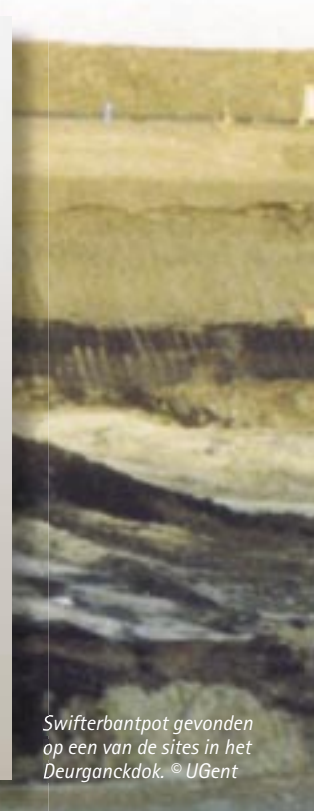
In Laag-België (en Nederland) vindt men het vroegste aardewerk terug bij de Swifterbancultuur. Deze cultuur, genoemd naar de eerste vindplaats in de Nederlandse Flevopolder, ontwikkelde zich uit lokale groepen die reeds millennialang leefden van de jacht, het verzamelen van eetbaar plantaardig materiaal en de visvangst. In België werden de eerste sporen van deze cultuur pas onlangs (2000-2003) ontdekt. Bij de aanleg van het Deurganckdok in Doel in de Antwerpse haven werden door de UGent op 3 locaties resten van Swifterbantnederzettingen opgegraven. Ze bevonden zich op kleine zandige hoogtes omgeven door een moerassig gebied op korte afstand van open water. Deze omgeving moet destijds heel wat te bieden gehad hebben; de aangetroffen organische resten wijzen op de exploitatie van zeer gevarieerde voedselbronnen zoals wild (vooral edelhert en everzwijn), vissen (vooral karperachtigen) en wilde planten en vruchten (hazelnooten, wilde appel, eikels, sleedoorn- en meidoornbessen).

Om te weten te komen hoe de Swifterbant jagers-verzamelaars-vissers de kennis van het pottenbakken hebben verworven (zie hoger), dient het aardewerk eerst zo precies mogelijk gedateerd te worden.



Hiertoe leent de radiokoolstofdateringsmethode zich het best. Tot dusver is Swifterbantaardewerk vrijwel uitsluitend gedateerd op organische resten zoals houtskool, verkoolede zaden en vruchten, verbrande botresten, enz., die samen met het aardewerk in dezelfde context (laag, spoor, enz.) zijn teruggevonden. Dit zijn echter indirecte dateringen met een beperkte betrouwbaarheid; er bestaat immers geen absolute zekerheid dat de gedateerde organische resten op hetzelfde moment als de keramiekvondsten in de context zijn achtergelaten. Directe dateringen lenen zich veel beter tot het oplossen van de gestelde problematiek. Directe dateringen kunnen verkregen worden door de potten zelf te dateren met de ^{14}C -methode. Een manier om dit te doen is het dateren van verbrand aankoeksel, dat soms bewaard is op de binnenzijde (en uitzonderlijk ook op de buitenzijde) van potten. Dit aankoeksel bestaat vermoedelijk uit aangekookte voedselresten en is dus dateerbaar d.m.v. ^{14}C .

Tijdens het uitgraven van het Deurganckdok in Doel werden naast middeleeuwse sporen op minstens 3 locaties ook resten van prehistorische nederzettingen ontdekt die behoren tot de Swifterbancultuur.
© UGent



Swifterbantpot gevonden op een van de sites in het Deurganckdok.
© UGent

Dateren met de radiokoolstofmethode

Stabiele koolstof

Uit de klassieke atoomtheorie weten we dat een atoom bestaat uit een kern, opgebouwd uit protonen en neutronen, en een mantel van elektronen. In normale toestand zijn er evenveel protonen (met een positieve lading) als elektronen (met een negatieve lading) en het deeltje is elektrisch neutraal. De chemische eigenschappen van elk atoom worden bepaald door het aantal en de energie-inhoud van de elektronen die zich op de verscheidene energieniveaus rond de kern bevinden. De kern zelf speelt in chemische processen geen enkele rol. Het is zelfs mogelijk dat chemisch identieke stoffen verschillen in de samenstelling van het kernmateriaal.

Koolstof (C) is opgebouwd uit zes elektronen en zes protonen en een aantal neutronen dat kan variëren van zes, zeven tot acht... wat de atoommassa doet oplopen van twaalf naar dertien en veertien. Men noemt dit isotopen omdat ze dezelfde plaats innemen in de tabel van Mendeljev. Ze worden respectievelijk voorgesteld door ^{12}C , ^{13}C en ^{14}C . Hun eigenschappen, zowel chemische als fysische, lijken op het eerste gezicht identiek, maar men bemerkt, bij heel precieze metingen, kleine verschillen in hun gedrag. Het gaat om complexe processen verbonden aan fysische en biochemische reacties die een wijziging tot gevolg hebben in de isotopenverhouding van een bepaald element bij de overgang tussen twee milieus of reservoirs. Vergelijkt men de verhouding tussen de isotopen $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ aanwezig in atmosferisch CO_2 aan de ene kant en aan de ander kant in plantenmateriaal na de fotosynthese, dan zal men een aanrijking vaststellen van het lichtste element. Men spreekt dan ook van een isotopenfractionatie, welke uitgedrukt wordt in $\delta\text{‰}$. Andere atomen zoals stikstof (N) en zuurstof (O) zijn onderhevig aan hetzelfde proces.

Onderstaande tabel geeft de isotopenfractionatie weer van enkele koolstofreservoirs die in de natuur voorkomen. Het belangrijke verschil tussen bijvoorbeeld de isotopenfractionatie van hout en zeevis valt onmiddellijk op.

$\delta^{13}\text{C}$ ‰ van enkele materialen (gemiddelden)	
Hout van C-3 planten (bladdragende)	-25
Hout van C-4 planten (bijv. maïs)	-10
Veen, humus	-28
Zeevis	-12

De koolstofcyclus (tekening A. Terve).



Naarmate men opklimt in de voedselketen verhoogt de isotopenfractionatie van koolstof en stikstof en dit in functie van het verorberde voedsel.

Radioactieve koolstof

Een "radioactief atoom" is een atoom waarvan de kern, op een bepaald moment, een plotse en spontane transformatie of desintegratie ondergaat, gepaard gaande met een vrijstelling van energie en materie onder de vorm van straling. Van een bepaald element kan men chemisch geen onderscheid maken tussen een radioactief en een niet-radioactief element. Ze reageren dus beide op dezelfde manier. Het enige verschil is dat in het ene geval de kern niet stabiel is en in het andere wel. De te hoge concentratie aan neutronen in de kern veroorzaakt deze instabiliteit die zich manifesteert door een radioactieve desintegratie. De tijd die er nodig is omdat de helft van de radioactieve deeltjes zou verdwijnen noemt men de "halveringstijd". In het geval van ^{14}C , een voorbeeld van een radioactief element met 8 neutronen en 6 protonen, bedraagt de halfwaardetijd 5730 ± 40 jaar: van de oorspronkelijke hoeveelheid blijft dus na 5730 jaar nog de helft over, een vierde na 11460 jaar, een achtste na 17190, enz.

Radiokoolstof in de natuur

De radioactieve koolstof vormt zich in de atmosfeer en wordt langs de fotosynthese omgebouwd in de organische moleculen van planten en verder in het lichaam van mens en dier. In zeeën, oceanen en meren lost het op in de vorm van bicarbonaat en slaat neer in de vorm van schelpen en koraalriffen.

Het dynamisch evenwicht in de koolstofcyclus, de biologische stofwisselingsmechanismen en een verondersteld evenwicht in productie en verbruik (desintegratie) van radiokoolstof, maken dat het ^{14}C -gehalte in levende organismen constant is, ondanks het radioactieve verval. Ieder levend wezen heeft dus een zekere hoeveelheid radioactief materiaal in zich. Na de dood zal het organisme geen nieuwe ^{14}C opslaan en, ten gevolge van het radioactieve verval, zal het gehalte aan radiokoolstof verminderen. Op dit principe is de dateringstechniek met radiokoolstof gebaseerd. Door te meten wat er overblijft aan ^{14}C in de stoffelijke resten kan men, aan de hand van de halfwaardetijd, de tijd berekenen die verstreken is sinds de dood van een organisme.

Alhoewel binnen een bepaald reservoir het gehalte aan ^{14}C constant is, zijn er toch belangrijke verschillen tussen de reservoirs. Wat ons hier vooral interesseert is het verschil tussen de terrestrische biosfeer (absorptie van CO_2) en de aquatische biosfeer (uitwisseling van CO_2). Alhoewel de verdeling van radiokoolstof in de oceanen zeer complex is, heeft

men toch een zekere uniformiteit vastgesteld in de bovenste lagen van de Atlantische oceaan. Vergeleken met de terrestrische biosfeer vertoont de biosfeer van de Noordzee een schijnbare ouderdom van 400 jaar. Dit wil zeggen dat het gehalte aan radiokoolstof in een levend zeedier dermate lager is dan in een landdier dat het er op lijkt alsof het zeedier al 400 jaar geleden gestorven is! Deze waarde geldt echter niet voor zoetwater, meren en rivieren, waar een toevloed van koolstof uit heel oude bronnen (zoals bij gletsjerwater), zelfs fossiele (kalkrotsen), nog grotere reservoirverschillen kan veroorzaken.

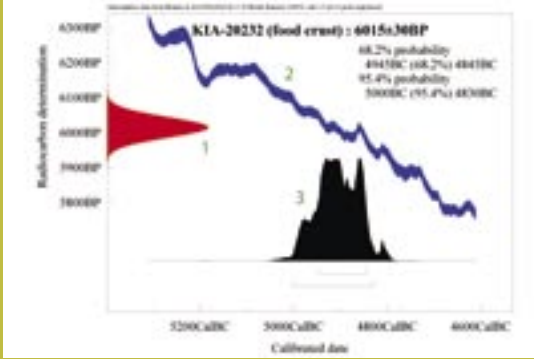
Dit wil zeggen dat niet alleen de ^{14}C -concentratie, maar ook de isotopenfractionatie (zie hierboven) van ^{13}C en ^{15}N in het beendercollageen van zeedieren anders zal zijn dan van landdieren omdat ze hun koolstof uit twee verschillende reservoirs betrekken met een andere isotopenverhouding. Men kan deze redenering doortrekken en zeggen dat de verhouding van de stabiele isotopen en de ^{14}C -concentratie in het beendercollageen van landdieren die hun voedsel voornamelijk betrekken uit de zee (bijvoorbeeld de ijsbeer) eerder de mariene dan de terrestrische situatie zal weergeven. Echt complex wordt het in het geval van de omnivoren die een gemengde voeding hebben met zowel terrestrisch als marien voedsel. Het uiteindelijke resultaat is dat de ouderdom van terrestrische organismen, die voor hun voeding afhankelijk zijn van verschillende reservoirs (terrestrisch, marien, zoetwater) overgewaardeerd zal worden. Alhoewel – op enkele uitzonderlijke gevallen na – men niet in staat is voor deze fout te corrigeren, geven de stabiele isotopen ons toch indicaties wanneer er problemen te verwachten zijn.

Het kalibreren van een radiokoolstofdatering

Ten gevolge van het feit dat in het verleden het gehalte aan radiokoolstof in de atmosfeer niet constant is geweest, zoals men oorspronkelijk dacht, komt de radiokoolstofouderdom niet overeen met de kalenderouderdom. Het resultaat moet dus gekalibreerd worden. Het verband tussen de radiokoolstofouderdom en de gekalibreerde ouderdom is niet eenvoudig en wordt per computer berekend. De figuur op p. 21 toont het verband tussen de ^{14}C -ouderdom en de kalenderouderdom.

Mark Van Strydonck

Voorbeeld van de relatie tussen de gemeten ouderdom, uitgedrukt in BP (= before present, willekeurig vastgelegd op het jaar 1950) (1), de kalibratiecurve (2) en de kalenderouderdom uitgedrukt in gekalibreerde jaren (3).



Chromatografisch onderzoek op lipiden

In vergelijking met andere chemische componenten die aanwezig zijn in het voedsel zoals proteïnen bijvoorbeeld, zijn vetten of lipiden minder onderhevig aan degradatie. Daarom wordt bij chromatografisch onderzoek gezocht naar lipiden die aanwezig zijn in het archeologisch aardewerk.

Een precieze definitie voor lipiden bestaat niet. In de brede zin van het woord worden "lipiden" gedefinieerd als substanties zoals wassen, oliën en vetten, die gekenmerkt worden door typische eigenschappen zoals hun afkomst van levende of fossiele planten en/of dieren, hun onoplosbaarheid in water maar wel in organische solventen en hun structuur die bestaat uit lange ketens koolwaterstoffen waarin ook stikstof, zwavel, fosfor of zuurstof kan ingebouwd zijn.

De gedetecteerde lipiden in de voedselresten kunnen informatie verschaffen over het bereide voedsel in de potten.

De scheiding van de componenten gebeurt door middel van een gaschromatograaf, die gekoppeld is aan een massaspectrometer. Dit toestel neemt van elke component, van elkaar gescheiden tijdens de chromatografische analyse, een massaspectrum op. Dit opgenomen massaspectrum wordt dan ter identificatie vergeleken met referentiespectra uit een bibliotheek. Sommige van de aanwezige vetten zijn karakteristiek voor planten, landdieren of dieren die in een waterig milieu leven. Identificatie ervan kan informatie verschaffen over de eetgewoonten in de Swifterbantcultuur.

Belangrijk in dit onderzoek zijn natuurlijk de zogenaamde "bio-markers". Dit zijn lipiden die enkel in één bepaald soort voeding, bijvoorbeeld vis, aanwezig zijn.

In een latere fase wordt dit onderzoek gekoppeld aan een stabiele-isotopenonderzoek wat extra informatie opbrengt.

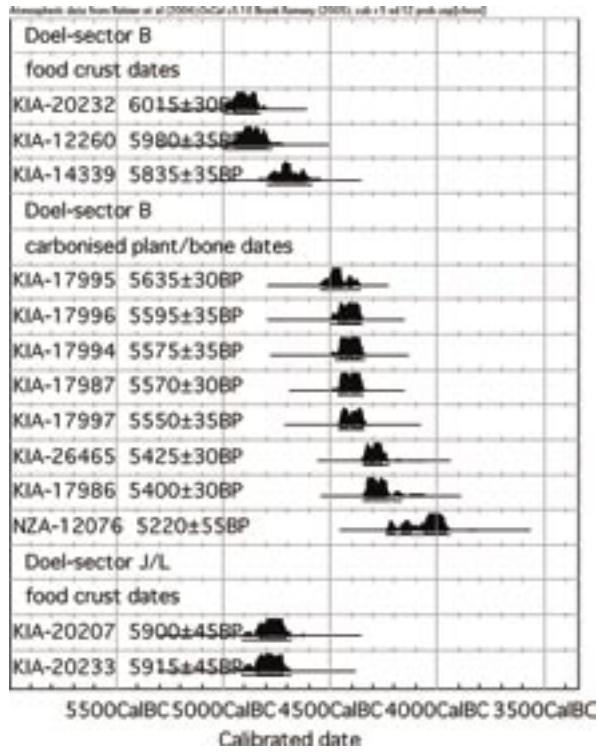
Mathieu Boudin



M. Van Strydonck, Radiokoolstof. Een maat voor het verleden, Brussel, 1992.

Id., D.E. Nelson, P. Crombé, C. Bronk Ramsey, E.M. Scott, J. van der Plicht, R.E.M. Hedges, What's in a ^{14}C Date = Qu'est ce qu'il y a dans une date ^{14}C , in ^{14}C et archéologie. 3e congrès international, Lyon, 6-10 avril 1998 = ^{14}C and Archaeology. 3rd International Symposium, Lyon, 6-10 April 1998, Parijs, 1999, p. 433-440 = 440-448.

M. Van Strydonck, M. Boudin, A. Ervynck, J. Orvay, H. Borms, Spatial and Temporal Variation of Dietary Habits during the Prehistory of the Balearic Islands as reflected by ^{14}C , ^{15}N and ^{13}C Analyses on Human and Animal Bones, in *Mayurqa*, 30, 2005, p.523-541.



Dateringsresultaten bekomen op verkoelde plantenresten en op potaankoeksels. Het is duidelijk dat de aankoeksels steeds een oudere datering geven. (©KIK/IRPA)

Ook directe dateringen zijn echter niet vrij van problemen. Voorlopig onderzoek laat immers vermoeden dat sommige dateringen van aankoeksels te oud zijn vanwege de bereiding van vis en/of schaaldieren in de potten. Het stabiele isotopenonderzoek alleen kan dit probleem niet oplossen en dit om diverse redenen. Indien de pot in het verleden gebruikt werd om een zuivere groentesoep, vissoep of vleesbouillon te maken dan is de signatuur vrij duidelijk. Maar indien er in de potten een mengeling van verscheidene producten bereid werd, en dat is meer dan waarschijnlijk, dan is het signaal helemaal niet zo duidelijk. Daarenboven moet de onderzoeker rekening houden met isotopische verschuivingen tijdens het crematieproces van het aankoeksels en de tafonomische (verouderings-) verschijnselen na de depositie van de pot. Dankzij een vierjarig project dat bekomen werd in het kader van de "Actie tot stimulering van het onderzoek in de federale wetenschappelijke instellingen" (MO/39/006) zal getracht worden met behulp van chromatografische hulpmiddelen de natuur en de herkomst van de producten in het aankoeksels te achterhalen. Zo kan met zekerheid de herkomst van het bereide voedsel bepaald worden.

Philippe Crombé



www.belspo.be > FEDRA > Onderzoeksacties > Stimulering van het onderzoek in de federale wetenschappelijke instellingen > project MO/39/006



Gaschromatograaf gekoppeld aan een massaspectrometer. (©KIK-IRPA)

De Academia Belgica

een Belgische federale instelling in Rome



Franz Cumont, historicus en archeoloog, was een van de vaders van de Academia Belgica

Het project van een Academia Belgica in Rome werd realiteit in 1930, ter gelegenheid van het huwelijk van de Belgische Prinses Marie-José met de Italiaanse kroonprins Umberto. Een aantal landen, met de ondersteuning van de Italiaanse regering, waren al in Rome door een culturele en wetenschappelijke instelling vertegenwoordigd. België zag eveneens het belang in van een intellectuele en artistieke ambassade in Italië. Ze zou enerzijds de samenwerking tussen Italië en België bevorderen en anderzijds een verblijfplaats bieden aan de Belgische onderzoekers en kunstenaars die voor een korte of lange tijd in Rome verbleven. De Academia Belgica zou ook onderdak verlenen aan het Belgisch Historisch Instituut (BHIR) – opgericht in 1902 – en aan de juist opgerichte Stichting Prinses Marie-José (SPMJ). De drie instellingen werken vandaag nog steeds samen.

De Academia Belgica werd in 1939 ingewijd in haar huidige zetel, een gebouw van de architecten Gino Cipriani en Jean Hendrickx. In de elegante zone aan het park van de Villa Borghese, waar de Academia ligt, zijn ook de Nederlandse, Roemeense, en later Egyptische, Deense en Zweedse instituten gevestigd.

In 1997, en daarna van 2002 tot 2006 werden grote renovatiewerken uitgevoerd onder leiding van de Regie der Gebouwen, de eerste sinds de stichting van de Academia. Een actie van grote omvang heeft toegelaten de boeken *in compacti* in de reserves van de bibliotheek op de kelderderdieping op te slaan, een keuken en een living met terras voor de residenten in te richten, alsook een ruimte te creëren om studentengroepen uit België te ontvangen die met hun docent naar Rome komen om een deel van hun opleiding te volgen. De drie kamerderdiepingen werden ook opnieuw ontworpen wat mogelijk maakte kamers met een individuele badkamer in te richten. De mooie leeszaal op het gelijkvloers, een voorbeeld van de art-decoarchitectuur, kreeg airconditioning maar kon toch zijn oude vooroorlogse charme bewaren. Hetzelfde gebeurde in de grote conferentiezaal en daarnaast werd een kleinere

Het Belgisch Historisch Instituut

Het Belgisch Historisch Instituut werd in 1902 gesticht om het onderzoek en exploitatie van de bronnen voor de geschiedenis van België, in het bijzonder de oude vorstendommen die het huidige grondgebied vormen, in het Vaticaanse archief te organiseren. Met deze oprichting zette de toenmalige regering België op één lijn met landen als Frankrijk, Duitsland en Oostenrijk die al in Rome aanwezig waren.

Al in de jaren twintig kent de missie van het BHIR belangrijke evoluties. Het instituut interesseert zich niet meer voor de Vaticaanse bronnen alleen, maar stelt zich open voor de interessepunten van andere vakken zoals archeologie, kunstgeschiedenis, klassieke filologie, e.a. Het BHIR heeft tot vandaag zijn oorspronkelijke missie voortgezet en heeft ook de ontwikkeling van ander onderzoek opgevoerd, waarvan de resultaten in het Bulletin van het BHIR (75 afleveringen) en in vier reeksen van gespecialiseerde publicaties voorgesteld worden.

Het BHIR verdedigt een transeuropese samenwerking wat de opsporing en de exploitatie van de Vaticaanse bronnen betreft, en streeft, in samenwerking met Italiaanse instellingen, naar de ontwikkeling van onderzoekssassen voor de studie van de bilaterale betrekkingen en dit binnen de Europese context (zoals het cultureel effect van de Italiaanse immigratie in België, de wetenschappelijke samenwerking sinds 1950, de Europese eenwording). Momenteel wordt nagedacht over de rol en de plaats van het BHIR binnen de onderzoekswereld.

vergaderzaal met hetzelfde comfort ingericht. De kantoren van het administratief personeel en de portiers- en directeurswoning werden ook gerenoveerd. Maar het meest spectaculaire resultaat, ook het meest zichtbare, was het opknappen van de façades en de nieuwe bestrating met travertijn uit Tivoli rond het gebouw. Volgens sommigen is echter de nieuwe terrastuin de kroon op het werk: in de vorm van een amfiteater, beplant met verschillende aromatische kruiden die de roem van de *cucina mediterranea* maken: tijm, marjolein, rozemarijn, munt. Een kwestie van smaak...

