

# Science : 8 connection

**Brussel, een laboratorium van mobiliteit ?**

*Space Connection 51:*

**Exobiologie en complexiteit**

# inhoud

## Editoriaal

## Kunst

p.4 *De sierkunsten in het Jubelpark*

## Mobiliteit

p.8 *Brussel, een laboratorium van mobiliteit?*

## Gezondheid

p.16 *Kanker: een betere aanpak dankzij een gegevensnetwerk voor klinisch onderzoek*

## Ontmoeting

p.18 *Wetenschap in het halfrond*

## Boek

p.22 *België – België*

## Fiscaal

p.24 *Inbetalinggeving en aftrekbaarheid van giften: twee fiscale maatregelen om de verrijking van het nationale artistieke en culturele patrimonium te bevorderen*

## Muziek

p.28 *Een fonothek in de Koninklijke Bibliotheek*

## Woordenboek

p.32 *Veertig jaar Belgisch-Rwandese samenwerking in taalkundig en cultureel onderzoek*

## Europa

p.35 *Deelname van de Federale wetenschappelijke instellingen aan Europese programma's: de DWTI interviewt de onderzoekers*

## Fototheek

p.38 *Ons cultureel patrimonium vastgelegd op de gevoelige plaat*

## Ruimtevaart

*Exobiologie en complexiteit*

## News en agenda

*Louis Richard in de rol van Mefisto (in de Faust van Gounod). Foto van Jean Maury, Brussel, zonder datum. Louis Richard (Boussu 1889-1977) was van 1928 tot 1952 eerste bariton in de Koninklijke Muntchouwburg. Hij nam elf grammofoonplaten op voor het Belgische label Chantal (1922) en dertig voor het label Columbia tussen 1928 en 1936.*



*De sierkunsten in het Jubelpark*

2



*Brussel, een laboratorium van mobiliteit?*

8



*Een fonothek in de Koninklijke Bibliotheek*

28



*Ons cultureel patrimonium vastgelegd op de gevoelige plaat*

38

## Space Connection



*Dossier: Exobiologie en complexiteit*

Europa beleeft moeilijke tijden. Na het Franse en het Nederlandse "neen" en de mislukte onderhandelingen over de Europese begroting tijdens de Europese Ministerraad op 16 en 17 juni 2005 – en iedereen weet hoe diep de verdeeldheid ligt – verkeert de Europese Unie in twijfel. Het zal het Britse voorzitterschap heel wat moeite kosten om de crisis te boven te komen.

Ook al lijdt het gehele Europese beleid onder deze toestand, toch blijkt vooral het onderzoek, zoals gevreesd, het grootste slachtoffer ervan te zullen worden. Terwijl de Commissie voorzag in een verdubbeling van de begroting voor het 7<sup>de</sup> kaderprogramma voor onderzoek en technologische ontwikkeling (OTO), werkte het Luxemburgse voorzitterschap in juni een voorstel uit waarbij de begroting met slechts 30% wordt verhoogd. Die stijging zou nauwelijks overeenstemmen met de inflatie en niet inspelen op de nieuwe behoeften die aan de uitbreiding van de Europese Unie zijn verbonden.

Het onderzoek wordt dus een variabel gegeven terwijl het echte debat zich elders situeert: het gemeenschappelijk landbouwbeleid of de Britse EU-bijdrage bijvoorbeeld.

Dat gemis aan ambitie op onderzoeksgebied is overduidelijk in tegenspraak met de doelstellingen die de lidstaten in Lissabon samen hebben vastgelegd. Minder investeren in onderzoek zou erg kwalijke gevolgen hebben voor de langetermijngroei in Europa.

Thans is de Commissie wel ambitieus. Hoewel Europees commissaris Potocnik realist blijft en toegeeft dat een verdubbeling van de begroting voor het 7<sup>de</sup> kaderprogramma voor onderzoek en technologische ontwikkeling budgettair moeilijk haalbaar is, weigert hij genoeg te nemen met een stijging van 30%. Volgens hem ligt dat niet in de lijn van het voluntaristische discours terzake.

Ik hoop dat zijn stem gehoord wordt op de volgende Ministerraden met als thema's "concurrentie" en "Ecofin" en dat het debat over het onderzoek tot concrete verbintenissen leidt.