Vandaag is de Academia Belgica vooral een kleine *alma mater* voor alle Belgische universitaireren voor wie de opleiding of het onderzoek voordeel kan halen uit een verblijf in Rome. Alle niveaus zijn welkom in de Via Omero: van de masterstudenten tot de geroutineerde onderzoekers, tot en met de doctorandi en de postdocs. Verblijfplaats dus, maar ook congrescentrum waar de Belgische onderzoekers met collega's uit Italië of elders kunnen vergaderen of over hun onderzoeksactiviteiten van gedachten kunnen wisselen. Een recente overeenkomst met de Francquistichting maakt het mogelijk om de top van het spitsonderzoek in verschillende gebieden, mens-, natuur- of medische wetenschappen, naar Rome te brengen.

De universiteitshervorming, ook de Bolognahervorming genoemd, betekende in heel Europa de toenadering tussen universiteiten en hogescholen. De Academia Belgica is ook een referentiepunt voor de Belgische hogescholen. Het meest zichtbare resultaat van deze nieuwe samenwerking is de overeenkomst die werd afgesloten met enkele koninklijke conservatoria in België: regelmatig komen hun meest veelbelovende studenten hun talent tonen in de wandtapijtzal van de Academia Belgica die meestal volloopt.



De bibliotheek van de Academia Belgica

De inhuldiging van de Academia Belgica op 8 mei 1939.

De bibliotheek van de Academia Belgica bevat de collecties van de drie instellingen waaruit ze bestaat: de Academia Belgica zelf, het BHIR en de SPMJ. Elk van deze collecties is de voortzetting van de bibliotheek van een groot Belgisch geleerde uit de eerste helft van de 20ste eeuw. De Academia Belgica ontving zo in 1946 het legaat van Franz Cumont (zie kader), het BHIR dat van Henri Pirenne (1862-1935) geschonken door zijn zoon Jacques, en de SPMJ erfde in de jaren zestig een aantal werken over kunstgeschiedenis uit de privébibliotheek van Pierre Bautier (1881-1962). Deze vakgebieden – geschiedenis, kunstgeschiedenis en archeologie, religie- en wetenschapsgeschiedenis – vormen vandaag nog de kern van de collecties: 70% van de 60 000 werken van de bibliotheek behoren tot één van deze domeinen.

Ook een andere factor speelt een rol in de samenstelling van de collecties: de diversiteit van het publiek. De Academia Belgica richt zich niet alleen tot de residenten die in de Academia of andere Romeinse instituten verblijven en onderzoek in hun gebied willen verrichten, maar ook tot het Italiaans publiek. Daarom beschikt de bibliotheek over de belangrijkste Belgische tijdschriften, die door de uitwisselingsactiviteit van het BHIR worden verkregen, alsook over een collectie Belgische Franstalige literatuur dankzij de regelmatige schenkingen van de Franse gemeenschap.



De Academia Belgica vandaag.

De Stichting Prinses Marie-José

De nationale Stichting Prinses Marie-José wijdt zich aan de studie van de artistieke en musicologische betrekkingen tussen België en Italië vanaf de middeleeuwen. Zij ontstond in 1930 bij het huwelijk van prinses Marie-José met de kroonprins van Italië. Toen werd in België een nationale inzameling gehouden om een geschenk aan het prinselijk paar aan te bieden. Volgens de wens van de prinses ging een deel

van de ingezamelde fondsen naar een "Stichting Prinses Marie-José", opgericht op 22 april 1930 met als doel jonge Belgische kunsthistorici en musicologen de artistieke relaties tussen de twee landen in Rome te laten bestuderen. Graaf Maurice Lippens was voorzitter van 1930 tot aan zijn dood in 1956, en Pierre Bautier volgde hem op. De beurzen van de Stichting hebben studieverblijven, vooral in Rome, moge-

lijk gemaakt. Het jubileumboek Italia Belgica uitgegeven in 2005 beschrijft de geschiedenis van de Stichting en publiceert de bijdragen van verschillende onderzoekers. Het werpt een licht op een onderzoeksveld dat zeer vruchtbaar is gebleken in de geschiedenis van de culturele betrekkingen tussen Italië en België, zelfs tot op het domein van de film.

De bibliotheek bezit ook een collectie kostbare werken uit het legaat van Franz Cumont, waaronder zeventien oude uitgaven (waarvan twee wiegedrukken) en circa zeventig Latijnse verhandelingen over astrologie. Behalve hun bibliologische waarde zijn deze werken, waarvan de meeste nog geen moderne uitgave kregen, een uitzonderlijke bron voor elke astrologiehistoricus.

Ook al blijft ze een gewaardeerde werkplaats – het art-decode-sign van de door Jean Hendrickx ontworpen leeszaal geeft haar een opmerkelijk karakter en de leestafels hebben een internetverbinding –, toch moet de bibliotheek van de Academia met de uitdagingen van vandaag rekening houden: specialisatie van de collecties en behoefte aan zichtbaarheid.

In Rome, traditioneel en *de facto* de stad van de boeken, is het niet meer mogelijk noch wenselijk collecties te onderhouden die elders beschikbaar zijn. Daarom richt het aanwinstenbeleid zich voortaan enerzijds op de wetenschapsgeschiedenis (astrologie, astronomie), in overeenstemming met de Cumontcollectie, en anderzijds op de Belgische publicaties in de relevante vakken (geschiedenis, kunstgeschiedenis en archeologie, geschiedenis van de godsdiensten).

De bibliotheek zet trouwens haar bestand op het internet. De volledige catalogus van haar collecties maakt deel uit van het Libisnetwerk, wat haar zichtbaarheid in België verzekert. Een samenwerking met het Romeins netwerk URBS (Unione Romana Biblioteche Scientifiche) is ook voorzien in een nabije toekomst. De Europese bibliotheek die pas in Rome geopend werd en ondergebracht werd in het Goethe-instituut, is ook een mooie gelegenheid voor België in Italië, en voor de bibliotheek van de Academia.

Het Cumontarchief en de Bibliotheca Cumontiana

De door Franz Cumont aan de Academia Belgica nagelaten documenten worden sinds een tiental jaren geïnventariseerd, bestudeerd en uitgegeven door Corine Bonnet, Véronique Krings, Isabelle Tassignon en onlangs ook door Bastien Toune, onder de auspiciën van de Academia Belgica en het BHIR. Er wordt nu verder gewerkt om dit rijke patrimonium ter beschikking te stellen van de onderzoekers.

Het Cumontarchief is van het grootste belang, niet alleen voor de historiografie, maar ook voor de intellectuele en politieke geschiedenis van Europa in de eerste helft van de 20ste eeuw. Het belangrijkste onderdeel, de wetenschappelijke briefwisseling van

Cumont, bevat een verzameling van meer dan 12 000 brieven in verschillende talen, aan Cumont gestuurd door de beroemdste geleerden uit die tijd (o.a. J. Carcopino, Th. Mommsen, S. Reinach en G. Wissowa) en door andere Belgische personaliteiten (zoals R. Warocqué en E. Goblet d'Alviella), gedurende meer dan zestig jaar (van 1885 tot 1947). Deze briefwisseling is het onderwerp van verschillende publicaties geworden die, volgens de woorden van de auteur, zouden moeten dienen om een "intellectuele biografie van Franz Cumont te schrijven die de stand van zaken weergeeft van wat we over het leven en werk van de geleerde weten, maar die ook licht werpt op zijn sleutelpositie in de literaire wereld van die tijd". Er blijft nog veel materiaal te bestuderen maar een van de grote verdiensten van het reeds geleverde werk is dat het bronnenmateriaal werd opengesteld: de hele correspondentie werd in een databank geïnventariseerd en beschreven en kan online op de internetsite van de Academia Belgica geraadpleegd worden. De digitalisering van de brieven is nu volledig afgewerkt¹.

Nog andere archiefstukken zijn van bijzonder belang voor de geschiedenis van het werk van Cumont: de manuscripten van zijn artikelen en boeken – gedeeltelijk onuitgegeven –, van bibliografieën en aantekeningen. Samen met de aantekeningen van Cumont in de originele uitgaven die in de Academia Belgica bewaard zijn, werpen deze documenten een uniek licht op het ontstaan van het werk en op de werkmethode van Cumont. Maar omdat het werk van Cumont naast het historiografisch belang, voor de godsdiensthistoricus van onschatbaar belang blijft, werd dit jaar bij de uitgeverij Aragno met een volledige heruitgave begonnen. De *Bibliotheca Cumontiana* zal elk boek hernemen met enerzijds een inleiding en een conclusie over het ontstaan van het werk en de ontvangst ervan in de toenmalige intellectuele netwerken, en anderzijds met een Atelier dat de aantekeningen van Cumont zal bevatten. Het eerste boek van de reeks *Scripta Maiora* is pas verschenen, tegelijkertijd met het colloquium over oosterse godsdiensten.

Maar ook de archeologen en de kunsthistorici moeten aan hun trekken kunnen komen. In de Academia worden ook de dagboekjes van de oosterse reizen van Franz Cumont bewaard (Turkije in 1900 en Syrië in 1907), alsook een dagboek van het begin van de Eerste Wereldoorlog in België (1914-1915). Deze dagboeken worden weldra gepubliceerd. De dagboekjes van de reizen worden geïllustreerd door een aantal foto's en een honderdtal dia's. Het archief bevat ook een collectie foto's van monumenten en sites die nog bestudeerd moeten worden.

Aude Alexandre, Pamela Anastasio, Corinne Bonnet, Nicole Dacos, Michel Dumoulin, Walter Geerts

¹ David Juste maakte een inventaris van deze werken die beschikbaar is op de website van de Academia Belgica.



Colloquium over de oosterse godsdiensten in de bibliotheek van de Academia Belgica in november 2006.



Meer

www.academiabelgica.it



Lectuur

M. Dumoulin, D. Vansacker, V. Viaene, Belgisch Historisch Instituut te Rome. Institut historique belge de Rome. Istituto Storico Belga di Roma. 1902-2002, *Acta van het colloquium (Roma, 21-22.11.2002)*, IHBR. *Bulletin van het Belgisch Historisch Instituut te Rome*, LXXIII, 2003.

N. Dacos en C. Dulière (eds.), Italia Belgica. La Fondation nationale Princesse Marie-José et les relations artistiques entre la Belgique et l'Italie 1930-2005. 75e anniversaire, IHBR. *Etudes d'histoire de l'art*, IX, Brussel-Rome, 2005. C. Bonnet (ed.), La correspondance scientifique de Franz Cumont conservée à l'Academia Belgica de Rome, IHBR. *Etudes de philologie, d'archéologie et d'histoire anciennes*, XXXV, Brussel-Rome, 1997.

C. Bonnet, Le « Grand atelier de la science ». Franz Cumont et l'Altertumwissenschaft. Héritages et émancipations. Des études universitaires à la fin de la Première Guerre mondiale (1888-1923), IHBR. *Etudes de philologie, d'archéologie et d'histoire anciennes*, XLI, Brussel-Rome, 2005.

Franz Cumont

Geboren in 1868 en overleden in 1947, is Franz Cumont met Henri Pirenne één van de belangrijkste historici die België heeft gekend. Na zijn studies in Gent en in Duitsland, wieg van de oudheidkundige wetenschappen rond de 19de en 20ste eeuwswisseling, publiceerde hij tussen 1894 en 1900 zijn monumentale studie over de Mithrasgodsdienst die hem al heel jong als godsdiensthistoricus bevestigde. Zijn rijke en brede wetenschappelijke productie structureert zich rond enkele grote hoofdlijnen: het doordringen van de oosterse godsdiensten in de Griekse en vooral de Romeinse wereld, de opvattingen over en de voorstellingen van het hiernamaals en het menselijke lot na de dood, de astrologie als protowetenschap in verband met de theologische en filosofische beschouwingen over de zielsbestemming en de werking van de kosmos. Zijn opmerkelijkste syntheses zijn *Les religions orientales dans le paganisme romain* (Paris, 1906), *de Etudes syriennes* (1917), *Afterlife in Roman Paganism* (1922), *Les mages hellénisés* (1938), *Recherches sur le symbolisme funéraire des Romains* (1942), *Lux perpetua* (1949, postuum).

In november 2006 nog was zijn indeling van oosterse godsdiensten (waarvan het christendom slechts een facet was, wat destijds aanleiding was voor kritiek) onderwerp van een uitgebreid debat, ter gelegenheid van drie wetenschappelijke workshops en een internationaal colloquium dat in de Academia Belgica te Rome plaatsvond¹. De tegenstelling van een traditioneel westerse godsdienstigheid (de "oude Romeinse godsdiensten", kil en repetitief) en een oosterse innovatieve godsdienstigheid (de "mysteriegodsdiensten") lijkt erg problematisch en roept sommige actuele debatten op over de dialoog tussen het Oosten en het Westen.

Als uitstekend kenner van de godsdiensten en mythen van de Oudheid, toonde Cumont een uitzonderlijke eruditie in alle gebieden: literatuur, filosofie, epigrafie, numismatiek, kunstgeschiedenis, enz. Maar Cumont was ook een man van de praktijk, die het belangrijk vond in direct contact te komen met het onderwerp van zijn studie. Hij doorkruiste de Hellespont en Klein-Armenië, begaf zich naar Syrië in de voetsporen van Julianus de

Afvallige, begon de opgravingen van Doura-Europos, een Macedonische nederzetting bij de Eufraat (1922-1923); de opgraving werden daarna onder zijn leiding en onder de leiding van M. Rostovtzeff voortgezet tot aan het uitbreken van de Tweede Wereldoorlog), en stimuleerde de Belgische opgravingen van Apamea. Franz Cumont was ook een edelmoedige onderzoeker die actief deelnam aan de opleiding van een hele generatie geleerden, en hij aarzde niet de resultaten van zijn werken te delen of af te staan zodat ze verder ontwikkeld konden worden. Hoogleraar aan de Universiteit van Gent van 1892 tot 1911, bezette hij vervolgens geen academische leerstoel meer, maar hij nam wel deel aan de activiteiten van verschillende internationale wetenschappelijke instellingen. Zo was hij heel vroeg betrokken bij de oprichting van de Academia Belgica, waarvan hij de eerste voorzitter van de raad van bestuur werd. Hij liet aan deze instelling zijn eigen bibliotheek na die hij bijzonder liefhad alsook zijn archief; ongehuwd en kinderloos gebleven had Cumont een sterke affectieve waarde in zijn wetenschappelijke activiteit gelegd.



¹ F. Cumont, *Les religions orientales dans le paganisme romain*, C. Bonnet en F. Van Haepelen (eds.), met de medewerking van B. Touné, *Bibliotheca Cumontiana, Scripta Maiora*, I, Torino, Nino Aragno Editore, 2006.

In het kader van de 50ste verjaardag van de ondertekening van het Verdrag van Rome en van de 60ste verjaardag van de oprichting van Magnum Photos worden in de Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België twaalf visies van fotografen van dit legendarische fotoagentschap voorgesteld.



Magnum en de nieuwe Europeanen

© Alex Majoli
Magnum Photos

De kunstfotografen mochten vrij fotograferen in de nieuwe lidstaten van de Europese Unie en dit resulteerde in eigenaardige visies, sommige ironisch, raadselachtig of donker, en andere aan de rand van de fictie: Bruno Barbey (Bulgarije), Carl De Keyzer (Malta), Martine Franck (Tsjechische Republiek), Alex Majoli (Letland), Peter Marlow (Cyprus), Martin Parr (Slovenië), Paolo Pellegrin (Roemenië), Mark Power (Polen), Lise Sarfati (Litouwen), Chris Steele-Perkins (Slovakije), Patrick Zachmann (Hongarije) en Donovan Wylie (Estland).

Euro Visions werd eerst in het Parijse Centre Georges Pompidou voorgesteld in het najaar 2005 o.l.v. de commissarissen Diane Dufour, directrice van Magnum Photos, en Quentin Bajac, conservator bij het Musée national d'Art moderne. De Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België hebben deze eerste tentoonstelling uitgebreid tot de twee jongste lidstaten Bulgarije (gefotografeerd door Bruno Barbey) en Roemenië (foto's van Paolo Pellegrin). Aldus reageren de Musea op de actualiteit van de Europese Unie waartoe de twee landen op 1 januari 2007 toetraden. Deze voorstelling is de laatste in Europa na het Centre Pompidou, de Triënnale van Milaan, het Ludwig Museum in Boedapest en het Center for Contemporary Art Ujazdowski in Warschau.

Twaalf fotografen, twaalf blikken

Euro Visions, nieuwe Europeanen door twaalf Magnum-fotografen wordt opgebouwd rond twaalf mentale constructies die d.m.v. originele installaties een beroep doen op de reflectie van elke bezoeker: een leeg portret dat het mooie onuitgesproken en buiten het kader laat. Er worden meer vragen gesteld dan beantwoord; de fotografen hebben meer oog voor de problematiek dan voor de officiële verklaring. Hun blikken hebben gewoon de tekens herkend van een geschiedenis in wording. De opdrachten van Magnum zetten het multiculturele gezicht van Europa op het voorplan doorheen de visie van een "vreemde" reporter die een land ontdekt dat als "anders" gezien wordt, maar waarvan het

verschil vervaagt naar de maatstaf van zijn eigen leven of van zijn verblijf ter plaatse. Zo is het getuigenis van Carl De Keyzer getekend door de banden die twee bevolkingen verenigen welke inderdaad verschillende culturen hebben, maar die toch soms dicht bij elkaar staan door hun vergelijkbaar verleden: *"Als Belg en Vlaming herkende ik me vrij goed in de geschiedenis van Malta: een heel klein land dat zoals België door bijna iedereen bezet werd. Mijn idee bestond erin deze bewogen geschiedenis zichtbaar te maken, een geschiedenis van veroveringen en bezettingen, een vermenging van culturen, van volkeren die je in de verscheidenheid van de inwoners, en vooral in hun gezichten terugvindt."* Donovan Wylie heeft dezelfde principes gevolgd. Als Ier koos hij Estland want *"deze beide landen zijn het tegengestelde van het nieuwe Europa. Zij hebben een jonge en geringe bevolking. En hun geschiedenis is met de bezetting verbonden"*.

De relatie tot de geschiedenis is vaak overal voelbaar, ook al komt ze op een aparte wijze tot uitdrukking in functie van de gevoeligheid van elke fotograaf. Martine Franck bijvoorbeeld volgt drie vrouwen van eenzelfde familie, drie generaties getekend door een andere relatie tot hun eigen land, het bewijs dat verschillende golfbewegingen steeds samen voorkomen binnen eenzelfde maatschappij. Mark Power liet zich eveneens door het verleden van Polen meeslepen. Hij beschouwt deze tegelijk als "buitengewoon" en "verschrikkelijk" en je vindt ze terug in zijn clichés van Opper-Silezië. Andere fotografen kozen voor de fictie, zoals Lise Sarfati met een onirische maar brutale installatie waarin haar portretten van Litouwse adolescenten door een gefluisterde geluidsband worden begeleid. Sommigen zetten liever thema's en obsessies voort die in hun vorige werken al behandeld werden. Dat was de keuze van Martin Parr in Slovenië waar hij de nadruk legde op het toerisme en de consumptiemaatschappij. Patrick Zachmann daarentegen deed een beroep op een "mensensmokkelaar", een Hongaar die sinds vijftig jaar in Frankrijk leeft, Adam Biro, om de mentale beelden die hij had van de migrant met zijn eigen ontdekking van Hongarije te confronteren.



© Alex Majoli
Magnum Photos



In het algemeen wordt het werk van deze fotografen door drie benaderingen gekenmerkt. Sommigen onder hen zoals Patrick Zachmann, Martine Franck of Alex Majoli beslisten om de mensen te "volgen". Alex Majoli ging bijvoorbeeld naar Letland waar hij zich interesseerde voor de tegenstrijdigheden tussen de Letlandse en de Russischspreekende gemeenschappen. Deze tegenstrijdigheden worden op drie schermen getoond met tegenover elkaar staande portretten van beide bevolkingen in winterse landschappen. Elk portret wordt begeleid door citaten die de problemen eigen aan de Letlanders onderstrepen.

Een tweede benadering is die van de afstandelijkheid waar Lise Sarfati, Donovan Wylie, Peter Marlow en Chris Steele-Perkins voor hebben gekozen. Door het bepalen van typologieën verbonden aan religieuze en "dierlijke" praktijken toont deze laatste beelden in wanorde in de vorm van boeken die de bezoeker verzocht wordt te doorbladeren. Idealiter had Steele-Perkins gewenst dat de bezoeker met zijn eigen boek, door hemzelf gemaakt en gedrukt op de tentoonstelling, had kunnen vertrekken. In deze tentoonstelling dwingt de fotograaf de afstandelijkheid tot het uiterste door het publiek een totale vrijheid te laten. Het "afstand nemen" vindt men ook terug in de foto's van Peter Marlow die in Cyprus de "groene lijn" verkende en zo de sporen heeft opgezocht van een conflict, van een in twee delen opgesplitst land: de 150 afdrukken in een vierkant portretformaat verwijzen dikwijls naar de opsplitsing, de grens, d.m.v. verminkte lichamen, afgebroken zuilen, een net van een pingpongtafel...

De derde benadering ten slotte vindt men terug in het werk van Carl De Keyzer, Martin Parr en Mark Power die hebben getracht een allesomvattend beeld van het land te tonen. De drie reporters stellen grote afdrukken van hun opnames voor en tonen zo de varianten van de bezochte gemeenschappen, landschappen, bevolkingen... met bij Power een verwijzing naar de Düsseldorfer school die een bewijs geeft van neutraliteit in zijn typologische benadering waarbij de contrasten van een veranderend Polen tot uitdrukking komen. Martin Parr toont alle tegenstrijdigheden van



© Lise Sarfati
Magnum Photos



© Carl De Keyzer
Magnum Photos



© Patrick Zachman
Magnum Photos



© Peter Marlow / Magnum Photos



© Mark Power / Magnum Photos

Slovenië, soms in eenzelfde beeld dat de borstbeelden van Tito en Lenin in hetzelfde vlak voorstelt naast een Christusfiguur en een engel. Parr behoort tot de categorie van fotografen die zeer snel te werk gaan, in weinig tijd, een trend die ook de reportages van Paolo Pellegrin in Roemenië en van Bruno Barbey in Bulgarije kenmerkt. Beiden vertrokken in januari 2007 voor nieuwe fotografische opdrachten en de Koninklijke Musea zullen in maart als eerste hun werk tonen. Hiervoor moesten ze specifieke moeilijkheden overwinnen. Hun foto's werden immers in de winter genomen. We zullen er wellicht bepaalde hoofdlijnen van hun vorige werken in terugvinden vermits Pellegrin zich voornamelijk interesseert voor de sociale werkelijkheid van de landen waar hij doorheen trekt terwijl Barbey bekend is voor zijn vrije en harmonieuze gebruik van de kleur.

Een veelzijdig evenement

Euro Visions, nieuwe Europeanen door twaalf Magnum-fotografen brengt eveneens twee historische gebeurtenissen in herinnering. Eerst en vooral het 60-jarig bestaan van Magnum Photos opgericht door Robert Capa, Henri Cartier-Bresson, George Rodger en David "Chim" Seymour. Vlak na de oorlog eisten zij het statuut op van auteur-fotograaf die onafhankelijk en verantwoordelijk was voor zijn visie en dit in een humanistisch en geëngageerd perspectief. Tien jaar later, op 25 maart 1957, ondertekenden Frankrijk, Duitsland, Italië en de Beneluxlanden het Verdrag van Rome met de gemeenschappelijke wil de vrede en vrijheid te versterken en de levensomstandigheden van de Europese volkeren te verbeteren. Zo ontstond de Europese Economische Gemeenschap met als gevolg de opening van een veralgemeende gemeenschappelijke markt, de oprichting van een Europese Gemeenschap voor Kernenergie en de uitwerking van een tolunie.

Dankzij de personaliteit van Paul-Henri Spaak, toen minister van Buitenlandse Zaken, speelde België een hoofdrol bij die onderhandelingen. Om dit voor het voetlicht te brengen hebben de Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België zich geassocieerd met de Federale Wetenschappelijke Instellingen op de Kunstberg. Ook deze instellingen openen in maart tentoonstellingen die aan het Verdrag van Rome worden gewijd. Met *Europa: voorpaginanieuws?* concentreert de Koninklijke Bibliotheek zich op de manier waarop de ondertekening van het Verdrag in België werd beleefd: welke plaats gaven de media aan een evenement dat nu als "historisch" wordt bestempeld? Het Algemeen Rijksarchief presenteert *Spaak, Rothschild en Snoy. Van Hertoginnendal tot het Verdrag van Rome*. Deze tentoonstelling brengt de rol aan het licht van twee mensen die in de schaduw de minister hebben geadviseerd en gesteund, nl. Robert Rothschild, zijn kabinetschef, en Jean-Charles Snoy et d'Oppuers, de secretaris-generaal van Economische Zaken.

Parallel met de tentoonstelling *Euro Visions, nieuwe Europeanen door twaalf Magnum-fotografen* zijn de Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België, die vóór de Belgische onafhankelijkheid tot Frankrijk en Nederland hebben behoord, van plan een gratis brochure uit te geven met als titel *Euro Musea*. Daarmee wensen ze de nadruk te leggen op de Europese dimensie van hun collecties en geschiedenis, symbolen van de centrale rol van Brussel en België, echte kruispunten van de Europese eenmaking.

Virginie Devillez

*Euro Visions, nieuwe Europeanen door twaalf
Magnum-fotografen*
Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België
9 maart – 1 juli 2007
www.expo-eurovisions.be

De auteur

Virginie Devillez is doctor in de geschiedenis aan de Université libre de Bruxelles en werkleider bij de Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België. Ze is verantwoordelijk voor het Archief voor Hedendaagse Kunst in België en commissaris van de tentoonstelling *Euro Visions, nieuwe Europeanen door twaalf Magnum-fotografen*.

Europese tentoonstelling rond fotonica

05.03.2007 – 18.03.2007



FASCINATION OF **LIGHT**



Vrije Universiteit Brussel – Campus Etterbeek

Zaal Gallery'

Info en reservatie: <http://tona.vub.ac.be/light/>



Vrije Universiteit Brussel



European Union

VDI Technologiecentrum



Europese campagne om optische technologieën verstaanbaar te maken voor een breed publiek –
gesponsord door het Duitse Ministerie voor Opleiding en Onderzoek en door de Europese Gemeenschap.

Spaak, Rothschild en Snoy : drie Belgische protagonisten op het Europese toneel

Ter gelegenheid van de vijftigste verjaardag van de ondertekening van het Verdrag van Rome zet het Rijksarchief van 9 maart tot 29 september 2007 in het Algemeen Rijksarchief te Brussel een tentoonstelling op rond drie Belgische actoren achter het Verdrag: de staatsman Paul-Henri Spaak, de diplomaat Robert Rothschild en de hoge staatsambtenaar Jean-Charles Snoy et d'Oppuers.

De tentoonstelling wil een nieuwe kijk bieden op de activiteiten van deze drie Belgische protagonisten, van de Conferentie van Messina (Sicilië), over de moeilijke onderhandelingen op het kasteel van Hertoginnendal in Oudergem, tot de ondertekening van het Verdrag van Rome op 25 maart 1957. Het Verdrag hield de geboorte in van de EEG (Europese Economische Gemeenschap) en Euratom

(Europese Gemeenschap voor Atoomenergie). Het Rijksarchief, de belangrijkste bewaarder van openbaar en particulier archivalisch erfgoed in België, wil aantonen dat Paul-Henri Spaak zich goed liet omringen. Contacten tussen de minister van Buitenlandse Zaken, zijn kabinetschef en de hoge staatsambtenaar verliepen in een sfeer van vertrouwen, zelfs van vriendschap.



*De Belgische delegatie bij de ondertekening van het Verdrag van Rome. Vooraan in het midden Paul-Henri Spaak, links achter hem Robert Rothschild en uiterst rechts Jean-Charles Snoy et d'Oppuers.
© KADOC KULeuven*

Na het mislukken van de Europese Defensiegemeenschap, ontmoeten de zes ministers van Buitenlandse Zaken van de Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal elkaar in Messina in 1955. Ze raken akkoord over een relance van de Europese constructie en kiezen voor een economische hefboom in een communautair kader. De concrete modaliteiten van de integratie worden toevertrouwd aan een intergouvernementeel comité, voorgezeten door de Belgische minister van Buitenlandse Zaken Paul-Henri Spaak. Het "Rapport Spaak" dat hieruit voortkomt, wordt goedgekeurd in Venetië in 1956. De keuze gaat duidelijk uit naar een Gemeenschappelijke Markt, eerder dan naar een simpele vrijhandelszone.

De onderhandelingen en consultaties van de zes regeringen worden georganiseerd binnen een Intergouvernementele Conferentie voor de Gemeenschappelijke Markt en Euratom op basis van het "Rapport Spaak". Begonnen op 26 juni 1956 in het ministerie van Buitenlandse Zaken, gaan de voorbereidingen op aansturen van Snoy et d'Oppuers verder in het kasteel van Hertoginnendal dat hiervoor speciaal gerenoveerd wordt.

In 1967 vertelt Emmanuele Gazzo, hoofdredacteur van *Agence Europe*, hierover: *"Het tijdperk Hertoginnendal zou aldus zijn intrede doen. De lokalen met beperkte mogelijkheden waren gevestigd in een klein kasteel dat meer geschikt was voor recepties dan voor bureaucratisch werk. Het gebrek aan comfort van enkele bijgebouwen kon eventueel tot meditatie inspireren! Het kwam erop aan de principes die vooropgesteld waren in het "Rapport Spaak" om te zetten in verdragsprincipes, in alinea's, in expliciete en precieze regels. Dit rapport stelde problemen, toonde de richting aan van de te zoeken oplossingen, tekende logische structuren, maar gaf geen antwoord op alle vragen."*

De Intergouvernementele Conferentie brengt de experts van de zes lidstaten van de Europese Commissie voor Kolen en Staal bijeen. Daar ontmoeten personaliteiten als Maurice Faure voor Frankrijk, Carl Friedrich Ophüls voor de Bondsrepubliek Duitsland, Ludovico Benvenuti voor Italië en Jean-Charles Snoy et d'Oppuers en Paul-Henri Spaak voor België, elkaar.

De voorbereidende werkzaamheden in Hertoginnendal van september 1956 tot februari 1957 beginnen moeizaam maar raken gedeblokkeerd in november door de internationale situatie (de Hongaarse opstand en de Suez-crisis). De actualiteit dwingt de Zes in de richting van een compromis. Op het einde van de onderhandelingen in Hertoginnendal is de relance geslaagd en worden de twee Verdragen van Rome in de Italiaanse hoofdstad op 25 maart 1957 ondertekend. Naast Spaak is Snoy et d'Oppuers - als hoofd van de Belgische delegatie op de Intergouvernementele Conferentie voor de Gemeenschappelijke Markt en Euratom - medeondertekenaar voor België.

Er zijn eenentwintig maanden verlopen tussen de Conferentie van Messina en het Verdrag van Rome. In deze periode van intens onderhandelen zijn de drie Beneluxlanden, Frankrijk, de Bondsrepubliek Duitsland en Italië erin geslaagd de Europese constructie nieuw leven in te blazen dankzij de "methode Spaak", het talent van de experts en de politieke moed van leiders die nationale reflexen durven overstijgen.

De tentoonstelling mikt op een dynamische scenografie door archiefdocumenten uit het Rijksarchief af te wisselen met beelden, klanken en objecten. Naast archief uit eigen huis worden interessante documenten getoond van de *Fondation Paul-Henri Spaak*, van het ministerie van Buitenlandse Zaken, van het KADOC en van de familie van graaf Jean-Charles Snoy et d'Oppuers. Volgende realisaties worden geëvoerd: de heropbouw van Europa in 1955 na het mislukken van de Europese Defensiegemeenschap, de Belgische activiteit in het Intergouvernementeel Comité, gecreëerd door de Conferentie van Messina, de voorbereiding van het Verdrag in Hertoginnendal en de "methode Spaak" die toegepast werd niettegenstaande tegenkanting, zelfs in zijn eigen regering. Eindpunt vormt de ondertekening van het Verdrag van Rome.

Het concept van de tentoonstelling *Spaak, Rothschild, Snoy. Van Hertoginnendal tot het Verdrag van Rome* werd gerealiseerd door twee wetenschappelijke medewerkers van het Rijksarchief, Geertrui Elaut, attaché bij de Afdeling Communicatie en Luis Angel Bernardo y Garcia, attaché bij de Afdeling Hedendaagse Archieven.

Luis Angel Bernardo y Garcia
(Vertaling door Geertrui Elaut)

Lector

- *Michel Dumoulin, Spaak, Brussel, Editions Racine, 1999.*
- *La relance européenne et les traités de Rome. Actes du colloque de Rome, 25-28 mars 1987, Brussel-Milaan-Parijs-Baden-Baden, Bruylant-Giuffrè-L.G.D.J.-Nomos Verlag, 1989.*

Meer

European Navigator (ENA):
www.ena.lu

Spaak, Rothschild, Snoy. Van Hertoginnendal tot het Verdrag van Rome

Algemeen Rijksarchief
9 maart – 29 september 2007

‘Misschien een historische dag...’ Het Verdrag van Rome in de Belgische pers

De Gemeenschap heeft tot taak, door het instellen van een gemeenschappelijke markt en door het geleidelijk nader tot elkaar brengen van het economisch beleid van de Lid-Staten, de harmonische ontwikkeling van de economische activiteit binnen de gehele Gemeenschap, een gestadige en evenwichtige expansie, een grotere stabiliteit, een toenemende verbetering van de levensstandaard en nauwere betrekkingen tussen de in de Gemeenschap verenigde Staten te bevorderen.’ We schrijven 25 maart 1957. De Bondsrepubliek Duitsland, Frankrijk, Italië, België, Luxemburg en Nederland zijn in Rome samengekomen om er twee fundamentele verdragen te sluiten. Het ene betrof de oprichting van wat gewoonlijk de EEG of ‘de Gemeenschappelijke Markt’ wordt genoemd, het andere creëerde een Europese Gemeenschap voor Atoomenergie (Euratom) en had tot doel de ontwikkeling te verzekeren van een industrie op het gebied van de kernenergie als ‘bron van ruime energievoorraden en van een modernisering der techniek, alsook van talrijke andere toepassingen welke zullen bijdragen tot het welzijn van hun volkeren’.

Dit verdrag is dus de effectieve geboorteakte van de Europese Unie. De oprichting van echte ‘Verenigde Staten van Europa’ was echter al lang een van de ‘grote utopieën’. In 1849 had Victor Hugo het al over *‘le jour où la guerre paraîtra aussi absurde et sera aussi impossible entre Paris et Londres, entre Pétersbourg et Berlin, entre Vienne et Turin’*. Tijdens een toespraak voor de Assemblée nationale in 1871 richtte Victor Hugo opnieuw de volgende aanmoediging tot de Fransen: *‘Soyons la même République, soyons les États-Unis d’Europe, soyons la fédération continentale, soyons la liberté européenne, soyons la paix universelle !’*

Hoewel de twee wereldbranden in de eerste helft van de 20ste eeuw deze van optimisme en edelmoedigheid doordrongen idealen leken te vernietigen, brachten de verwoestingen als gevolg van de Tweede Wereldoorlog integendeel het besef bij dat een verenigd Europa nu wel dringend noodzakelijk was. Alleen zo zou men de nationale tegenstellingen kunnen overstijgen, de eensgezindheid tussen de oude rivaliserende Staten tot stand brengen en de toekomst van het oude continent verzekeren.

Een handjevol staatslieden speelde in deze ontwikkeling een doorslaggevende rol, ook al gebeurde dat niet altijd zonder voorbehoud of dubbelzinnigheid. Zo creëerde Winston Churchill in 1947 de Beweging voor een Verenigd Europa, maar hij bleef gekant tegen elke vorm van een supranationale organisatie en stak zijn voorkeur voor de Verenigde Staten van Amerika nauwelijks onder stoelen of banken. Charles de Gaulle was dan weer een vurig voorstander van een Europa ‘van de Atlantische Oceaan tot aan de Oeral’, dat echter de grootsheid en onafhankelijkheid van Frankrijk niet zou kunnen aantasten. In 1954 weigerde het Franse parlement overigens om het ontwerp van een Europese Defensiegemeenschap (EDG) goed te keuren. Ook toen al was de actie van kleine landen uiterst waardevol om de Europese zaak vooruit te helpen.

In mei 1948 vond in Den Haag het Grote Congres van Europa plaats, met vertegenwoordigers van alle landen van West-Europa. Deze vergadering leidde tot de goedkeuring van het ontwerp van de Raad van Europa die het licht zag op 5 mei 1949. In 1950 stelde de toenmalige Franse minister van Buitenlandse Zaken Robert Schuman voor dat Frankrijk en de Bondsrepubliek Duitsland hun steenkool en staal zouden samenbrengen. Deze ‘economische wederverzoening’ op basis van oorlogsmaterialen werd enthousiast onthaald door Italië, België, Luxemburg en Nederland. De ondertekening, één jaar later, van het Verdrag van Parijs tot oprichting van de Europese Gemeenschap voor Kolen en Staal (EGKS) was een heel belangrijke gebeurtenis waarbij eeuwenoude vijanden een duurzame vrede sloten.

Zes jaar later lagen dezelfde verzuchtingen van eendracht, stabiliteit, vrijheid, solidariteit, veiligheid, welvaart en gelijkheid onder de Europese volkeren ten grondslag aan het opstellen van de twee verdragen van Rome, waarvan we dit jaar de vijftigste verjaardag vieren. In de praktijk creëerde het ‘EEG-verdrag’ een veralgemeende gemeenschappelijke markt die streefde naar integratie door uitwisselingen met het oog op economische expansie. Zoals hierboven al gezegd, bestond het belangrijkste doel van het Euratom-verdrag erin bij te dragen tot de totstandkoming en de groei



L'EUROPA SORGE

van nucleaire industrieën en tegelijk daarmee garanties op het vlak van de veiligheid te bepalen opdat deze energie niet voor militaire doeleinden zou worden aangewend. Op institutioneel vlak was het EEG-verdrag een al even belangrijke etappe, aangezien het niet alleen een aantal instellingen – de Europese Raad, de Europese Commissie en het Europees Parlement – creëerde maar ook beslissingsmechanismen invoerde die toelaten zowel nationale belangen als een gemeenschappelijke visie onder woorden te brengen.



Het kan geen kwaad even te wijzen op de rol die België heeft gespeeld in de totstandkoming van Europa. Als gevolg van de geschiedenis van ons land, zijn omvang, zijn geografische ligging, zijn multiculturele karakter en zijn economische situatie stond België van nature open voor Europa en was het een van de vurigste voorstanders van de Europese integratie. In 1948 al werd in Brussel een samenwerkingsovereenkomst gesloten op economisch, sociaal en cultureel vlak en op het gebied van legitieme collectieve verdediging tussen Frankrijk, Groot-Brittannië, België, Nederland en Luxemburg (de latere West-Europese Unie). Begin 1956 werden opnieuw in Brussel – in het kasteel van Hertoginnendal – en onder het voorzitterschap van Paul-Henri Spaak, Belgisch minister van Buitenlandse Zaken, de onderhandelingen gestart die uitmondten in het Verdrag van Rome. In januari 1958 ten slotte werd Brussel probleemloos aangewezen als 'voorlopige zetel' van de Commissies van de EEG en van Euratom.

vijftig de gouden eeuw van de radio betekenden en ook de televisie in die tijd haar opwachting maakte, waren kranten nog steeds het toegankelijkste en invloedrijkste medium, en ook het meest geëngageerd in de grote politieke debatten, of het nu ging om radicaal linkse of conservatief rechtse kranten, regionale kranten, de economische en financiële pers of Congolese kranten. Deze buitengewone reis naar het verleden die de Koninklijke Bibliotheek organiseert, heeft overigens heel wat verrassingen in petto: de aandacht die de geschreven pers effectief besteedde aan het Verdrag van Rome, het belang dat aan het Verdrag werd gehecht in vergelijking met andere belangrijke thema's van die tijd, de wisselende gevoeligheden en opinies die onder woorden werden gebracht of nog de voorzichtigheid waarvan men blijk gaf ten opzichte van een gebeurtenis die, volgens een titel in een van onze grote dagbladen, 'misschien een historische dag' was...

Het Europese avontuur was begonnen. In een internationale context die achtereenvolgens in het teken stond van de Koude Oorlog, de dekolonisatie, de ineenstorting van het Oostblok, de 'mondialisering' van de economie, het verschijnen van nieuwe bedreigingen voor de vrede en van de nieuwe 'opkomende landen', zette het avontuur zich voort met, tegelijk, de verdieping van de integratie, de achtereenvolgende uitbreidingen, de monetaire eenwording, de verschillende episodens van het ontwerp van grondwettelijk verdrag (2005) en de nog steeds aan de gang zijnde debatten over het sociale Europa of over de plaats van de Europese Unie op het wereldwijde diplomatieke en politieke toneel.

Zo is een verjaardag die bijna 500 miljoen Europese burgers het hele jaar 2007 zullen vieren ook de aanleiding om echt te gaan nadenken over de verwerking van de informatie, de rol van de media, de constructie van 'grote evenementen', de opinievorming, het selecteren en de relevantie van 'nieuws' en over de vorming van de kritische geest, die deze tentoonstelling wil voeden.

Hoe werd er in maart 1957 in België gereageerd op de ondertekening van het Verdrag van Rome? Hoe hebben de media verslag uitgebracht over het belang van beide oprichtingsteksten en daarover uitleg gegeven aan de publieke opinie? Welke plaats kende 'het nieuws' toe aan wat, achteraf bekeken, een heel belangrijke gebeurtenis is? Welke waren de reacties op de totstandkoming van de Gemeenschappelijke Markt en van Euratom? Ontwaren we 'typische Belgische elementen', gelet op de rol die ons land heeft gespeeld in de Europese eenwording?

Europa: voorpaginanieuws?
Koninklijke Bibliotheek van België
van 27 februari tot 30 juli 2007
van maandag tot zaterdag van 10.00 tot 17.00 uur

Marc D'Hoore en Frédérique Johan

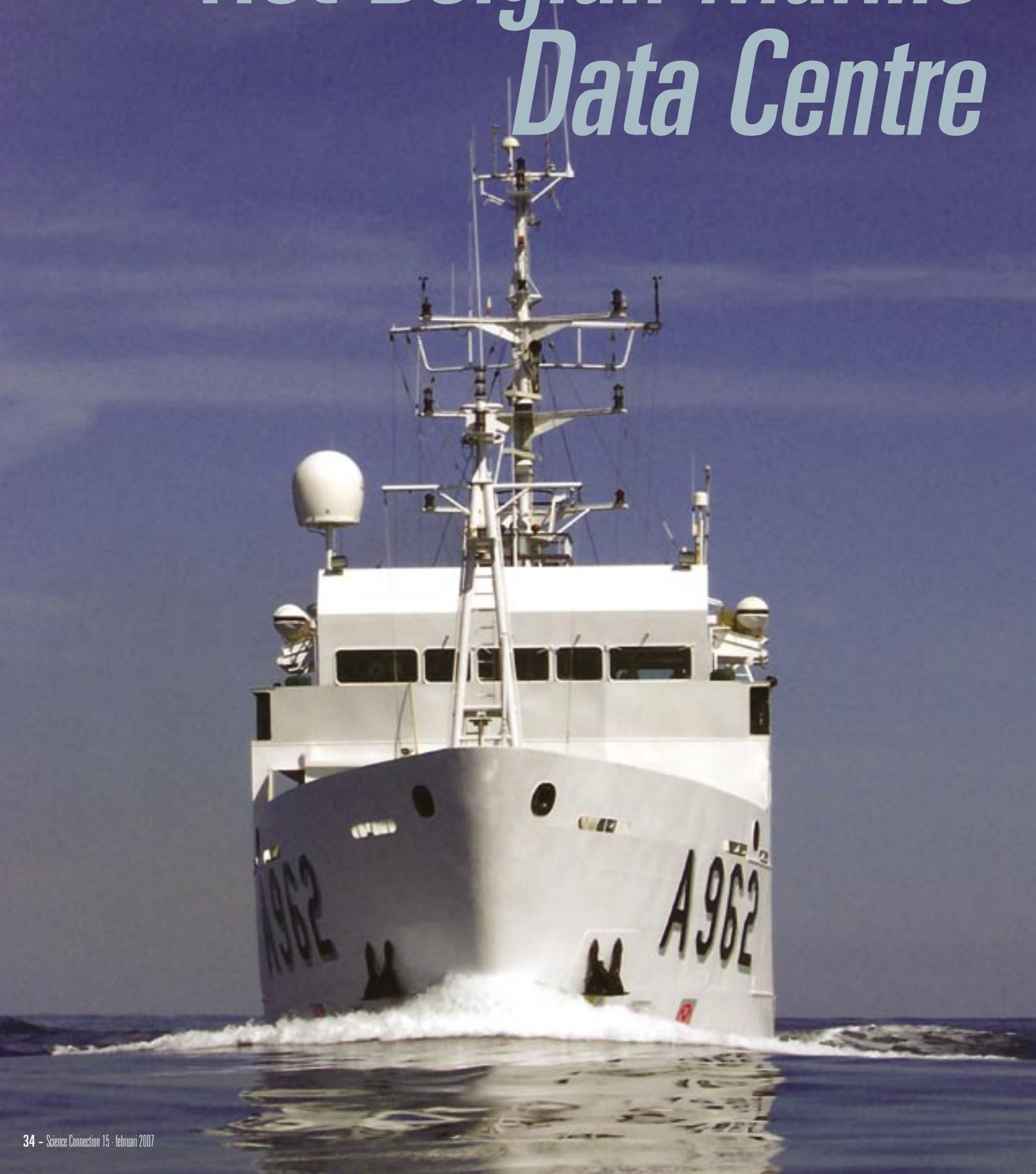


De auteurs

Marc D'Hoore is historicus en verantwoordelijke van de Afdeling Kranten en Tijdschriften van de Koninklijke Bibliotheek van België. Frédérique Johan is kunsthistorica en wetenschappelijk attaché bij de Koninklijke Bibliotheek van België.