Na de succesrijke speciale editie over biodiversiteit keren we terug naar de gebruikelijke formule van *Science Connection*. Daarin komen onder andere ter sprake: de beslissende rol van de EORTC in het kankeronderzoek, de fonothek van de Koninklijke Bibliotheek en de fiscale maatregelen ter verrijking van het nationale patrimonium.

Ik wens u veel leesplezier toe.



Dr. Philippe METTENS

Voorzitter van het Federaal Wetenschapsbeleid



Dr. Philippe Mettens

Salonensemble  
Henry van de Velde  
ca. 1897-1898  
Padoek en textiel  
(nieuwe bekleding)  
Verzameling  
J.-M. Pochet, Brussel  
© Koninklijke Musea voor  
Kunst en Geschiedenis,  
Brussel



# De sierkunsten in het Jubelpark

Ter gelegenheid van 175 jaar België brengen de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis (KMKG) op originele wijze een eerbetoon aan de Belgische decoratieve creativiteit. De tentoonstelling “Art Nouveau & Design, 1830-1958” roemt de bedrevenheid en het dynamisme van België op gebied van decoratieve kunsten en design aan de hand van zo’n 350 meubelstukken, glaswerk, keramiek, smeedwerk, behangpapier, stoffen enz. De tentoonstelling biedt de mogelijkheid de verschillende stromingen die elkaar opvolgden vanaf de stichting van het land tot de Wereldtentoonstelling van 1958, te ontdekken en eveneens te begrijpen. Een nooit eerder getoond overzicht.

**D**e geschiedenis van de Belgische sierkunsten telt talrijke prestigieuze periodes. Tijdens de gotiek en de Renaissance, lang voor België in 1830 het licht zag, lieten onze streken hun invloed reeds gelden in Europa. Later en ondanks de belangrijke invloed van Frankrijk op gebied van “goede smaak”, mag België zich erop beroemen een ereplaats te bekleden in de decoratieve creatie. Zo werd tijdens de 19<sup>de</sup> en 20<sup>ste</sup> eeuw het nationale prestige verzekerd door befaamde en dynamische glas- en keramiekindustrieën (zoals Val-Saint-Lambert of Boch), door kunstambachtslui, door inventieve binnenhuisarchitecten en door designers met durf.

Sommige tijdperken bleken natuurlijk meer bloeiend te zijn dan andere. De art nouveau, die zich sinds de jaren 1890 tot aan de vooravond van de Eerste Wereldoorlog ontplooidde, was en is zo nog steeds een sleutelmoment in het Belgische culturele leven.

Hoewel deze periode die aan de oorsprong ligt van een grote hoeveelheid literatuur (zowel wetenschappelijk als meer algemeen) en van tal van vieringen (tentoonstellingen, toeristische evenementen enz.), niet meer in vraag gesteld moet worden, hielden de KMKG eraan om dit bijzondere moment in een ruim historisch perspectief te plaatsen. De retrospectieve tentoonstelling toont zo de aaneenschakeling van de decoratieve stromingen die aan de art nouveau voorafgaan en erop volgen. Aldus benadrukt ze niet alleen de spilpositie van de belangrijke beweging die de art nouveau is, maar onthult ze tegelijkertijd de vaak miskende rijkdommen van andere periodes. Van de neostijlen tot Expo 58: een chronologisch parcours met drie grote scharnierpunten.

### 19<sup>de</sup> eeuw: een golf van “neostijlen”

Zowel in België als in het buitenland worden de sierkunsten van de 19<sup>de</sup> eeuw over het algemeen sterk ondergewaardeerd. De decoratieve strekkingen gebaseerd op het principe van het imiteren van oude stijlen, die gedurende deze ganse periode overheersen, kunnen zonder twijfel als oorzaak van deze situatie beschouwd worden. De Belgische decoratieve productie in de 19<sup>de</sup> eeuw wordt gekenmerkt door neorococo, neorenaissance, neoklassiek en neogotiek die herinneren aan de historische stijlen van lokale oorsprong of met buitenlandse invloed. Al is het gebrek aan originaliteit en vindingrijkheid evident in deze periode, toch is deze strekking onweerlegbaar belangrijk. Ondanks het gebruik van oude sjablonen vertonen tal van voorwerpen die afkomstig zijn uit de kunstateliers en de Belgische