In een poging sommige van deze vragen te beantwoorden toont de Koninklijke Bibliotheek van België voor de allereerste keer haar uitzonderlijke verzameling van Belgische kranten die van maart 1957 dateren. Immers, hoewel de jaren

Het *Belgian Marine Data Centre*



viert zijn 10-jarig bestaan

Wetenschappers die de zee onderzoeken zorgen voor een groot aantal, erg diverse meetgegevens: zoutgehalte, temperatuur, golfhoogte, concentraties aan chemische stoffen, vogeltellingen en nog veel meer. Al deze verschillende domeinen staan met elkaar in verband door de complexiteit en de dynamiek van het mariene milieu. De oceanoloog kan de fysische, chemische en biologische omstandigheden die zijn onderzoeksdomein beïnvloeden, niet negeren. Multidisciplinariteit is hierbij de norm.

Multidisciplinariteit in zeeonderzoek

Elk stukje informatie dat op een bepaalde dag bij een monsterneming hoort, kan dus essentieel blijken. Door de dynamiek van het systeem zijn metingen die op een bepaald moment en op een bepaalde plaats worden gedaan, meestal uniek en niet reproduceerbaar. Deze metingen krijgen daarvoor een heel eigen wetenschappelijke waarde. Ook de 'productiekost' is belangrijk: de menselijke, materiële en logistieke middelen die worden ingezet om de informatie te verkrijgen. Soms kan een meting enkel verkregen worden door de weerstand en de wilskracht van de bemanning en de onderzoekers op een onderzoeksschip. De Belgica vaart niet enkel op kalme zee: stormen, deining of zeeziekte zullen zelden in de weg staan wanneer een meting gepland is of wanneer tonnen zware instrumenten te water moeten gelaten worden.

10 jaar BMDC

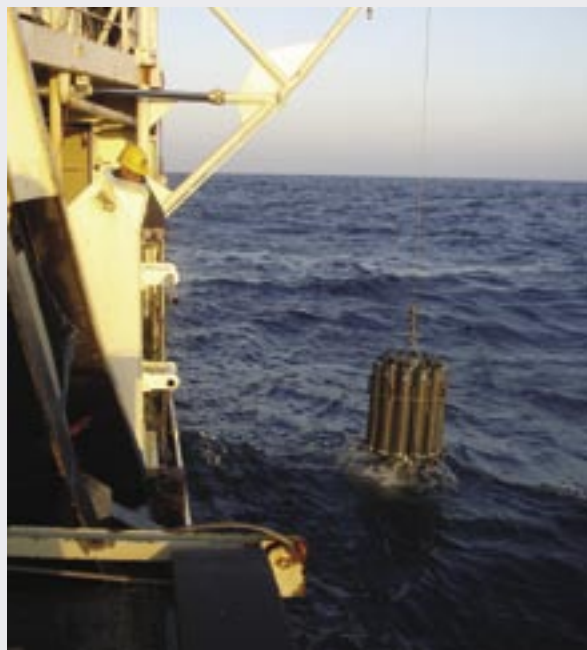
Bewust van de nood aan een professioneel beheer van de mariene gegevens, steunt het Federaal Wetenschapsbeleid sinds 1997 de Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee (Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen) bij het samenstellen van een team dat zich uitsluitend met deze taak bezighoudt. In de loop der jaren ontpopte het *Belgian Marine Data Centre* zich van een tweekoppig team tot een uitgebreide onderzoeksgroep. Met twee geografen, een programmeur, een bioloog, een bio-ingenieur en een bouwingenieur weerspiegelt de groep de diversiteit van het mariene milieu.

Eén van de belangrijkste missies van het BMDC is de functie van *Programme Data Manager* van de 'mariene' projecten die

gefinancierd zijn door het Federaal Wetenschapsbeleid. Natuurlijk richt de onderzoeker zich op het doel van zijn onderzoek en op het bekomen van resultaten. Voor hem is het beheer van de gegevens geen doel op zich. Daarom is het van groot belang dat het team van het BMDC zo vroeg mogelijk in het monsternemingsproces betrokken wordt. Want goede gegevens zijn gegevens die uitgebreid gedocumenteerd zijn.

Meta-informatie

A priori zou een meting voldoende gedefinieerd zijn wanneer het tijdstip, de plaats, de waarde en de nauwkeurigheid gekend zijn. In de realiteit van het mariene onderzoek is zulke eenvoud niet van toepassing en is er veel extra beschrijvende informatie (meta-informatie) nodig. Neem nu de tijd- en positieaanduidingen. Deze waarden hebben enkel zin binnen een



Bij het te water laten van deze rozette worden temperatuur en zoutgehalte continu gemeten, zodat de verschillende waterlagen bepaald kunnen worden. Bij het ophalen worden de twaalf flessen vanop afstand op verschillende diepten gesloten. Het eenvoudig neerlaten van dit instrument resulteert dus al in tientallen metingen en daarbij zullen later de resultaten van de analyses van de monsters (aan boord of aan land) toegevoegd worden. Al deze metingen worden via dezelfde monsterneming aan elkaar verbonden in de databank van het BMDC.
© Grégory Deschepper, KBIN

nauwkeurig referentiesysteem. De tijd kan worden gemeten volgens lokale of universele tijd. Voor de positie is er het systeem om de vorm van de aarde voor te stellen (ED50) dat in de mariene wereld vaak werd gebruikt. Het wordt stapsgewijs vervangen door het systeem WGS84, dat geassocieerd wordt met GPS. Voor de positionering zelf heeft de oceanologie sinds de jaren 60-70 al minstens vier systemen gekend, elk met zijn eigen precisie (variërend van enkele tientallen meter tot enkele centimeters). In de databank moet dus aangegeven worden volgens welk systeem de positie van de monstername bepaald werd. Als deze referenties niet worden geneoteerd naast de basismeting, zijn ze later onmogelijk terug te vinden. Een meting gedaan bij opkomend tij op de top van een zandbank kan schijnbaar gemaakt zijn in een vaargeul bij afnemend tij...

De nauwkeurigheid en de betekenis van een meting hangen af van de methodiek van de monsternemingen en de analyse en soms ook van de manier waarop de monsters worden verwerkt en bewaard. Deze methodes moeten dus precies worden beschreven. Het Belgisch marien onderzoek is voortdurend in ontwikkeling, en berust zelden op routine. Het is daarom onmogelijk om te verwijzen naar standaardanalysemethodes; de overeenkomstige meta-informatie moet steeds bondig de methode beschrijven en refereren naar de originele publicaties.

Het belang van het precies noteren van de methode kan worden uitgelegd aan de hand van het onderzoek van het alg *Phaeocystis globosa*. Het alg komt voor als solitaire cel of in kolonies omgeven door slijmlagen, en begint ongecontroleerd te groeien in zeewater rijk aan voedingsstoffen. De afgestorven kolonies spoelen op het einde van de lente als bruine schuimkoppen aan op onze stranden. Stel dat een onderzoeker het aantal algen zou vergelijken bij tellingen gedaan in België

en Nederland, dan zouden de resultaten helemaal niet overeenkomen. Want onderzoekers in Nederland zullen de kolonies eerst uit elkaar halen, terwijl in ons land een verschil wordt gemaakt tussen kolonies en individuele cellen. Als de tellingen zo met elkaar zouden worden vergeleken, zonder rekening te houden met de onderzoeksmethode, zou men foutief tot de conclusie komen dat het aantal algen in Nederland veel hoger is dan in België.

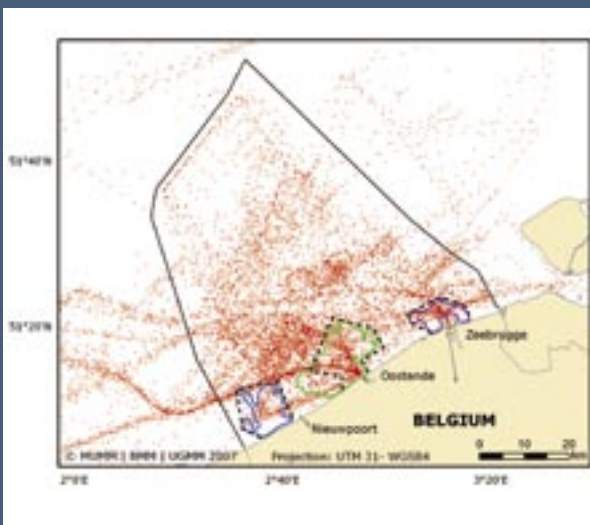
Belangrijk is ook dat het begrip of de beschrijving van een fenomeen zelden tot één parameter kan herleid worden. Bijvoorbeeld, het meten en documenteren van de biodiversiteit van het leven op de zeebodem (benthos) vereist een beschrijving van meerdere 'indicatoren': een lijst van de aanwezige soorten, hun dichtheid per m², de verscheidenheid van de soorten, een beschrijving van de levensgemeenschappen (relatie tussen verschillende soorten), kenmerken van de populaties (geslachtsverhouding, leeftijd, lichaamskenmerken,...). In dit geval is het dus noodzakelijk dat de verschillende datasets coherent zijn en dat de meta-informatie van de stalen genomen op hetzelfde tijdstip en dezelfde plaats overeenkomen.

Gegevens worden ook gedocumenteerd door metingen van de omgevingsparameters die er een invloed op kunnen hebben: temperatuur van het water, bewolking, wind- en stroomsterkte. Ook andere 'details' kunnen worden opgevraagd, bijvoorbeeld voor de gegevensuitwisseling voor internationale conventies, zoals de resultaten van ijkingstesten van laboratoria.

Kwaliteitscontrole

De kwaliteitscontrole die systematisch door het BMDC wordt uitgevoerd, gaat dus veel verder dan enkel de waarde die ogenschijnlijk voor een parameter wordt opgemeten. Het datacentrum verzekert dat de gegevens correct worden gedocumenteerd, en ontwikkelde daarvoor procedures die het werk

Waarvoor dienen de gegevens?



De mariene databank is geen zwart gat waarin informatie bij elkaar wordt gebracht om er nadien nooit meer uit te komen. De overdracht van gegevens naar het BMDC is niet alleen de beste garantie voor het bewaren van de informatie, de 291 005 metingen die de databank bevatte op 1 januari 2007 zijn er vooral om gebruikt te worden!

De eerste gebruikers zijn de onderzoekers zelf die zo toegang krijgen tot goed gedocumenteerde en gevalideerde gegevens. Het gebeurt vaak dat de databank diens als uitwisselingsplatform voor partners in één-zelfde onderzoeksproject. Vervolgens zijn er studenten, van het middelbaar onderwijs tot doctorandi, die onze databank raadplegen. Tenslotte worden de gegevens ook vaak gebruikt door onderzoeksbureaus. De industriële ontwikkelingen op zee en de noodzaak om hiervoor een milieueffectenrapport

op te stellen, hebben voor een groeiende interesse voor onze gegevens gezorgd.

Het team van de BMDC kan de gegevens ook visualiseren en interpreteren en realiseert, op aanvraag, producten zoals kaarten om overheidsbeslissingen te vergemakkelijken. In het voorbeeld werden de observaties van zeevogels tussen 1992 en 2000 voorgesteld. De tellingen van de 6 meest bedreigde soorten werden eruit gehaald en geïncorporeerd in een geografisch informatiesysteem. De zones met de grootste densiteiten (blauw, groen en paars) werden afgebakend. Deze informatie werd doorgegeven aan de overheid om er de officiële zones van vogelbescherming mee vast te leggen (zwarte stippellijn). (Gegevens van het Instituut voor Natuur- en Bosonderzoek, verwerking Laurence Vigin et al., kaart Siegrid Jans, KBIN).

van de onderzoeker vereenvoudigen: formuleren voor het invoeren van de gegevens, extractie van metingen die automatisch aan boord gebeuren (watertemperatuur, luchttemperatuur, windsnelheid, enz.), registratie van de monsternemingen aan boord van het oceanografisch schip Belgica, ... De 120 tabellen en 1359 velden die de databank van het mariene milieu telt, worden hierbij op de meest volledige, precieze en eenvoudige manier ingevuld. Zonder echter te overdrijven: om goed te functioneren moet de relatie tussen de onderzoekers en de beheerders van de databank (een kleurloze naam voor diegenen die permanent nieuwe wetenschappelijke en technische uitdagingen voorgeschoteld krijgen) berusten op het evenwicht tussen inspanning en wederzijds vertrouwen.

Het is dus essentieel voor de beheerders van het BMDC om het werk van deze onderzoekers grondig te begrijpen. Door de interne keuken te kennen, kan de databank vlot aangepast worden wanneer een nieuw type gegevens verschijnt of kunnen praktische moeilijkheden worden geanticipeerd wanneer de onderzoeker bepaalde meta-informatie wil. Daarom ook ontmoeten we de onderzoekers op de plaats van hun werk, gaande van een autopsie met de dierenartsen in een labo tot vogeltellingen en wateranalyses op het dek van de Belgica. Dankzij deze ervaring op het terrein begrijpt het BMDC ook beter wat de parameters, naast de cijferwaarde, echt inhouden.

In de eerste tien jaar van zijn bestaan heeft het BMDC zich kunnen bewijzen door vanuit het niets een van de eerste databanken te ontwikkelen waarbij fysische, chemische, biologische en ecologische paramaters samen werden geïntegreerd. Het BMDC heeft een nieuw algoritme gecreëerd dat toelaat gegevens gerelateerd aan een specimen op te nemen, onafhankelijk van het taxonomisch niveau en rekening houdend met eventuele historische naamveranderingen. Dankzij de



pragmatische maar grondige aanpak overtuigt het team van het BMDC steeds meer onderzoekers van de immense waarde van hun gegevens en van het belang om deze te documenteren voor latere generaties.

Het BMDC heeft een duurzame samenwerking opgebouwd met het merendeel van de oceanologische laboratoria die in België actief zijn. Ook op internationaal vlak wordt de deskundigheid van het team erkend. Het ICES (*International Council for the Exploration of the Sea*), de internationale organisatie die het wetenschappelijk onderzoek van de Noord-Atlantische Oceaan coördineert, is verheugd over de nauwe samenwerking met het BMDC bij de uitwerking van zijn eigen databank. In de vereniging voor datacentra van binnen en buiten Europa (SeaDataNet) is het BMDC al een oude bekende, en draagt het significant bij aan de uitwerking van procedures om verschillende databanken te koppelen. Net als de zee is het BMDC steeds in beweging...

Wetenschappers voeren een autopsie uit op een aangespoelde dolfijn om de doodsoorzaak te bepalen en om na te gaan of er ziekten waren. Het weefsel van bepaalde organen wordt geanalyseerd; er wordt o.a. gezocht naar zware metalen. Deze analyses gebeuren in verschillende laboratoria en de resultaten worden samengebracht in de databank van het BMDC met referentie naar éénzelfde individu. © Thierry Jauniaux, KBIN

Serge Scory



www.mumm.ac.be/datacentre/
BMDC@mumm.ac.be

Exploration	Inventaire gén	Localité	Date	Notes
L. Cro.	I.G. 8188	West. Marina. cote. S. du bras WS. de la Croix XXVII	8-VI-1906	Sand
"	"	W.-S. mi chemin du bras WS. de la Croix XXVII	"	Dra
"	"	" " extr. S au bras WS. Centre de la Croix XXVII	"	Sand
"	"	" " cote. S. au bras ES. de la Croix XXVII	"	Dra
"	"	" " mi chemin du bras ES. de la Croix XXVII	"	"
"	"	" " cote. du bras ES. au centre de la Croix XXVII	"	"
G Pl.	8187	Spanjaardsduin SSE 1/2 E à 350 m à l'est	11-VI-1906	cha
"	"	Spanjaardsduin SQSE 1/2 E. 3/4 de mille de l'est	"	cha
"	"	Spanjaardsduin SQSE 1 1/4 mille	"	cha
"	"	Spanjaardsduin SSE. Ostende ph. SQSW 1/2 W	"	cha
"	"	Ostende ph. E. Mariakecke SSE. Pris du mur d'arrêt	"	"
"	"	Ostende ph. E. Mariakecke SSE. Pris du mur d'arrêt	"	"

Het verleden voedt de toekomst. Om de evolutie van het ecosysteem te begrijpen, moeten oude gegevens compatibel gemaakt worden met het huidige gebruik en moeten ze geïnformatiseerd worden. De Gilson-collectie van het KBIN beslaat 50 jaar van marien onderzoek op sediment en fauna voor onze kust. Azimut en afstanden worden vertaald naar coördinaten. Het is nodig de tekstuele beschrijvingen en de analyses van sedimentmonsters met elkaar te vergelijken om granulometrische spectra te bekomen (Project Gilson, KBIN). Zowel de zeer oude gegevens als de nieuwe, moderne gegevens worden opgeslagen in de databank van het BMDC. © Jean-Sébastien Housiaux, KBIN

Garnalenvangst

Het Duitse onderzoeksschip de *RV Polarstern* heeft zijn reis van bijna 70 dagen voltooid (zie *Science Connection* 5 (p.12), 11 (p.18) en 14 (p.39)). Aan boord bevond zich een team van Belgische wetenschappers van de *International Polar Foundation*, het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen en de Universiteit Gent. De ijsbreker was op 23 november vertrokken vanuit Kaapstad in Zuid-Afrika en kwam eind januari aan in Punta Arenas in Chili.

De belangrijkste doelstelling van deze wetenschappelijke missie in het kader van het programma CAML (*Census of Antarctic Marine Life*) was de registratie en de studie van de geografische verspreiding van de zeer bijzondere fauna van de Zuidelijke Oceaan rond de Zuidpool.

De wetenschappers kozen een aantal "stations" voor de monsternemingen. Sommige van de gevangen specimens worden levend bewaard in de koelkasten van het schip en de rest wordt op formol of alcohol gezet. De twee biologen van het KBIN concentreerden zich op amfipoden, een soort kleine garnalen die weinig bekend is en veel voorkomt in koude wateren, terwijl Maarten Raes uit Gent zich bezighield met de kleine dieren uit de sedimenten. Gauthier Chapelle van het IPF diende als spreekbuis van de wetenschappers voor de media en het brede publiek in de hoedanigheid van *media officer* van de expeditie.



De Duitse ijsbreker *RV Polarstern* van het Alfred Wegener Instituut (AWI) in Bremerhaven is het grootste Europese onderzoeksschip. Aan boord werkten vier Belgische biologen, Cédric d'Udekem d'Acoz, Henri Robert (Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen), Maarten Raes (Universiteit Gent) en Gauthier Chapelle (International Polar Foundation) in een internationaal team van een vijftigtal wetenschappers.
© G. Chapelle / Alfred Wegener Institute

In tegenstelling tot sleepnetten blijven de specimens die met fuiken gevangen worden meestal intact. Deze reusachtige amfipode (vergeleken met de anderen van zijn groep), van het geslacht *Eusirus* en gevangen op 800 m diepte bij het Antarctische schiereiland, behoort waarschijnlijk tot een soort die nog niet eerder werd beschreven. © C. d'Udekem d'Acoz / Alfred Wegener Institute





Op de brug wordt de vangst uit het sleepnet gesorteerd. De sleepnetten van Agassiz behoren tot de meest gebruikte hulpmiddelen voor biologen die zeebodem-dieren bestuderen, zoals Henri Robert en Cédric d'Udekem d'Acoz, twee specialisten in amfipoden.
© G. Chapelle / Alfred Wegener Institute



Maarten Raes neemt een sedimentkern om te analyseren na zijn thuiskomst. Deze wetenschapper is een specialist in de meiofauna, dieren kleiner dan 1 mm, en in het bijzonder nematoden, de meest verspreide groep, maar ook de minst bekende.

De boor die Maarten Raes en zijn Duitse collega Armin Rose gebruiken om sedimentkernen te nemen.



Lectuur

Het logboek van Gauthier Chapelle:
www.educapoles.org > Focus on >
Polarstern CAML expedition

Wanneer komen er voldoende middelen voor de bewaring van ons onschatbaar audiovisueel erfgoed?

De problematiek van de bewaring van de bestaande film- en tv-archieven staat momenteel weer volop in de actualiteit.

Het beeld wordt vandaag immers erkend als onmisbare informatiebron voor de geschiedenis van de 20ste eeuw, als levend geheugen van een tijdperk en als mogelijk propaganda-instrument. Bovendien geeft het een goed beeld van de mentaliteit(sgeschiedenis) en kan het zelfs een motor zijn van mentaliteitsverandering. Toch blijven de bewaring en raadpleging van audiovisuele documenten nog altijd stiefmoederlijk behandeld in vergelijking met de "traditionele" schriftelijke - en beeldbronnen. Sommige wetenschappers geven de ambitie om deze archieven te bestuderen op, omdat veel bewegende beelden gewoonweg niet toegankelijk zijn. Zo ontzeggen ze ons een beter inzicht in essentiële aspecten van onze geschiedenis. Toegang tot archieven is nochtans een basisrecht in elke moderne democratie, zoals een aantal historici onlangs zeer terecht benadrukten in een manifest.

De eerste hinderpaal voor de onderzoeker is de torenhoge kostprijs van het raadplegen van audiovisuele bronnen. Veel

historici kunnen deze bedragen vaak onmogelijk betalen. Deze buitensporige tarieven zijn te wijten aan de geldwaarde die het audiovisuele archief heeft voor de producenten en bezitters van beelden, maar vaak ook aan de staat van deze unieke documenten. Als de drager in kwestie te broos blijkt, mag hij meestal niet meer geraadpleegd worden. Het behoud ervan primeert dan op het inzage-recht. Maar welke zin heeft het om een bron te bewaren als niemand ze nog mag raadplegen? Eén van de remedies om verval van materiaal tegen te gaan, bestaat erin de audiovisuele archieven systematisch te digitaliseren. Ook hier hangt echter een prijskaartje aan vast! En als het beleid daar niet de nodige middelen voor uittrekt, is het wetenschappelijk onderzoek opnieuw de dupe. De bewaarinstellingen rechtvaardigen de verhoogde toegangsprijs voor dergelijke bronnen met hun streven naar bewaring op lange termijn, overigens een lovenswaardige en terechte ambitie. Zo vraagt het Koninklijk Filmarchief aan onderzoekers en studenten 13 euro per uur om documenten te bekijken. Voor een student die 30 films moet bekijken van elk 90 minuten, is dat uiteraard een onhaalbaar bedrag, waardoor hij zijn onderzoek noodgedwongen moet staken.

Soms is het zelfs helemaal geen kwestie van kostprijs, want heel wat beeldbanden slapen nog altijd in niet-geïdentifi-

Welke zin heeft het om een bron te bewaren als niemand ze nog mag raadplegen?

Congo 1939.
Collectie Cauvin
© CEGES / SOMA



ceerde dozen, in de kelders en op de zolders van filmarchieven, tv-stations, vzw's, ... De onderzoekers kennen het bestaan van die collecties dan ook niet. Soms weten de eigenaars zélf niet wat ze in hun bezit hebben. Het is in de eerste plaats een probleem van inventarisering (van de bewaarplaatsen en collecties), dat op zijn beurt te maken heeft met een schrijnend gebrek aan middelen. Dat komt omdat onze beleidsmakers hun verantwoordelijkheid niet nemen voor de bewaring van het audiovisuele erfgoed.

Er is echter niet alleen een probleem van toegang, maar ook van publicatie. Het beeld wordt immers beschouwd als een verhandelbaar goed, dus is gebruik ervan onderworpen aan het auteursrecht. Dat betekent dat we moeten weten wie die rechten bezit, net als voor beelddocumenten trouwens. Vaak kennen de bewaarders van beeldarchieven echter de eigenaars niet of hebben die al jaren geen teken van leven meer gegeven. Bij twijfel mag de bron in kwestie niet gepubliceerd worden. Een onderzoeker die de resultaten van zijn research wil publiceren, krijgt dan ook af te rekenen met tal van problemen als hij de bronnen wil verspreiden waarop hij zich gebaseerd heeft.

Laatste obstakel van dit hindernissenparcours: het gebrek aan documenten die de audiovisuele bron in zijn context plaatsen. Het is de hoogste tijd om beeldproducenten uitdrukkelijk te wijzen op de noodzaak om de "papieren" archieven te bewaren die tegelijk betrekking hebben op de productie, realisatie, distributie en receptie van films en tv-uitzendingen. Er moet trouwens ook dringend een bewaarcentrum komen dat uitsluitend gewijd is aan dit uitgebreide documentenarchief.

De politici en de overheid komen helaas niet verder dan loze beloften. Naast het probleem van de bevoegdheidsverdeling over het federale niveau en de gemeenschappen, blijven de ontoereikende budgetten voor culturele initiatieven het grootste knelpunt. Het project van de *Incubateur numérique wallon* (Waalse digitale incubator) deed heel wat hoop rijzen bij de audiovisuele sector, maar draaide al meteen uit op een ontgoocheling toen het budget een andere bestemming kreeg. In de privésector komen heel wat initiatieven van de grond daar waar er voldoende bereidheid bestaat om er tijd en energie in te stoppen. Toch ontbreekt er een gemeenschappelijk plan en een samenhangend overheidsbeleid voor de bewaring van het audiovisuele patrimonium. Enkele voorbeelden: de vzw *Mémoires inédites*, die honderden amateurfilms verzamelt, bewaart en beheert, *l'Observatoire du récit médiatique* (*Université catholique de Louvain*), dat gedurende een tiental jaar alle nieuwsuitzendingen van de RTBF en RTL TVI opnam, de vzw *Mémoires du Congo*, die al ongeveer 150 getuigenissen uit het koloniale tijdperk vastlegde op digitale drager, de vereniging *Grand Angle*, die een filmdocumentatiecentrum oprichtte, *The Films Studies*, en de onderzoeksgroep *Sources audiovisuelles en histoire contemporaine* (audiovisuele bronnen inzake eigentijdse geschiedenis, *Université libre de Bruxelles*). Onlangs werd op verschillende colloquia over de problematiek van de audio-



visuele archieven de alarmbel geluid over de problemen waarmee de wetenschappelijke wereld te maken krijgt. Belgische historici benadrukten er unaniem dat ons land achteropinkt in vergelijking met landen als Frankrijk, Groot-Brittannië en Zwitserland. Ze stelden ook oplossingen voor, zoals de oprichting van een wettelijk depot voor audiovisuele producties. Naar aanleiding van die colloquia heeft de politiek trouwens concrete antwoorden beloofd.

Het lijkt ons vandaag de hoogste tijd om de mooie beloften waar te maken op het terrein. Wanneer komt er eindelijk eens een volledige database van alle bewaarcentra voor audiovisuele archieven in België, plus de inventaris van hun fondsen? Wanneer zullen die archieven voor een democratische prijs opengesteld worden, zodat alle onderzoekers kunnen werken op basis van audiovisuele dragers? Wanneer worden unieke documenten die beschadigd zijn of dreigen te worden beschadigd, eindelijk gedigitaliseerd? Wanneer worden er eindelijk voldoende technologische en financiële middelen vrijgemaakt voor het behoud van onze onschatbare archieven? Wanneer komt er concrete vooruitgang in plaats van politieke beloften? De Belgische politieke wereld heeft tot nog toe nagelaten om de wet uit 1955 inzake de raadpleging van archieven (de "archiefwet") te herzien, en brengt op die manier de kennis zelf van de recente geschiedenis van ons land in het gedrang. Onlangs leek senator Alain Destexhe de ernst van het probleem te hebben ingezien toen hij een wetsherziening voorstelde, maar helaas zegt zijn voorstel niets over de audiovisuele archieven. Een paar maanden geleden waarborgde minister van Wetenschapsbeleid Marc Verwilghen een budget van twee miljoen euro voor de digitalisering van de films van het Koninklijk Filmarchief. Hopelijk is dit initiatief het startpunt voor een totaalbeleid inzake audiovisuele archieven.

Florence Gillet, Bénédicte Rochet en Anne Roekens

De auteurs

De auteurs zijn betrokken bij de bewaring van ons audiovisueel erfgoed. Florence Gillet doet bij het SOMA onderzoek naar het sociale geheugen van Belgische oud-kolonialen en bestudeert tevens het werk van documentairemaker André Cauvin. Bénédicte Rochet is assistente op het departement geschiedenis van de Facultés universitaires van Namen en bereidt een doctoraatsthesis voor over de audiovisuele propaganda van de Belgische regering in filmjournaals tussen 1941 en 1946. Anne Roekens wijdde haar doctoraatsthesis aan de analyse van RTBF-programma's van 1962 tot 2000 en is verantwoordelijk voor de audiovisuele dienst van het SOMA.

Florence Gillet, Bénédicte Rochet en Anne Roekens, *historica's*.
© Science Connection / Pierre Demoitie



Juwelenkist
in lakwerk,
Ch'ing-dynastie

Het eiland Taiwan, het vroegere Formosa, ter hoogte van de oostkust van continentaal China, telt drieëntwintig miljoen inwoners op een grondgebied dat niet veel groter is dan België (36 000 km²). Het eiland heeft een eerder bewogen geschiedenis achter de rug. Het was reeds van in de prehistorie bewoond – de inlandse stammen die nu in het centrum van het land leven zouden misschien verre nazaten van de eerste bewoners kunnen zijn – en werd vóór onze tijdrekening door de Chinezen bezet. De Portugezen gaan er in 1590 aan land, gevolgd door de Spanjaarden en de Nederlanders die er forten oprichten, handel drijven en oorlog voeren tot de Chinezen ze in 1662 verdrijven.

In 1895 veroveren de Japanners het eiland en de bezetting zal tot 1945 duren. Na de nederlaag van Japan eindigt het conflict tussen nationalist en communisten met de overwinning van deze laatsten. Mao Zedong (1893-1976) neemt de macht over op het continent terwijl Chiang Kai-shek (1887-1975) en de zijnen vluchten naar Taiwan. Zonder verder in te gaan op de recente geschiedenis van de twee antagonistische staten, herinneren we er gewoon aan dat talrijke kunstschaten van het keizerlijke China die vanaf 1931 in kisten waren opgeborgen, tijdens de Japanse invasie in 1948 in Taiwan terechtkwamen na een zwerftocht die ze tot in Nanking voerde.

Taipei, hoofdstad van het eiland, huisvest bijgevolg één van de vijf grootste musea ter wereld en één van de bekendste musea van het Verre Oosten, het *National Palace Museum*. De rijke verzameling die vanaf de 9de eeuw in Peking was opgebouwd, telt 665 156 kunstwerken: ze vormt echt de kern van het Chinese erfgoed en belicht meer dan vijf millennia beschaving.

De architectuur van het museum in Shilin, een noordelijke voorstad van Taipei, werd door de paleizen in Peking geïnspireerd. De daken zijn bedekt met in het groen en oranje geïmiteerde pannen, de muren zijn geel. Het hoofdgebouw, omringd door prachtige tuinen, leunt tegen een heuvel waar enorme ondergrondse, geklimatiseerde opslagruimten werden gebouwd. Het museum werd in 1965



Bronzen recipiënt,
Chou-dynastie

Drak in jade,
Han-dynastie.



Musea van heinde en ver: Taiwan

opengesteld voor het publiek en tussen 2004 en 2006 opmerkelijk gerestaureerd. Het stelt afwisselend zowat 15 000 kunstwerken tentoon. Het omvat archiefstukken en oude werken, kalligrafieën en schilderijen, voorwerpen in jade, keramiek, veel stukken met lakwerk, koffers, bronzen en boeddhistische beelden. Momenteel wordt deze verzameling gedigitaliseerd.

Tainan, in het zuidelijke deel van het eiland, was van 1663 tot 1885 de hoofdstad en telt talrijke mooie tempels waarvan er meerdere gerestaureerd worden.

In het Oosten blijven de traditionele kunstambachten nog steeds voortleven; deze feitelijke situatie biedt ongetwijfeld de gelegenheid een grote hoeveelheid aan zeer belangrijke en boeiende informatie en kennis te vergaren. Al te vaak geeft dit echter aanleiding tot volledige herstelling en niet tot conservatie en restauratie van de kunstwerken die aldus hun authenticiteit verliezen.

Het vroegere stadhuis, opgetrokken tussen 1911 en 1916, werd volledig heringericht; sinds 2004 is er het *National Center for Research and Preservation of Cultural Properties* (NCRPCP), een centrum voor de conservering van het erfgoed, in onder gebracht en ook een museum voor literatuur, het *National Museum of Taiwanese Literature* (NMTL). Mevrouw Hung Chang-Lung, die in 2005 het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium (KIK) heeft bezocht, leidt het NCRPCP, dat verbonden is met de *National Yunlin University of Science & Technology*. Ze organiseerde in april 2006 het *International Conference on Cultural Heritage Conservation Policies*. Deze bijeenkomst had tot doel verschillende benaderingen van het beheer van het kunstpatrimonium met elkaar te vergelijken. Zelf leverde ik er een bijdrage over de stand van zaken omtrent de interdisciplinaire werkmethodes in het KIK. Tijdens en na het colloquium was er de gelegenheid om meerdere tempels die men aan het restaureren was, te bezoeken.

Myriam Serck-Dewaide



Het National Palace Museum: www.npm.gov.tw

Het National Center for Research and Preservation of Cultural Properties: www.ncrpcp.gov.tw

National Museum of Taiwanese Literature: www.nmtl.gov.tw

Algemeen
zicht van het
National Palace
Museum

De wet van 8 april 1965 tot instelling van het wettelijk depot bij de Koninklijke Bibliotheek van België bepaalt dat van alle publicaties die in België verschijnen en van alle publicaties die in het buitenland worden uitgegeven, maar waarvan een van de auteurs Belg is, een exemplaar moet worden neergelegd bij de afdeling Wettelijk Depot van de Koninklijke Bibliotheek.

Deze wet heeft uiteraard tot doel het Belgisch cultureel erfgoed voor de toekomstige generaties te bewaren en geeft de Koninklijke Bibliotheek de mogelijkheid een verzameling aan te leggen die een overzicht biedt van de nationale productie en een volledige lijst samen te stellen van al wat in eigen land wordt uitgegeven of in het buitenland gepubliceerd wordt door Belgische auteurs (Belgische Bibliografie).

Omdat digitale dragers en microfilms niet of nauwelijks ontwikkeld waren bij het van kracht worden van de wet op het wettelijk depot dreigen de op deze dragers vastgelegde publicaties te ontsnappen aan de toepassingsfeer van de wet, terwijl zij nochtans essentiële informatie bevatten voor en over België. Om dit te verhelpen en in het licht van de recente technologische ontwikkelingen diende senator François Roelants du Vivier een wetsvoorstel in om de verplichting tot deponeren uit te breiden tot de publicaties op materiële numerieke dragers (diskette, cd, cd-rom of dvd) en microfilms. Verder zouden van alle niet-periodieke publicaties, boeken en brochures voortaan twee exemplaren moeten worden gedeponneerd.

Dit wetsvoorstel werd op 4 mei 2006 in plenaire vergadering aangenomen door de Senaat en voor behandeling verzonden naar de Kamer van Volksvertegenwoordigers. Hierbij aansluitend nam de Koninklijke Bibliotheek het initiatief om ook het deponeren van online publicaties via het URL e-depot mogelijk te maken, zij het dan op vrijwillige basis. Uitgevers kunnen zich door het invullen van een elektronisch formulier registreren, publicaties deponeren en bibliografische, administratieve en technische metadata toevoegen. De op deze wijze gedeponeerde onlinepublicaties worden enkel beschikbaar gesteld via het interne netwerk van de Koninklijke Bibliotheek en het is uitgesloten dat deze publicaties op diskette of een andere drager worden gekopieerd (bescherming auteursrecht).

© Guy Goossens / Sénat – Senaat



De winnaar van de wedstrijd van *Science Connection 14* van december 2006 is Yves Dingens (8400 Oostende).

Het juiste antwoord was *nzo Kumbi* (in het oosten van Congo ook wel *nzo Longo*). Een afbeelding van zo'n huis waar jonge meisjes als voorbereiding op hun huwelijk een tijdje verbleven vindt men op: www.africamuseum.be/museum/treasures/museum/treasures/bedboard

Rapport

De regering heeft gevolg gegeven aan de resolutie van de Senaat van 13 februari 2003 waarin zij verzocht werd het Studie- en Documentatiecentrum "Oorlog en Hedendaagse Maatschappij" (SOMA) een wetenschappelijke studie toe te vertrouwen betreffende de vaststelling van eventuele feiten en verantwoordelijkheden van Belgische overheden bij de deportatie en de vervolging van Belgische joden tijdens de Tweede Wereldoorlog. Deze studie met als titel *Gewillig België* werd op 13 januari voorgesteld. De conclusies zijn beschikbaar op www.cegesoma.be



© SOMA

Neuroinformatica

Midden februari vond in het Karolinska Instituut in Stockholm de opening plaats van de *International Neuroinformatics Coordinating Facility*. Dit platform vindt zijn oorsprong in een OESO-aanbeveling en verenigt vandaag elf landen (o.a. België, vertegenwoordigd door het Federaal Wetenschapsbeleid, maar ook Japan, de VS,...). De neuroinformatica, een samengaan tussen de neurowetenschappen en de informatica, biedt talrijke perspectieven bij de studie van de werking van het menselijk brein die noodzakelijk is voor een betere kennis en preventie van en therapieën voor hersenaandoeningen (zoals de ziekte van Alzheimer).

Onderscheiding

De Odissea-prijs werd op dinsdag 18 december 2006 door Senaatsvoorzitter Anne-Marie Lizin uitgereikt aan een laatstejaarsstudent van een universiteit of hogeschool die een thesis of studie heeft gemaakt rond ruimtevaart en dit in de breedste betekenis van het woord. De jury koos voor Charles Hanot, student aan de Universiteit van Luik, voor zijn scriptie *Investigation of a down scoped version of the Darwin mission*.

De prijs bestaat uit een beurs van 8000 Euro voor een verblijf in Europa in een ruimtevaartorganisatie of -bedrijf. Met deze prijs wil de Senaat de interesse wekken van jongeren voor wetenschap in het algemeen en ruimtevaart in het bijzonder.

Een overzicht van enkele lopende en toekomstige tentoonstellingen, conferenties, opendeurdagen, enz. die worden georganiseerd door of met de steun van het Federaal Wetenschapsbeleid.

CONFERENTIES EN COLLOQUIA

- **28 maart 2007**
Opbouw of heropbouw? De Joodse gemeenschap in Antwerpen na de Tweede Wereldoorlog (1944-1960)
Door Veerle Vanden Daelen (UA)
Studie- en Documentatiecentrum "Oorlog en Hedendaagse Maatschappij"
Meer: www.cegesoma.be
- **30 en 31 maart 2007**
ICOM-CC Working Group on Sculpture, Polychromy and Architectural Decorations
Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium
(Meer: www.kikirpa.be)
- **18 april 2007**
Les mouvements anticommunistes en Belgique dans les années vingt
Door Marc Swennen (ULg)
Studie- en Documentatiecentrum "Oorlog en Hedendaagse Maatschappij"
Meer: www.cegesoma.be
- **24 april 2007**
Kunsthistorisch seminarie van het KIK nr. 8:
Documentaire fotografie en kunstgeschiedenis
Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium
(Meer: www.kikirpa.be)
- **16 mei 2007**
Op pijn staat geen vervaldatum
Door Luc Huyse (KULeuven)
Studie- en Documentatiecentrum "Oorlog en Hedendaagse Maatschappij"
Meer: www.cegesoma.be
- **30 mei 2007**
L'univers jésuite belge de la montée des tensions à l'issue de la Question royale (1936-1950)
Door Fabrice Maerten (SOMA)
Studie- en Documentatiecentrum "Oorlog en Hedendaagse Maatschappij"
Meer: www.cegesoma.be

TENTOONSTELLINGEN

- **Algemeen Rijksarchief** € 0
■ **9 maart tot 29 september 2007**
Spaak, Rothschild, Snoy. Van Hertoginnendal tot het Verdrag van Rome
- **Koninklijke Bibliotheek van België** € 0
■ **27 februari tot 30 juli 2007**
Europa: voorpaginanieuws?
- **Koninklijk Museum voor Midden-Afrika**
■ **tot 20 mei 2007**
Vlinders
■ **tot 30 september 2007**
Hoofdtoeien

Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis

- **tot 4 maart 2007**
Palmentuinen in Marokko. Culturele ontmoetingen
Hallepoort
- **tot 15 april 2007**
Ivan de Halleux fecit
Muziekinstrumentenmuseum
- **tot 29 april 2007**
Meesters van de precolumbiaanse kunst. De verzameling Dora en Paul Janssen
- **tot 29 april 2007**
Indianen in Brussel. De Wereldtentoonstelling van 1935
Traditionele klederdracht uit Mexico
Vlechtwerk uit de Nieuwe Wereld
- **van 9 maart tot 2 september 2007**
Volksrepubliek van Verlangen
Musea van het Verre Oosten
- **van 28 maart tot 2 september 2007**
Een prinselijke hobby. De ateliers van Karel van Lotharingen
- **tot 31 oktober 2007**
In de voetsporen van de indianen
Museum voor blinden
- **tot 30 december 2007**
België op opticaprenten in de 18de en 19de eeuw

Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België

- **van 9 maart tot 1 juli 2007**
Euro Visions
- **van 20 april tot 1 juli 2007**
Tekeningen uit Nederlands Gouden Eeuw. De verzameling van Jean De Grez
- **van 14 september 2007 tot 27 januari 2008**
Rubens, een genie aan het werk

Museum voor Natuurwetenschappen

- **tot 2 september 2007**
Moord in het museum

Paleis voor Schone Kunsten

- **tot 25 maart 2007**
Het gezicht van de massa

PASS (*Parc d'aventures scientifiques in Frameries*)

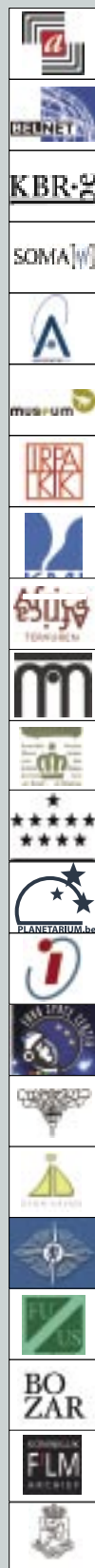
- **maart 2007**
Antarctica
(Meer: www.pass.be)

€ 0 : Gratis ingang

De volledige agenda (stages, creatieve activiteiten, ...) kan worden geraadpleegd op de internetsite www.belspo.be > focus > agenda en op de internetsites van de Federale wetenschappelijke instellingen.

De permanente collecties van de musea zijn gratis toegankelijk elke eerste woensdagnamiddag van de maand.

Naast de algemene directies "Onderzoeksprogramma's en Ruimtevaart", "Coördinatie en Wetenschappelijke informatie" en "Communicatie en valorisatie" omvat het Federaal Wetenschapsbeleid tien Federale wetenschappelijke instellingen en drie Staatsdiensten met afzonderlijk beheer:



Het Algemeen Rijksarchief en Rijksarchief in de Provinciën
www.arch.be + (32) (0)2 513 76 80

Belnet
www.belnet.be + (32) (0)2 790 33 33

De Koninklijke Bibliotheek van België
www.kbr.be + (32) (0)2 519 53 11

Het Studie- en Documentatiecentrum 'Oorlog en Hedendaagse Maatschappij'
www.cegesoma.be + (32) (0)2 556 92 11

Het Belgisch Instituut voor Ruimte-aeronomie
www.aeronomie.be + (32) (0)2 373 04 0 4

**Het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen/
Museum voor Natuurwetenschappen**
www.natuurwetenschappen.be + (32) (0)2 647 22 11

Het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium
www.kikirpa.be + (32) (0)2 739 67 11

Het Koninklijk Meteorologisch Instituut van België
www.meteo.be + (32) (0)2 373 05 08

Het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika:
www.africamuseum.be + (32) (0)2 769 52 11

De Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis
www.kmkg-mrah.be + (32) (0)2 741 72 11

De Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België
www.fine-arts-museum.be + (32) (0)2 508 32 11

De Koninklijke Sterrenwacht van België
www.astro.oma.be + (32) (0)2 373 02 11

Het Planetarium van de Koninklijke Sterrenwacht van België
www.planetarium.be + (32) (0)2 474 70 50

De Dienst voor wetenschappelijke en technische informatie
www.stis.fgov.be + (32) (0)2 519 56 40

Federale wetenschappelijke en culturele partnerinstellingen:

Het Euro Space Center van Redu
www.eurospacecenter.be + (32) (0)61 65 64 65

De Nationale Plantentuin van België
www.br.fgov.be + (32) (0)2 260 09 20

De Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen
users.skynet.be/kaowarsom + (32) (0)2 538 02 11

Het Von Karman Instituut
www.vki.ac.be + (32) (0)2 359 96 11

De Universitaire Stichting
www.universitairstichting.be + (32) (0)2 545 04 00

Het Paleis voor Schone Kunsten
www.bozar.be + (32) (0)2 507 82 00

Het Koninklijk Belgisch Filmarchief
www.filmarchief.be + (32) (0)2 551 19 00

De Academia Belgica
www.academibelgica.it + (39) (06) 320 18 89

De Stichting Biermans-Lapôte + (33) (01) 40 78 72 00

De Koninklijke Academiën voor Wetenschappen en Kunsten van België
www.kvab.be + (32) (0)2 550 23 23

Science Connection is het gratis magazine van het Federaal Wetenschapsbeleid

Verantwoordelijke uitgever:

Dr. Philippe METTENS
Wetenschapsstraat 8
1000 Brussel

Coördinatie:

Pierre DEMOITTE (F) en Patrick RIBOUVILLE (N)
+(32) (0)2 238 34 11
scienceconnection@belspo.be
www.scienceconnection.be

Redactie:

Aude ALEXANDRE (Academia Belgica, Rome), Pamela ANASTASIO (Academia Belgica, Rome), Luc ANDRÉ (Koninklijk Museum voor Midden-Afrika), Luis Angel BERNARDO Y GARCIA (Algemeen Rijksarchief), Corinne BONNET (Academia Belgica, Rome), Mathieu BOUDIN (Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium), Etienne BRANQUART (Biodiversiteit platform), Gauthier CHAPELLE (Internationale Poolstichting), Philippe CROMBÉ (Universiteit Gent), Nicole DACOS (Nationale Stichting Prinses Marie-José), Pierre DEMOITTE (Federaal Wetenschapsbeleid), Virginie DEVILLEZ (Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België), Marc D'HOORE (Koninklijke Bibliotheek van België), Christian DU BRULLE, Michel DUMOULIN (Belgisch Historisch Instituut van Rome), Walter GEERTS (Academia Belgica, Rome), Florence GILLET (Studie- en Documentatiecentrum 'Oorlog en Hedendaagse Maatschappij'), Frédérique JOHAN (Koninklijke Bibliotheek van België), Jean-François MAYENCE (Federaal Wetenschapsbeleid), Patrick RIBOUVILLE (Federaal Wetenschapsbeleid), Bénédicte ROCHET (Facultés universitaires Notre-Dame de la Paix), Anne ROEKENS (Studie- en Documentatiecentrum 'Oorlog en Hedendaagse Maatschappij'), Serge SCORY (Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen / Beheerseenheid van het Mathematisch Model van de Noordzee), Myriam SERCK-DEWAIDE (Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium), Mark VAN STRYDONCK (Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium)

Abonnement:

abo.scienceconnection@belspo.be
www.scienceconnection.be

Science Connection staat in pdf-formaat op www.belspo.be en wordt gedrukt met plantaardige inkt op milieuvriendelijk papier.

Fout in uw naam? Onvolledig adres? Verkeerde postcode? Meld het ons per e-mail of stuur het omslagetiket verbeterd terug.

Lay out en druk:

www.gevaertgraphics.be

Het volgende nummer verschijnt in april 2007.

Het Federaal Wetenschapsbeleid heeft als opdracht het wetenschappelijk en cultureel potentieel van België maximaal te benutten ten behoeve van de beleidsmakers, de industrie en de burgers: "een beleid voor en door de wetenschap". Het reproduceren van uittreksels uit deze publicatie is toegestaan voor zover daar geen commerciële bedoelingen mee gepaard gaan en voor zover het past in de opdrachten van het Federaal Wetenschapsbeleid. De Belgische Staat kan niet aansprakelijk worden gesteld voor eventuele schade die voortvloeit uit het gebruik van gegevens die in deze publicatie zijn opgenomen.

Het Federaal Wetenschapsbeleid noch enige andere persoon die in zijn naam optreedt is verantwoordelijk voor het gebruik dat zou kunnen worden gemaakt van de informatie in deze publicatie of voor eventuele fouten die er, ondanks de uiterste zorg bij de voorbereiding van de teksten, nog in zouden staan.

Het Federaal Wetenschapsbeleid heeft alle nodige moeite gedaan om te voldoen aan de wettelijke voorschriften inzake auteursrechten en om contact op te nemen met de rechthebbenden. Elke persoon die benadeeld meent te zijn en zijn rechten wil laten gelden wordt verzocht zich bekend te maken.

Science Connection is lid van de Vereniging van Wetenschappelijke en Culturele Tijdschriften (www.arsc.be) en van de Unie van Uitgevers van de Periodieke Pers (www.upp.be).

Federaal Wetenschapsbeleid 2007.
Reproductie is toegelaten mits bronvermelding.

Mag niet worden verkocht.

Als Antarctica smelt, wat gebeurt er dan met de pinguïns?

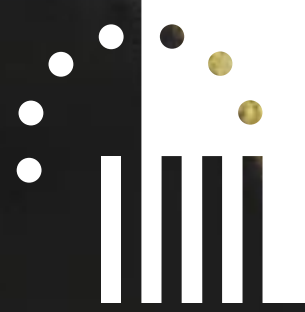


De Antarctica tentoonstelling.
En je krijgt zin om er meer over te weten.



www.pass.be

58 *Space* connection



Dossiers

Telegeneeskunde
1,2,3... Proba

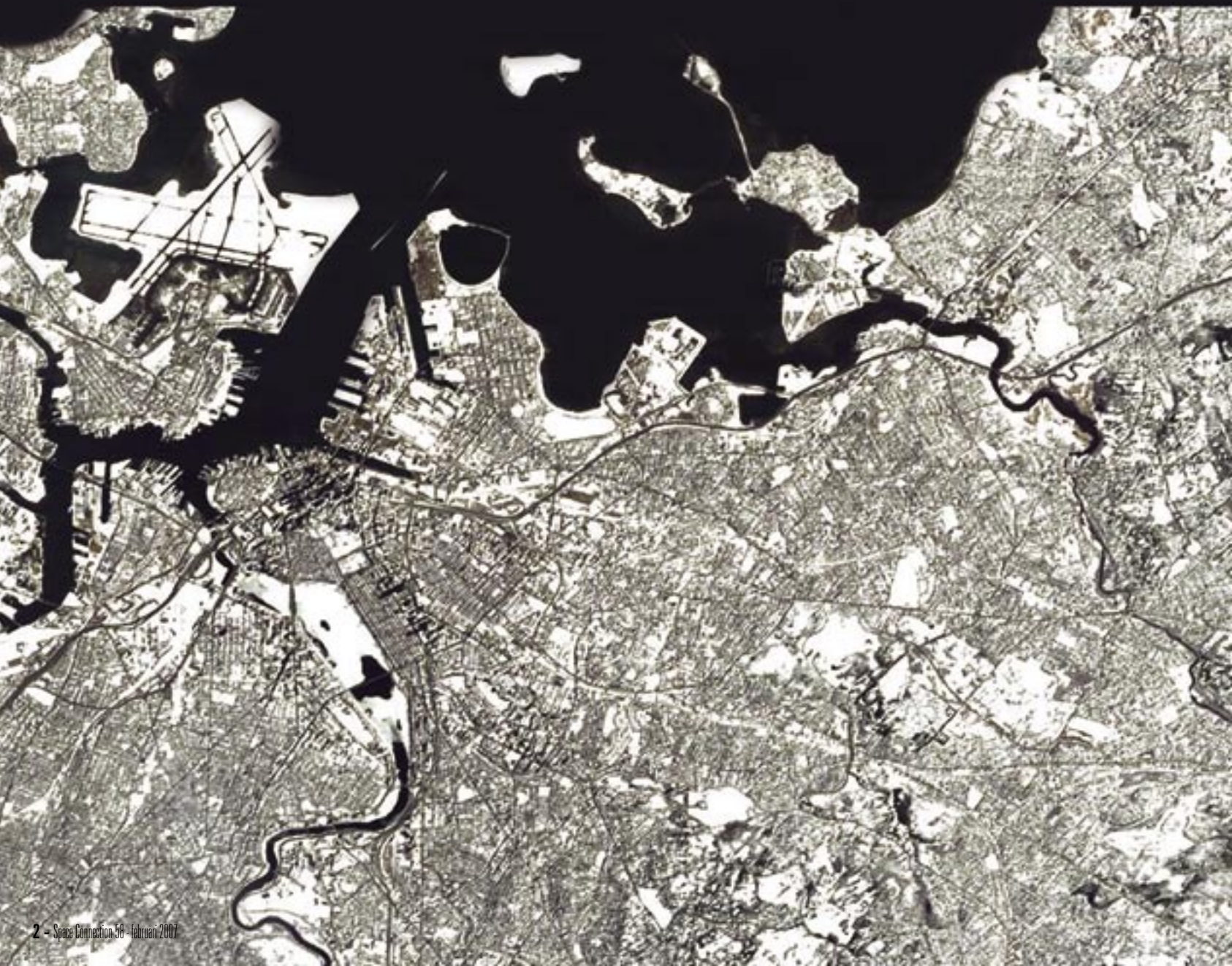


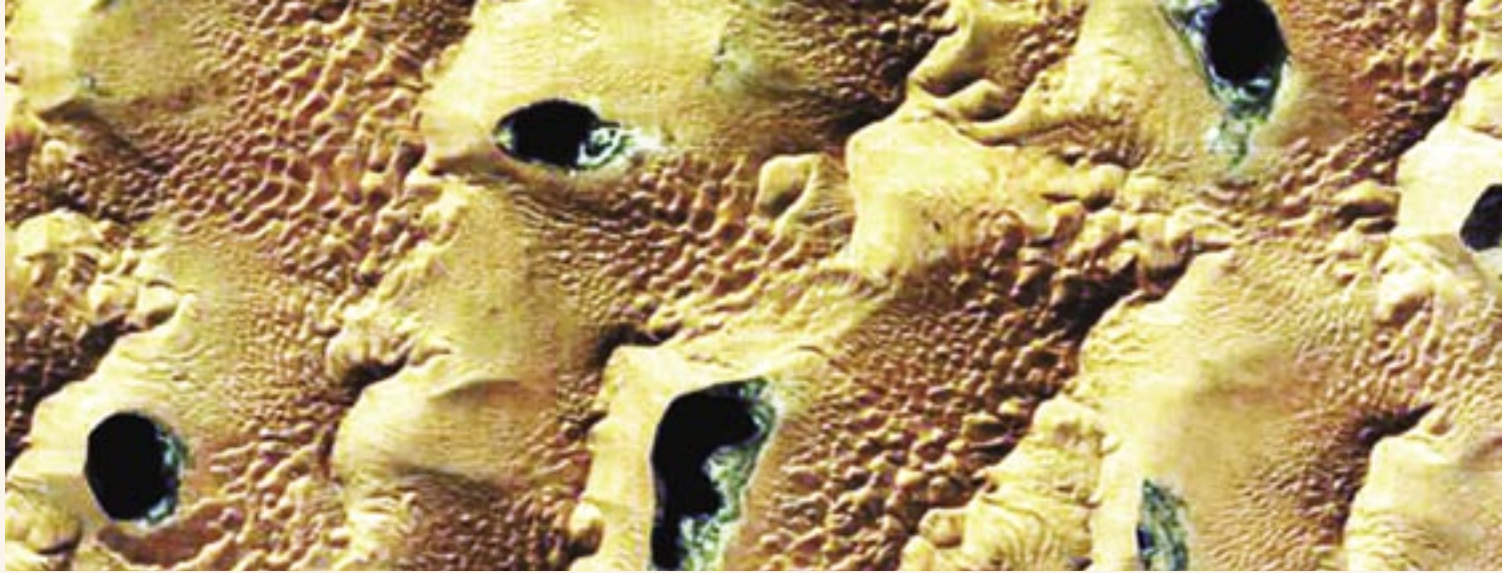
1, 2, 3... Proba

Voorpagina: Het eiland Samoïlov in de delta van de Lenarivier. © ESA

Venetië, de Chinese muur, de Egyptische piramiden, de haven van Zeebrugge, de gletsjers in de Alpen, Siberië en exotische eilanden... Onze planeet verbergt zo goed als geen geheimen voor Proba, de eerste Belgische satelliet in een baan om de aarde.

Proba 1 fotografeerde de aarde zowat overal en in alle seizoenen. Zoals hier de Amerikaanse stad Boston en haar luchthaven bedekt onder een sneeuwlaag. © ESA





Proba wordt wel eens smalend met een wasmachine vergeleken, maar in de vijf jaar dat hij rond de aarde draait heeft het Belgische kunstmaantje alle sarcasme doen verstommen. Meer nog, gezien het uitzonderlijk succes van deze kleine satelliet besliste de Europese ruimtevaartorganisatie ESA en haar partners om een tweede Proba te ontwikkelen. Die zal dezelfde afmetingen hebben als zijn voorganger en het project bevindt zich zo goed als in de startblokken. Een succesformule verander je best niet. Daarom vertrouwt ESA voor Proba 2 opnieuw op de Belgische wetenschap en industrie, die meteen enthousiast waren...

Er wordt zelfs al gesproken over een Proba 3, een technologisch project met niet één maar ineens twee satellieten. Kunnen we onze knowhow daarbij opnieuw demonstreren? De uitdaging is er in ieder geval. Een, twee of zelfs drie Proba's: de kleine Belgische satellieten hebben duidelijk de wind van achteren.

Proba 1: vijf jaar succes

Het verhaal begon met de lancering van de eerste technologische demonstratiesatelliet van de Proba-reeks op 22 oktober 2001. Toen had dit soort satellieten nog geen nummer. Er was immers nog geen sprake van dat er uiteindelijk een hele reeks kunstmanen van zou komen.

Proba 1 heette dus officieel gewoon Proba, een afkorting voor Project for Onboard Autonomy. Het satellietje zag eruit als een kubus van 60 x 60 x 80 centimeter en met een massa van 94 kilogram. Het kunstmaantje deed wat denken aan een... wasmachine. Proba moest maximaal twee jaar operationeel zijn in een baan om de aarde en was bedoeld om nieuwe technologie uit te testen: een lithium-ionbatterij, zonnepanelen met zonnecellen uit galliumarsenide, een systeem voor autonome navigatie en een lichte nuttige lading met de panchromatische Compact High Resolution Imaging Spectrometer (CHRIS) van Britse makelij en de High Resolution Camera (HRC), twee instrumenten om de aarde waar te nemen.

De beslissing om Proba te ontwikkelen werd genomen in het kader van het General Support Technology Programme (GSTP) van ESA en met actieve ondersteuning van het

Federaal Wetenschapsbeleid en van de Belgische onderzoekers en industrie.

Het bedrijf Verhaert in Kruibeke bij Antwerpen kreeg de industriële leiding van het project. Vijf jaar na de lancering werken alle hoofdinstrumenten aan boord van Proba 1 nog prima en door zijn robuustheid werd Proba al gauw een operationele kunstmaan, die nog altijd perfect werkt en meer dan ooit de onderzoekers verleidt.

De twee camera's aan boord van Proba 1 maakten gedurende vijf jaar meer dan tienduizend opnamen van meer dan duizend sites op aarde. Meer dan honderd onderzoeksteams uit een dertigtal landen hebben ze bestudeerd. De waarnemingsgegevens van Proba zorgden ervoor dat in heel wat disciplines onderzoek kon worden verricht: onderzoek van wolken, het in de gaten houden van landbouwgebieden, de evaluatie van schade door bosbranden, de identificatie van oude Romeinse gebouwen, de evolutie van gewassen, het opvolgen van de katoenteelt, de vermenigvuldiging van fytoplankton in kustgebieden of zoetwaterreserves, mijnprospectie, het opvolgen van de evolutie van gletsjers in de Alpen en van overstromingen... Het is duidelijk dat de afgelopen vijf jaar bijzonder succesvol waren.

Een sleutelwoord: autonomie

De letter 'a' in Proba verwijst naar de grote autonomie waarmee de satellieten de toevertrouwde opdrachten uitvoeren. Bij Proba 1 heeft die autonomie te maken met de wijze waarop de satelliet foto's maakt van verschillende gebieden op onze planeet.

'Uiteraard hebben we elke dag contact met de satelliet', zegt Etienne Tilmans. Hij staat in voor het opvolgen van Proba in het ESA-grondstation van Redu in de provincie Luxemburg. 'Maar het grootste deel van onze contacten met Proba, die vier keer per dag over Redu vliegt, gebeurt automatisch. In noodgevallen kunnen we wel manueel tussenkomen op een werkdag, wanneer de satelliet twee keer in het zuiden passeert. In het algemeen laten we de satelliet minstens 24 uur vooraf weten welke foto's hij voor de onderzoekers moet nemen. Zo kunnen we optimaal rekening houden met weersvoorspellingen op korte termijn en met het wolkendek boven een bepaald gebied.'

Zoutmeren tussen de duinen in Mongolië bepalen het landschap.
© ESA



*De Maas, de Ourthe
en de stad Luik op een
Proba-opname.*
© ESA

Overigens stuurt alleen het station van Redu opdrachten door naar de kleine technologische demonstratiesatelliet. Proba passeert dagelijks ook zes keer boven Kiruna in het noorden van Zweden. Maar de antennes daar dienen slechts om gegevens te ontvangen van de camera's aan boord van Proba.

Voor het overige doet Proba alles helemaal alleen... De boordcomputer ontvangt de commando's die het station van Redu doorstuurt en beslist in functie van zijn omloopbaan hoe de satelliet moet gericht worden om zijn 'doel' te zien. Daarbij houdt hij ook rekening met het beste moment van de dag (of de nacht) en met andere technische parameters. Dat doet hij zo goed mogelijk zodat hij op het vooraf bepaalde moment de door de onderzoekers gevraagde opnamen naar Kiruna kan sturen. Deze autonomie is een van de belangrijkste bijkomende pluspunten van de Probareeks. Omdat de software aan boord van de satelliet de gevraagde opdrachten zelf plant en uitvoert is het niet langer nodig permanent een operator te hebben in het grondstation. Dat heeft uiteraard een impact op de exploitatiekosten.

Proba 2: de zon in het vizier

Proba 1 houdt de aarde in de gaten, Proba 2 zal zijn aandacht op de zon richten. Hij zal in het bijzonder de ultraviolette straling van onze ster onderzoeken.

Proba 2 kreeg in 2004 groen licht en opnieuw werd de ontwikkeling van de satelliet toevertrouwd aan Verhaert. Voor de twee Belgische wetenschappelijke instrumenten aan boord is er een geprivilegieerde samenwerking tussen het Centre Spatial de Liège (CSL) en de Koninklijke Sterrenwacht van België (KSB) in Ukkel. Omdat het project uitgevoerd wordt onder een Europees ESA-vaandel, zijn er ook partners uit andere landen - met name de Tsjechische Republiek en Zwitserland - bij betrokken.

Proba 2 zal vier wetenschappelijke experimenten aan boord hebben. SWAP (Sun Watcher using AP-sensors and image Processing) en LYRA (Lyman Alpha Radiometer) zullen de zon onderzoeken. Ze worden in België ontwikkeld met medewerking van het World Radiation Center (WRC) in Davos in



Zwitserland. De experimenten DSLP en TPMU bekijken dan weer het zogenaamde ruimteweer. Ze worden gebouwd onder verantwoordelijkheid van het Instituut voor Fysica van de Atmosfeer van de Tsjechische Academie voor Wetenschappen.

Twee Belgische en twee Tsjechische instrumenten

SWAP is een telescoop die in het extreem ultraviolet waarneemt. Hij maakt gebruik van de voor dit soort toepassingen nieuwe Active Pixel Sensor (APS) technologie. LYRA is een Belgisch-Zwitserse radiometer onder leiding van het CSL. Maar het is Dr. Jean-François Hochedez, onderzoeker aan het Departement Zonnfysica van de KSB, die aan de basis ligt van het experiment.

LYRA zal de uv-straling van de zon waarnemen met behulp van nieuwe detectoren van diamant (in plaats van silicium). Met deze technologie van het bedrijf Imomec in Diepenbeek kan ultraviolette straling rechtstreeks worden waargenomen.

Het gaat om éénpixeldetectoren. Die nemen al het zonlicht waar en meten de fluctuatie ervan in de tijd. Dankzij filters kan LYRA verschillende keren per seconde waarnemingen uitvoeren in vier kanalen tussen 17 en 200 nanometer.

SWAP zal van zijn kant de corona van de zon waarnemen in een bijzonder nauwe uv-band. Deze telescoop zal werken in het extreem ultraviolet en is een soort verlengstuk van de Extreme ultraviolet Imaging Telescope (EIT) van het CSL aan boord van de zonnewaarnemings satelliet SOHO, die zich reeds 11 jaar in de ruimte bevindt. SWAP is een nieuwe en verbeterde versie van de EIT. Hij moet de uitstoot van plasma in de zonnecorona waarnemen. Dit plasma kan hevige storingen van het ruimteweer veroorzaken wanneer het inbeukt op onze magnetosfeer die onze planeet als een schild omgeeft. De Koninklijke Sterrenwacht zal instaan voor de wetenschappelijke exploitatie van deze twee instrumenten. Voor LYRA zal dit gebeuren in samenwerking met het Belgisch Instituut voor Ruimte-Aeronomie (BIRA).

De twee andere instrumenten van Tsjechische makelij zullen zich meer in het bijzonder met dat ruimteweer bezighouden. Het instrument Dual Segmented Langmuir Probes (DSLSP) moet de dichtheid van de elektronen en de temperatuur meten in het achtergrondplasma van de magnetosfeer van de aarde. De Thermal Plasma Measurement Unit (TPMU) zal de dichtheid en de kenmerken van de ionen onderzoeken.

Spitstechnologie

Maar Proba 2 moet eerst en vooral nieuwe technologie demonstreren met in het bijzonder de boordcomputer, zowat het 'brein' van de satelliet. Dit Advanced Data & Power Management System (ADPMS) wordt door het bedrijf Verhaert ontwikkeld.

ADPMS is tien keer krachtiger dan zijn voorganger aan boord van Proba 1. Deze boordcomputer verenigt functies die vroeger verzekerd werden door twee afzonderlijke computers, die zich respectievelijk bezighielden met het centrale beheer van de satelliet en het beheer van de gegevens van de instrumenten. Door die taken te verenigen neemt deze boordcomputer minder plaats in beslag. De vrijgekomen ruimte kan nu benut worden door een bijkomende 'nuttige lading'.

ADPMS zal functioneren op basis van software van het bedrijf Spacebel dat ook zal instaan voor software voor tests met de satelliet en voor het grondsegment.

Proba 2 zal ook een lithium-ionbatterij van het Franse bedrijf Saft aan boord hebben, een GPS-ontvanger met dubbele frequentie van het eveneens Franse Alcatel, een sterrensensoren van het Deense DTU en een experimenteel zonnepaneel van het CSL om zonlicht te reflecteren en concentreren.



Het gaat om technologie die ontwikkeld werd door het CSL. De reflectoren concentreren het licht dat op de cellen terechtkomt in de goede golflengte. Daardoor krijgen de cellen een hoger rendement. Of anders gezegd: minder cellen voor meer energie. En dat spaart dan weer gewicht en geld uit, wat planners van toekomstige missies zeker zal verheugen.

De lancering van Proba 2 staat voor volgend jaar op het programma. De satelliet kost 13,8 miljoen euro en zal slechts iets meer wegen dan Proba 1 (130 kilo). Hij wordt gelanceerd door het bedrijf Eurockot dat op commerciële basis oude Russische ballistische raketten van het type SS-19 als lanceerraketten naar een lage baan om de aarde gebruikt. De lancering gebeurt vanaf de kosmodroom Plesetsk in het noorden van Rusland.

Proba 2 zal samen met de andere ESA-satelliet Soil Moisture and Ocean Salinity (SMOS) gelanceerd worden. SMOS zal de vochtigheid van de aarde en het zoutgehalte van de oceanen onderzoeken. Eenmaal in een baan om de aarde zal Proba 2 'bestuurd' worden vanuit Redu. Hij moet in een heliosynchrone polaire baan rond de aarde komen.

Proba 3: vliegen in formatie

Na Proba 1 en Proba 2 begint de derde generatie Probasatellieten zich af te tekenen. Deze keer denken ESA en haar partners aan een revolutionaire technologie: vliegen in formatie.

Proba 3 bestaat dus niet uit één enkele maar uit twee satellieten. Die moeten leren samenwerken en communiceren terwijl ze zich op een aanzienlijke afstand van elkaar bevinden. Dit is interessant voor heel wat toekomstige toepassingen van ruimteonderzoek en voor toekomstige wetenschappelijke missies op het vlak van sterrenkunde en aardobservatie.

In december 2005 zetten de voor ruimteonderzoek verantwoordelijke Europese ministers tijdens een bijeenkomst van de ESA-raad het licht op groen voor dit project, dat nog maar net van start is gegaan en waarvoor nu 'voorbereidend onderzoek' wordt gedaan.

De technologie die tijdens dit nieuw hoogtechnologisch ruimteavontuur zijn sporen zal moeten verdienen heeft te maken met metrologie, besturing, navigatie en standregeling van satellieten. Dat alles zal uiteraard gebeuren in een heuse Probageest, met twee satellieten die in hoge mate autonoom zijn.

De twee Proba 3-satellieten zullen op drie assen gestabiliseerd worden met behulp van motortjes die door gas of met

elektrische voortstuwing worden aangedreven. Deze motoren moeten de satellieten perfect 'uitlijnen' en ervoor zorgen dat ze een optimale afstand van elkaar houden in functie van de opdrachten die ze moeten uitvoeren. Daarbij hebben de plannenmakers een bijna bovenmatige nauwkeurigheid voor ogen: in de orde van enkele honderden miljoenste van een meter (micron) wanneer ze zich op een afstand van 5 tot 500 meter van elkaar bevinden en van enkele centimeters wanneer ze 8 kilometer van elkaar verwijderd zijn.

Daarvoor gebruiken ze twee soorten technologie: in het eerste geval een optische laser en, wanneer ze zich verder van elkaar verwijderen, radiosturing.

Wanneer ze in hun zeer langgerekte banen ronddraaien zullen ze vooral samenwerken wanneer ze zich in hun *apogeum* bevinden, het punt van hun baan dat zich het verst van de aarde bevindt. In het dichtste punt bij de aarde, het *perigeum*, zullen ze 'vrij' en niet in formatie vliegen. Zo sparen de Proba 3-satellieten brandstof uit.

Maar de besturingssoftware en de detectoren van de twee satellieten zullen waakzaam blijven om elk risico op een botsing te vermijden. Indien nodig zullen de motoren worden gestart zodat de kunstmanen steeds op redelijke afstand van elkaar blijven. Soms zullen de twee satellieten wel in formatie vliegen wanneer ze zich in het perigeum van hun baan bevinden, in het bijzonder wanneer ze de aarde waarnemen.

De twee Proba 3-kunstmanen zijn ook uitgerust met GPS-ontvangers. Die zorgen voor nauwkeurige en gesynchroniseerde tijdsignalen waardoor ze ten overstaan van elkaar een goede positie kunnen innemen. Er wordt ook aan gedacht de twee satellieten uit te rusten met een sterrensensoren voor een nauwkeurige standregeling tijdens hun baan om de aarde.

Normaal moeten de satellieten twee jaar operationeel zijn. Maar als ze nog genoeg brandstof aan boord hebben kunnen ze langer meegaan.

Christian Du Brulle



Het nationale park van Zwitserland ligt in de Alpen op de grens met Italië.
© ESA



De stad Marseille
© ESA



Voor de kust van Dubai werden drie kunstmatige eilanden aangelegd. Dit is het palmvormige eiland Jebel Ali.
© ESA



Tele- geneeskunde:

Geneeskunde en gezondheidszorg op afstand... Daar gaat het bij telegeneeskunde om. De patiënt bevindt zich thuis, bij zijn familie of in zijn woonplaats, terwijl de behandelende arts zich elders bevindt, in een ziekenhuis bijvoorbeeld of in zijn spreekkamer. De communicatie bij deze relatie patiënt-arts gebeurt per telefoon, via videoconferencing of op nog andere manieren. De medische behandeling kan aldus op afstand gebeuren.

Als het om grote afstanden gaat, moet telegeneeskunde op betrouwbare communicatiemiddelen zoals communicatiesatellieten kunnen steunen. Telegeneeskunde is een nieuwe discipline in de ruimtevaart. Deze nieuwe toepassing of *applicatie* van ruimtevaarttechnologie wekt heel wat interesse in de gezondheidssector. In Frankrijk bijvoorbeeld heeft het ministerie van Volksgezondheid de ontwikkeling van *teleconsultatie* ondersteund, een vorm van telegeneeskunde die nu operationeel is geworden.

Voor ruimtevaartorganisaties is het opvolgen van de gezondheidstoestand van astronauten tijdens een ruimtemissie, zoals hier aan boord van het internationale ruimtestation, absolute prioriteit.



de toekomst is al begonnen

Ook ruimtevaartorganisaties richten hun blik op geneeskunde op afstand. Ze willen in het bijzonder zo goed als het kan de gezondheidstoestand van astronauten tijdens een ruimtemissie opvolgen aan boord van een spaceshuttle, een ruimtestation of in de toekomst in een basis op de maan of een ruimteschip op weg naar Mars.

En ook de Wereldgezondheidsorganisatie (World Health Organization, WHO) vindt in deze toepassing een middel om de globale gezondheidstoestand van de mens te verbeteren.

Op onze planeet is dit soort toepassingen bijzonder geschikt voor geïsoleerde gemeenschappen of mensen die ver verwijderd wonen van belangrijke medische centra, zoals bijvoorbeeld in het noorden van Canada, Afrika, India of stammen die in het hart van het Amazonegebied leven. Hetzelfde geldt voor personeel aan boord van offshore olieplatformen, bewoners van eilanden zoals Svalbard (Spitsbergen) of bemanningen van schepen en onderzeeërs die zich gemakkelijk op een afstand van honderden kilometers van een medische infrastructuur kunnen bevinden.

Maar er is nog meer. Telegeneeskunde en de toepassingen ervan (zowel technologisch als economisch) kunnen ook gebruikt worden in onze onmiddellijke omgeving. Een ideale

doelgroep zijn bijvoorbeeld bejaarden, waarvan men de gezondheidstoestand permanent kan opvolgen zonder aan hun mobiliteit te raken.

Overigens is voor dit soort diensten niet altijd een verbinding via satelliet nodig. Een eenvoudige klassieke telefoonlijn met een voldoende hoog debiet kan ook perfect dienst doen.

Telegeneeskunde profileert zich als *een wetenschap van de toekomst*, of het nu gaat om teleconsultatie, telediagnose of - wat nog in de kinderschoenen staat - telechirurgie. Het is een tak van de wetenschap die steunt op met de vooruitgang op het vlak van telecommunicatie, zowel op de aarde als via de ruimte en natuurlijk ook op het vlak van de geneeskunde zelf.

Teleconsultatie: van pilootproject tot routine

In Frankrijk zijn twee toepassingen van telegeneeskunde vandaag al realiteit. Enerzijds gaat het om teleconsultatie of het doorsturen van medische gegevens vanaf afgelegen plaatsen naar centraal gelegen verzorgingscentra. Anderzijds laat tele-epidemiologie toe epidemieën beter op te volgen. Daarbij worden waarnemingen vanuit de ruimte gecombi-



*In India vindt sinds 2005 het experiment Disha plaats. Het is een project op het vlak van operationele telegeneeskunde, waarbij in het bijzonder aandacht besteed wordt aan mobiliteit. Een tot onderzoekslokaal omgevormde bestelwagen, voorzien van alle nodige hulpmiddelen voor communicatie via satelliet, doorkruist de streken van het land waar er nauwelijks een medische infrastructuur is. Het experiment is een volledig succes. Disha of Distant Healthcare Advancement is een samenwerking tussen publieke en private partners, waaronder het Indiase ruimtevaartagentschap ISRO en het bedrijf Philips.
(foto's Philips)*

neerd met gegevens die op het terrein worden verzameld. Op het vlak van teleconsultatie heeft het Franse ruimtevaartagentschap CNES al enkele mooie successen behaald. In het bijzonder in de overzeese territoria en departementen hebben pilootprojecten hun potentieel al aangetoond en is er vandaag sprake van routine. Dispensaria in geïsoleerde dorpen van Frans-Guyana werden via satelliet verbonden met het medisch centrum Andrée Rosemon in de hoofdstad Cayenne, waar de artsen werken. Van daaruit sturen specialisten hun instructies door om de patiënt te onderzoeken.

Dit onderzoek gebeurt met behulp van medische apparatuur in een zogenaamde "koffer voor telegeneeskunde" (zie kader). De gegevens die deze apparatuur registreert worden via satelliet naar het ziekenhuis doorgestuurd. Numerieke opnamen van letsels, het oog, elektrocardiogrammen enz. gaan op deze manier dagelijks heen en weer tussen deze afgelegen plaatsen en Cayenne waardoor de patiënt van een duur en vaak stresserend transport gespaard blijft.

Antonio Güell is arts en hoofd van de Dienst toepassingen en valorisatie van CNES en heeft aan dit project deelgenomen. Volgens hem gaat het om een echt succesverhaal.

Space Connection: Was het experiment op het vlak van teleconsultatie een initiatief van CNES?

Antonio Güell: Nee, het was het gevolg van een vraag van het Franse ministerie van Volksgezondheid. In mijn dienst ontwikkelen we wel toepassingen van ruimteonderzoek, maar we 'drukken ze niet door' op de markt. We proberen wel het beste antwoord te vinden om aan de noden te voldoen die men ons formuleert.

Hoe verliep de pilootfase?

Eerst rustten we vier geïsoleerde dispensaria in het Amazonewoud uit met zogenaamde "koffers voor telegeneeskunde". Zo konden ze met de buitenwereld verbonden worden. Onze ervaringen daarmee waren bijzonder overtuigend. Vervolgens heeft het ministerie van Volksgezondheid beslist al de 21 dispensaria in het departement uit te rusten voor telegeneeskunde. Andere Franse afgelegen territoria zoals Réunion of de eilanden van Nieuw-Caledonië beschikken nu ook over een dergelijke infrastructuur. Die functioneert op operationele basis.

Wat maakt teleconsultatie zo interessant?

Teleconsultatie ontsluit afgelegen streken en zorgt ervoor dat patiënten rechtstreeks toegang hebben tot medische kennis die ter plaatse niet beschikbaar is. Het vermijdt eveneens lange en vervelende verplaatsingen door het woud. Voor

De technische eisen van telechirurgie

In tegenstelling tot teleconsultatie, waarbij men slechts beelden nodig heeft, zijn er bij *telechirurgie* heel wat andere medische hulpmiddelen nodig zoals operatiemessen, scalpels, naalden, lasers enz.

Het uitvoeren van een chirurgische ingreep op afstand via satelliet is weliswaar geen sciencefiction meer, maar deze techniek is helemaal nog geen routineklus. Om astronauten tijdens hun missie aan boord van een ruimtestation, in een basis op de maan of tijdens een maandenlange reis naar de planeet Mars op afstand te kunnen verzorgen en opereren moeten nog heel wat technologische obstakels overwonnen worden.

Vandaag de dag al opereren artsen in België en elders in de wereld hun patiënten zonder ze nog echt aan te raken. Ze doen dit met behulp van robots. Maar meestal bevinden de specialist en zijn patiënt zich daarbij in dezelfde ruimte. De chirurg wordt bijgestaan door een computer, die zijn hande-

sommige patiënten in Frans-Guyana betekent een verplaatsing naar het ziekenhuis van Cayenne of Kourou een reis van vijf dagen per boot of een kostbare vlucht heen en weer met een vliegtuig.

De nieuwste ontwikkeling op het vlak van teleconsultatie in Frans-Guyana heeft te maken met toekomstige moeders. We kunnen op afstand een echografie uitvoeren en onmiddellijk medisch advies geven. De kosten voor dit onderzoek bedragen dan een normale prijs van enkele tientallen euro en niet meer de 1300 tot 1500 euro die de verplaatsing per vliegtuig kost. Als gevolg van teleconsultatie kon het aantal verplaatsingen om medische redenen op die manier met 30% verminderd worden.

Geloof u in chirurgie op afstand?

Dat hangt af van wat men onder telechirurgie precies verstaat. Bij teleconsultatie beperken we ons tot een reeks heel technische onderzoeken, bijvoorbeeld op het vlak van parasitologie, dermatologie en bij zwangerschappen. Hier beperkt men zich vooral tot het maken van medische foto's die we dan met hoog debiet en heel gecompriemd doorsturen.

Bij telechirurgie zijn de eisen voor het debiet veel strenger. Maar er is een zekere doorbraak zoals in de neurologie. Het Franse leger heeft al neurologische operaties op afstand kunnen uitvoeren. Die gebeurden op het vliegdekschip Jeanne d'Arc en vanuit het Hôpital des Armées in Parijs.

*Voor telegeneeskunde zijn er niet noodzakelijk ingewikkelde systemen nodig, die het de patiënt moeilijk maken. Het bedrijf Philips ontwikkelde een eenvoudig systeem voor telegeneeskunde waarbij iemand thuis medisch opgevolgd kan worden via een eenvoudig televisietoestel.
(foto Philips)*



Persoonlijk zou ik niet graag vanop afstand geopereerd worden. Dit gezegd denk ik nog aan een andere realiteit, namelijk dat patiënten er niet echt klaar voor zijn om zich hiervoor te lenen. Er is nog veel communicatie en informatie voor het grote publiek nodig om deze praktijk ingang te doen vinden. Dit zal volgens mij dan ook een nichetoeëpassing blijven.

lingen analyseert. Die worden geoptimaliseerd en vervolgens doorgestuurd naar een robot die de chirurgische ingreep uitvoert. Deze techniek bestaat nu tien jaar en zorgt voor meer nauwkeurigheid en dus ook veiligheid. Het gaat al om een zekere vorm van telechirurgie.

Telechirurgie via satelliet kampt met een aantal technische obstakels die te maken hebben met de afstand tussen de dokter en zijn patiënt en met de grote hoeveelheden gegevens die via telecommunicatiesatellieten moeten worden doorgestuurd.

Een patiënt op een afstand van honderden of zelfs duizenden kilometers opereren betekent een enorme uitdaging. Maar het is precies aan de realisatie van dit soort exploten dat de Canadese ruimtevaartorganisatie CSA werkt. Deze partner van het Europese ruimtevaartagentschap ESA werkt daarbij samen met het Communications Research Centre (CRC) in de omgeving van de Canadese hoofdstad Ottawa. Men wil niet meer of niet minder vanop grote afstand chirurgische teleoperaties via satelliet uitvoeren...

'We ontwikkelen en valideren momenteel alle noodzakelijke procedures die voor dit soort operaties nodig zijn', verklaart Chris Ilse van het CRC. Hij werkt aan programma's voor telecommunicatie via satelliet. In die hoedanigheid neemt hij ook deel aan onderzoeksprogramma's voor telegeneeskunde.

'Telechirurgie is een volgende etappe in telegeneeskunde', zegt hij. 'In afgelegen gemeenschappen, in het bijzonder in het noorden van Canada, waar men alleen via satelliet kan communiceren, zijn bepaalde aspecten van telegeneeskunde al dagelijkse realiteit. Bij afwezigheid van een arts ter plaatse, kunnen lokale klinieken audiovisueel communiceren met praktiserende geneesheren op honderden of duizenden kilometers afstand. Met behulp van klassieke en gespecialiseerde camera's maar ook met meer gesofisticeerde instru-

Een niet zo gewone koffer

De koffer die in Frankrijk voor teleconsultatie wordt gebruikt is ontwikkeld door het Franse ruimtevaartagentschap CNES in samenwerking met het Instituut voor Geneeskunde en Ruimtefysiologie (Medes) in Toulouse. Het gaat om een draagbaar station voor telegeneeskunde, dat gebruik maakt van nieuwe telecommunicatiemogelijkheden via satellietssystemen als Inmarsat en Globalstar. Het basismodel weegt ongeveer 7 kilogram en

meet 47 x 39 x 17,5 centimeter. Het kan numerieke elektrocardiogrammen (ecg's) maken. Het omvat verder een numerieke camera die op een microscoop past voor anatomisch-cytologische telediagnoses of hematologisch onderzoek, een armband om automatisch de bloeddruk te meten, een zuurstofmeter, een infrarode thermometer, een detector voor het meten van de bloedsuikerspiegel, een draagbare pc die verbonden is met een

systeem van Inmarsat voor de transmissie van gegevens, een gsm en een gps. Alle informatie wordt uiteraard gecodeerd doorgestuurd zodat het medisch beroepsgeheim gegarandeerd wordt. Bijzonder is dat het systeem nu gecommmercialiseerd wordt door het pas in 2005 opgerichte Franse bedrijf Medessat (www.medessat.com). De Belgische onderneming Spacebel heeft aan de ontwikkeling meegewerkt.



Ook ruimtevaartorganisaties zoals de NASA of het Canadese ruimteagentschap CSA zijn geïnteresseerd in telegeneeskunde. Tijdens de missie Neemo 7 (Neemo staat voor NASA Extreme Environment Mission Operation) aan boord van de onderzeese NASA-basis Aquarius (op een diepte van 19 meter langs Key Largo in Florida) voerde de Canadese astronaut - of is het in dit geval aquanaut? - Robert Thirsk via laparoscopie een operatie uit op een pop. Zijn wetenschappelijk adviseur Dr Mehran Anvari bevond zich op een afstand van duizenden kilometers daarvandaan in een bureau van het gezondheidscentrum St. Joseph's Healthcare in Hamilton in Canada. Met dit experiment wilde men nagaan of personen zonder een specifieke medische opleiding van op afstand konden begeleid worden om bepaalde medische handelingen uit te voeren. Op die manier kan men aan boord van de module Aquarius in een uitzonderlijke omgeving, in dit geval de oceaanbodem, simulaties uitvoeren van ruimtemissies.

© NASA

menten als otoscopen en via het doorsturen in real time van medische gegevens zoals eeg's kunnen artsen vanop afstand een betrouwbare diagnose stellen.

In de mentale gezondheidszorg zijn teleconferenties tussen de patiënt en zijn psychiater eveneens gangbare praktijk. De arts kan zich tijdens deze consultaties vergewissen van de juiste inname van de voorgeschreven geneesmiddelen.'

De volgende logische stap is telechirurgie. 'Daarvoor moeten we nog een aantal praktische problemen oplossen. Zo zit er een vertraging tussen de medische handelingen en de informatie die de arts terugkrijgt', verduidelijkt Chris Ilse. 'Via aardse communicatielijnen is die vertraging in de orde van 200 milliseconden, via satelliet laat een antwoord gemiddeld 700 milliseconden op zich wachten. En het gaat ook niet altijd om een stabiele toestand. Die stabiel krijgen is precies onze grootste uitdaging. Natuurlijk moeten we chirurgen ook leren onder dergelijke omstandigheden te werken.'

In Canada zijn er al experimenten op het vlak van telechirurgie geweest via de klassieke communicatielijnen. De eerste experimenten met telechirurgie via satelliet zijn met een zeker succes uitgevoerd op poppen.

'Naast het probleem van de vertraging zijn er nog andere, meer medische problemen die we moeten oplossen', besluit Chris Ilse. 'De huidige experimenten hebben in ieder geval aangetoond dat deze techniek uitvoerbaar is, maar we hebben het nog lastig... met het leggen van hechtingen. Bij een operatie moet een patiënt immers gehecht worden en de telechirurgen ondervinden nog een aantal problemen bij het maken van goede knopen.' Maar volgens telecomspecialisten

is dat een zaak van oefenen, net zoals de gewenning aan de vertraging wanneer men communicatiesatellieten gebruikt.

Tele-epidemiologie: aardobservatie ten dienste van de gezondheid

Een tweede Frans initiatief op het vlak van telegeneeskunde kan reeds een veelbelovend bilan voorleggen. Het gaat om *tele-epidemiologie*, een initiatief van CNES dat net als consultatie als operationeel wordt beschouwd.

Het gaat hierbij om een globale inschatting van een reeks parameters die zowel te maken hebben met mensen die in een afgebakend gebied leven (een stad, provincie, regio, land...) als met een reeks milieugegevens die een impact op hun gezondheid kunnen hebben.

In het CNES-boek *De l'espace pour la Terre* (gepubliceerd door Recherche Midi, 2006) wordt tele-epidemiologie gezien als een hulpmiddel om om te gaan met gezondheids crisissen door het gebruik van satellieten voor aardobservatie. Door metingen vanuit de ruimte te combineren met gegevens die op de aarde worden verzameld wil men epidemieën kunnen opvolgen en voorspellen hoe ze verspreid worden door muggen, vogels of andere dragers die gevoelig zijn aan veranderingen van het milieu. Het gaat om dragers die de oorzaak kunnen zijn van ziektes zoals dengue (knokkelkoorts), cholera, vogelgriep, meningitis en malaria.



Een computer en een telefoon: meer is er voor professionals in de gezondheidszorg niet nodig om de gezondheidstoestand van patiënten te kunnen inschatten. Ze kunnen eveneens in één enkele oogopslag de laatste onderzoeksresultaten bekijken van eenvoudige proeven die bij de patiënt thuis worden uitgevoerd (zoals metingen van het hartritme of de bloeddruk) of een behandeling indien nodig aanpassen. (foto Philips)

Satellieten kunnen in dit verband interessante gegevens leveren over het landoppervlak, vegetatie, winden, wolkenmassa's of de temperatuur van de oceanen. Samen met waarnemingen op de grond en klinische gegevens van mens en dier kunnen ze epidemieën helpen voorspellen en voorkomen en het nemen van betere maatregelen bevorderen wanneer ze zich toch voordoen.

Frankrijk werkt met verschillende landen op dit vlak samen. Het neemt deel aan programma's op het vlak van tele-epidemiologie in Senegal, Burkina Faso, Niger, China, Frans-Guyana en andere landen van Zuid-Amerika.

De Wereldgezondheidsorganisatie geïnteresseerd in e-health

Voor de Wereldgezondheidsorganisatie WHO, een agent-schap van de Verenigde Naties, kan men niet om telegeneeskunde heen als men de gezondheidstoestand van de wereldbevolking wil verbeteren. Een globaal onderzoek van e-health of elektronische gezondheidszorg, zeg maar cybergezondheid, in 2006 getuigt daarvan.

Het begon een jaar eerder en had als doel het meest uitgebreide onderzoek ooit te realiseren van elektronische gezondheidszorg in de wereld. Het draait rond zeven grote thema's, waarvan één in het bijzonder gericht is op de hulpmiddelen en diensten die te maken hebben met informatietechnologie. Bijzondere aandacht gaat daarbij naar satellieten.

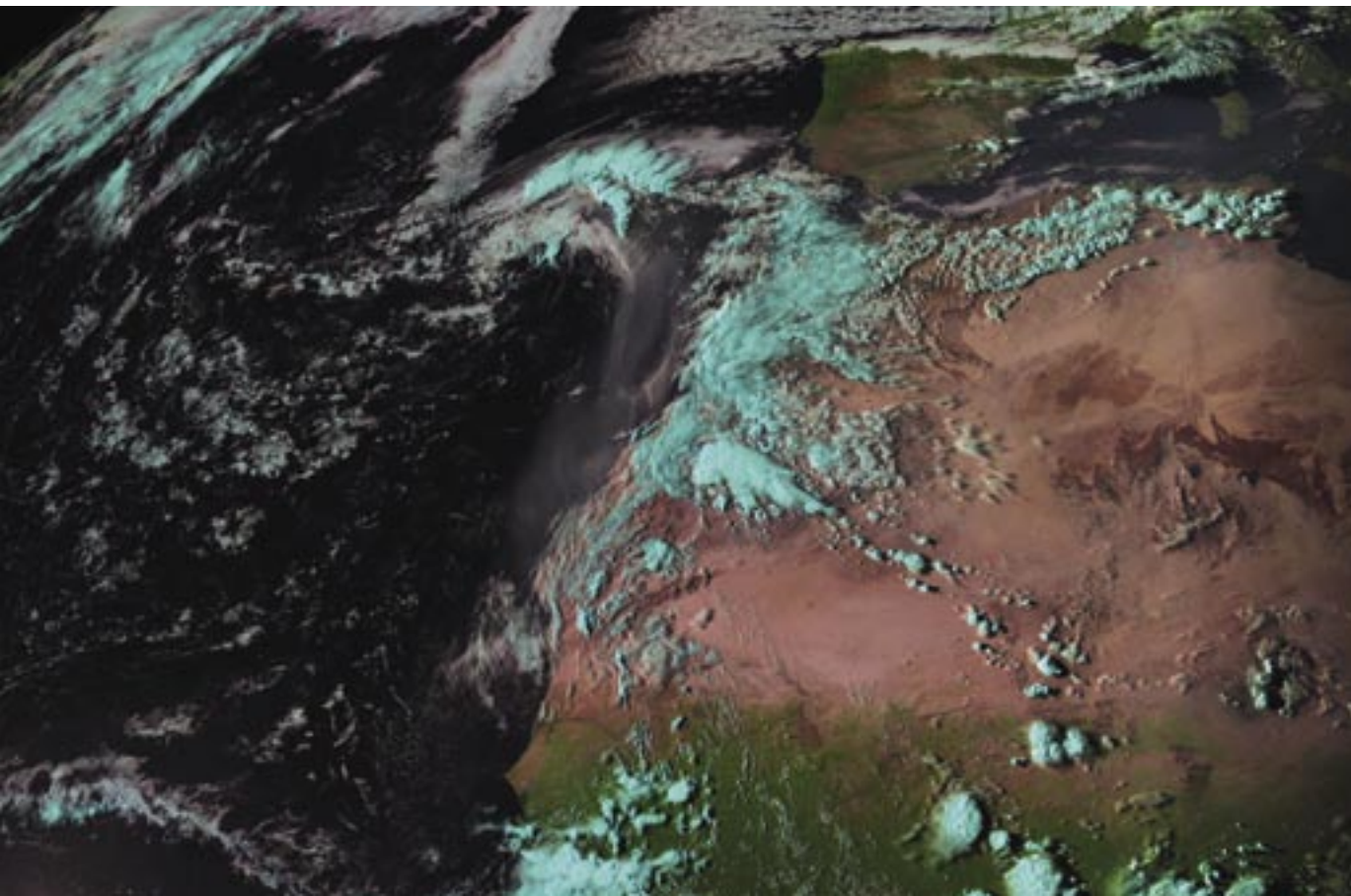


Dankzij telegeneeskunde is onder alle omstandigheden medische kwaliteitszorg mogelijk. Dit schema laat zien dat de communicatie met een ziekenhuis kan gebeuren via satellieten, maar ook langs verschillende andere 'aardse' communicatiekanalen. (document Medessat)

Voor de meeste ondervraagde landen blijkt telegeneeskunde onontbeerlijk te zijn. Voor alle landen is het de hoogste prioriteit. Zo kunnen ze hun bevolking de beste gezondheidszorg geven. Voor alle landen, behalve... de meest ontwikkelde. Op het eerste gezicht lijkt dit een paradox, maar de analyse van de WHO in dit verband is duidelijk. Zonder enige twijfel komt dit omdat deze landen al over dergelijke systemen beschikken.

In het bijzonder is de Europese ruimtevaartorganisatie ESA naast de Europese Commissie één van de partners van de WHO voor de Afrikaanse landen onder de Sahara. Meer over dit initiatief is te vinden op www.esa.int/esaTE/SEMITGNZCIE_index_0.html. Zie verder ook telecom.esa.int en de website www.who.org van de WHO.

Christian Du Brulle



Niet alleen telecommunicatiesatellieten zijn nuttige hulpmiddelen voor telegeneeskunde. In het kader van tele-epidemiologie spelen ook kunstmannen voor aardobservatie, waaronder de weersatellieten, een uiterst belangrijke rol. Ze kunnen weliswaar niet echt een zwerm muggen volgen, die drager zijn van malaria of een andere overdraagbare ziekte, maar het zijn wel uitstekende hulpmiddelen die informatie kunnen verstrekken over de factoren waardoor een epidemie kan ontstaan of zich verspreiden. (foto Eumetsat)

Ook de Europese lanceerraket Ariane 5 staat op zijn manier ten dienste van telegeneeskunde. De Ariane 5 is immers bijzonder geschikt voor de lancering van onontbeerlijke telecommunicatiesatellieten. Zo bracht de raket in 2004 de satelliet Anik F2 in een geostationaire baan om de aarde. Deze kunstmaan behoort tot de nieuwste generatie van Canadese communicatiesatellieten. De satelliet functioneert niet alleen in de C- en Ku-band (gebruikt voor het doorsturen van gegevens, radio en stemsignalen), maar heeft ook het laatste neusje van de zalm aan boord: de nieuwste multimedia-technologie die gebruikmaakt van de Ka-frequentieband. Dankzij deze Ka-band is voor het eerst tweerichtingsverkeer via satelliet mogelijk met de meest afgelegen streken van het land en dat niet alleen voor telegeneeskunde, maar ook voor onderwijs en werk op afstand, elektronische handel en draadloze breedbandtoegang tot het internet.
(foto Ariespace)



Medisch onderzoek aan boord van het internationaal ruimtestation ISS

Bijdrage van het SCK•CEN

Het internationaal ruimtestation (ISS) bevindt zich op een baan rond de aarde, op een hoogte van ruim 400 km. Volgens dokter Volker Damann van het Centrum van Europese astronauten van de ESA "kan dankzij de telegeneeskunde de gezondheidstoestand van de astronauten aan boord van het ISS opgevolgd worden. Hierbij worden medische gegevens naar de aarde gezonden en onmiddellijk ontleed." De eerste proefnemingen met telegeneeskunde in de ruimte vonden plaats in 1990 tijdens een tiendaagse reis van het Spacelab. Toen slaagden artsen van de ESA erin beelden van het hart van de astronauten te bestuderen om aldus de nodige instructies terug te zenden.

Onderzoekers en dokters in de geneeskunde van de ESA werken ook al sinds verscheidene jaren aan de ontwikkeling van innovatieve methodes om de gevolgen van de gewichtloosheid tegen te gaan en om de fysieke toestand van de astronauten tijdens hun verblijf in de ruimte te volgen. Zo wordt er bijvoorbeeld binnen het ISS intens onderzoek verricht naar de snelle afname van de beendermassa bij astronauten. Het normale ritme voor beenderafname bij een persoon die lijdt aan osteoporose, bedraagt 0,5 à 1 procent van de totale beendermassa per jaar. In de ruimte stijgt dit ritme naar 0,5 à 1 procent per maand. Uit onderzoekingen verricht door Europese onderzoekers blijkt dat het fenomeen van het verlies aan beendermassa, dat optreedt in de ruimte, gelijkaardig is aan dat van de osteoporose op aarde. Gezien

het feit dat het verlies aan beendermassa in de ruimte tegen een versneld tempo gebeurt, kunnen behandelingen en geneesmiddelen tegen dit fenomeen beproefd worden en kan de kennis over dit onderwerp verbeterd worden, zodat deze ook op aarde kan toegepast worden, in het bijzonder bij personen die aan deze degeneratieve ziekte lijden en bij oudere mensen.

In de ruimte ondergaan de astronauten eveneens een verlies van hun spiermassa, vooral bij de dragende spieren (de benen), waarvan het nut in de ruimte nihil is. Deze situatie kan vergeleken worden met deze van patiënten met langdurige bedlegerigheid, zoals bijvoorbeeld bij een zwangerschap met hoog risico. Het onderzoek dat binnen het ISS verricht wordt, beoogt het begrijpen van de behandelingen en van de moleculaire processen die amyotrofie veroorzaken.

"België is nauw betrokken bij het onderzoek over de menselijke fysiologie in de ruimte, meer bepaald via de proefneming Cardiocog (coördinator A. Aubert, KUL)", aldus dokter Patrik Sundblad van het ESA-directoraat voor bemande vluchten. Deze proef bestudeert de gevolgen van de gewichtloosheid op het hart en op de bloedsomloop bij astronauten. Tijdens het experiment worden de elektrische werking van het hart (electrocardiogram of ECG), de bloeddruk en de ademhaling van de astronaut geregistreerd. Het volledige programma dat de astronaut moet volgen tijdens de metingen in het



Het internationaal ruimtestation draait op 400 km hoogte in een baan rond de aarde en huisvest momenteel permanent 2 tot 3 astronauten. Wanneer het station volledig voltooid zal zijn, kan het tot 7 astronauten ontvangen al naargelang de noden van de verschillende missies in de toekomst.
© ESA

het SCK•CEN merkt op dat "binnen het SCK•CEN belangrijk onderzoek wordt verricht naar de ruimtedosimetrie (DOBIES-project)."

Op fysiologisch vlak wordt eveneens een constante monitoring uitgevoerd van de gevolgen van kosmische straling op verschillende delen van het lichaam. Voor wat betreft de hersenen, laat deze monitoring toe de abnormale visuele percepties van de astronauten – deze percepties worden vaak "lichtflitsen" genoemd – op te sporen. De impact van kosmische deeltjesstraling op het deel van de hersenschors dat instaat voor de visuele waarneming, van de hersenen kan eveneens geanalyseerd worden. Dit onderzoek is niet alleen belangrijk met het oog op reizen van lange duur naar de planeet Mars, maar zou ook moeten toelaten om, op termijn, op aarde de behandeling van hersentumoren door middel van ionotherapie te verbeteren.

internationaal ruimtestation wordt aangegeven via computer (Beckers F, Verheyden B, De Winne F, Duque P, Chaput D, Aubert AE, HICOPS: *Human Interface Computer Program in Space, Journal of Clinical Monitoring and Computing*, 18(2):131-6, 2004). Het programma bevat sessies met normale ademhaling en ademhaling aan een bepaalde frequentie tijdens een fysieke inspanning. Deze metingen worden 4 maal herhaald tijdens hun verblijf van 6 maanden in het ISS. De hart- en longenactiviteit, evenals de bloeddruk, worden gemeten door middel van de cardiologische apparatuur die zich in het ISS bevindt en deze gegevens worden dan naar de aarde gezonden, waar ze onmiddellijk kunnen worden ontleed en vergeleken met resultaten die op de aarde bekomen werden. Dankzij Cardiocog hopen de onderzoekers een beter begrip te krijgen van de zogenaamde orthostatische intolerantie, d.i. de neiging tot flauwvallen.

Dr. Sarah Baatout van het Studiecentrum voor Kernenergie (SCK•CEN) in Mol, legt ons uit dat het *Immuno*-project (coördinator A. Chouker, München) ons toelaat om de wijzigingen te bepalen die het gevolg zijn van de omstandigheden in de ruimte en die te wijten zijn aan een combinatie van gewichtloosheid, straling en stress. De immunologische respons van de astronauten vóór en na hun verblijf in het ISS wordt eveneens gemeten. Hiervoor worden speeksel-, bloed- en urinestalen genomen en geanalyseerd, tegelijkertijd met het doornemen van een vragenlijst over stress die door de astronaut wordt ingevuld. De aldus verzamelde informatie moet, op termijn, toelaten om farmacologische middelen te ontwikkelen die de effecten op het immuunstelsel tijdens lange ruimtereizen moeten tegengaan.

De *intensiteit van de straling* binnen het ISS is gemiddeld 50 à 100 keer groter dan op aarde, maar wordt nog verscheidene maal vermenigvuldigd tijdens een zonnestorm. De astronauten zijn tijdens hun verblijf in de ruimte uitgerust met persoonlijke sensoren voor straling (dosimeters). Deze dosimeters dienen ook om de straling te meten tijdens hun "ruimte-uitstappen" buiten het ISS. Dr. Filip Vanhavere van

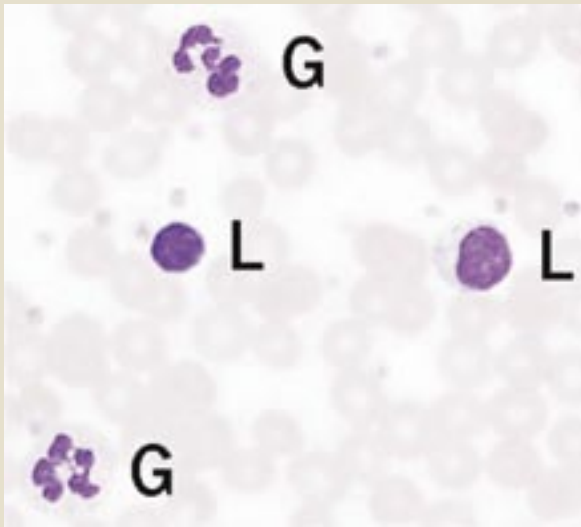
Telegeneeskunde in Antarctica

Telegeneeskunde wordt ook gebruikt voor de medische opvolging van het personeel en de wetenschappers die zich in het Concordiastation in Antarctica bevinden. Door zijn bijzondere eigenschappen is dit station te vergelijken met een missie naar Mars. Er wordt onderzoek uitgevoerd naar gletsjerkunde, de atmosfeer en astronomie. In dit station kunnen tot 16 bemanningsleden permanent verblijven in de



De Europese astronaut Pedro Duque nam deel aan het Cardiocog-experiment (coördinator : A. Aubert, België) tijdens de Cervantes-missie. In het Cardiocog-project worden de gevolgen van gewichtloosheid op het cardiovasculaire systeem, het ademhalingssysteem en het reactievermogen van de astronauten bestudeerd tijdens hun ruimtevlucht.
© ESA

In het project 'Immuno' worden de veranderingen in het neuro-endocrien en immuunsysteem van astronauten tijdens een langdurig verblijf in de ruimte bestudeerd. Deze figuur toont de analyse van de bloedcellen (L = lymphocytes; G = granulocytes) (coördinator : A. Chouker, Duitsland).



Het zeer afgelegen Concordiastation op de Zuidpool wordt gebruikt om bepaalde aspecten van een lange vlucht naar Mars hier op aarde te testen. © ESA



winter; dit zijn wetenschappers en logistiek personeel (een kok, een loodgieter, een elektricien, een dokter, etc.). Het personeel op Concordia is tijdens de ganse winterperiode afgesloten van de buitenwereld. Sinds 1999 financiert de ESA samen met het CNES (Centre national d'études spatiales) een prototype van een tele-echoograaf, genaamd TERESA (Tele Echography Robotized European Space Agency). Deze lichte en compacte robot bezit een uitstekende ergonomie en zal weldra op Concordia worden onderzocht.

Echografie is dus een onderzoek dat vaak wordt toegepast, in eerste instantie in het ziekenhuismilieu bij spoedgevallen. Dankzij deze opsporingstechniek kunnen de belangrijkste organen (hart, lever, galblaas, alveesklier, nieren, milt, baarmoeder, urineblaas, ...), de spieren en de bloedvaten zichtbaar gemaakt worden. Echografie duurt niet lang (10-20 minuten) en laat toe ofwel een groot aantal ernstige diagnoses uit te sluiten (vaak zal de patiënt meteen kun-

nen vertrekken), ofwel de ernst van een bepaalde toestand te bevestigen (de noodprocedure zal dan bespoedigd worden). Dit toestel wordt in veel gevallen gebruikt: of het nu gaat om een patiënt die gevallen is en een breuk met aanhoudende pijn heeft opgelopen aan zijn linkerzijde (gescheurde milt?), een patiënt die klaagt over pijn ter hoogte van de lever (galblaas?), in de bovenbuik (ontsteking van de alveesklier?), of ter hoogte van de lenden (niersteen met uitzetting van de nierkelken?), een bonzende massa in de buik (slagaderbreuk) ... een patiënt met een rood en pijnlijk been (veneuze trombose -> risico op longembolie!) ...

"Het SCK•CEN is ook betrokken bij het onderzoek van stalen binnenin het station, alsook bij de opvolging van de microbiologische fauna die bij meerdere wetenschappers aanwezig is," aldus nog professor Max Mergeay en dr. Natalie Leys, beiden onderzoeker op het SCK•CEN.

De 2006P1 McNaught, de mooiste komeet van de laatste 50 jaar, verlicht sedert 15 januari de hemel van het zuidelijk halfrond. Emmanuël Jehin, astronoom verbonden aan het European Southern Observatory, kon vanop de site van Paranal het fenomeen in ideale omstandigheden bewonderen. De omvang en de schoonheid van deze komeet die gemakkelijk met het blote oog zichtbaar is, zijn adembenemend. Als de komeet boven de Stille Oceaan ondergaat is dit spectaculair. Het schouwspel is groter dan bij de kometen Halley in 1986 en Hale-Bopp en Hyakutake tien jaar geleden. Ze wordt vergeleken met de kometen Ikeya-Seki (1965) en West (1976) maar ze zou nog groter en helderder kunnen zijn wat haar tot een van de belangrijkste kometen zou kunnen maken. Men noemt ze nu reeds "The Great Comet of 2007". Meer foto's zijn te vinden op www.groupeastronomiespa.be/mcnaught