Zetel Dagobert  
Charle-Albert  
ca. 1880-1890  
Eik  
Kasteel van Gaasbeek,  
Gaasbeek  
© Koninklijke Musea  
voor Kunst en  
Geschiedenis, Brussel

Buffetkast  
 Charle-Albert  
 1863  
 Eik, brons en geschilderd  
 stilleven op houten paneel  
 Kasteel van Gaasbeek,  
 Gaasbeek  
 © Koninklijke Musea voor  
 Kunst en Geschiedenis,  
 Brussel



manufacturen van de 19<sup>de</sup> eeuw duidelijke esthetische kwaliteiten en getuigen ze van het dynamisme van de lokale kunstindustrieën. Vervolgens dient erkend te worden dat deze stilistische ontwikkelingen in werkelijkheid een niet te verwaarlozen conceptuele rijkdom bevatten. In dit klimaat van verregaande omwenteling – de industriële revolutie veroorzaakt tal van veranderingen in de samenleving – blijkt het verleden inderdaad een belangrijk herkenningspunt te zijn.

In het bijzonder voor België houdt het verwijzen naar het verleden een bijkomend belang in: het stelt de jonge natie in staat een stevige identiteit op te bouwen, met het behoren tot een lange en prestigieuze traditie als basisprincipe. De culturele legitimiteit van het “moderne” België moest voor het oog van de ganse wereld uitmuntend zijn ver-

mits dit het bewijs was dat het volk een grote Geschiedenis bezat naar het voorbeeld van de grotere landen. Op artistiek vlak uit zich dit zowel op het gebied van de Schone Kunsten (het romantisme kent een bliksemsnelle ontwikkeling vanaf het begin van de 19<sup>de</sup> eeuw) als wat de sierkunsten betreft. In deze context zijn de decoratieve stromingen zoals de neogotiek en de neo-Vlaamse-renaissance van uitzonderlijk belang. Door als voorbeeld twee grote periodes in de lokale kunst te kiezen, wensden de Belgische decorateurs aan te tonen dat ze tot de meest prestigieuze decoratieve tradities behoren. Door deze houding kunnen ze zich inderdaad gerustgesteld voelen terwijl de decoratieve sector een grondige verandering ondergaat. Door de opkomst van de industrie wordt het decoratieve leven inderdaad volledig hervormd: naast de kunstnijverheid die haar structuur verloren had door de afschaffing van de gilden en de corporaties aan het einde van de 18<sup>de</sup> eeuw, ontwikkelen de industriële kunsten zich aan een razendsnel tempo. De overgangssituatie is zo belangrijk dat de vindingrijkheid van de decorateurs erdoor verdoofd wordt. In deze context bestaat het verleden uit een zekere waarde die toelaat decorateurs, industriëlen en kunstambachtsslui te stimuleren. In elk geval wat de neogotiek betreft is de idee van verzet tegen de bloei van de industriële kunsten fundamenteel. In de voetsporen van boegbeelden van deze beweging, zoals de Engelsman August Welby Pugin en de Fransman Eugène Viollet-le-Duc, menen tal van Belgische architecten en decorateurs dat de artistieke ontwikkelingen van de gotische periode het beste na te volgen voorbeeld vormen. Meer bepaald Jean de Bethune en zijn Sint-Lukasscholen, die vanaf 1862 gesticht werden, zijn in België de stoottroepen van deze stroming.

Voor de “neogotiekers” is het in de eerste plaats belangrijk om aan te knopen bij een kunstnijverheid en om de bloei van een industriële decoratieve productie, die vaak van armzalige kwaliteit was, tegen te gaan. Het verzet tegen de machine komt duidelijk naar voor en het hand-

Bord ‘Koninklijke Familie’,  
 met voorstelling  
 van Leopold I, Jemappes  
 Tweede kwart van  
 de 19<sup>de</sup> eeuw  
 Faïence ‘fine’  
 Koninklijke Musea voor Kunst  
 en Geschiedenis, Brussel  
 © Koninklijke Musea voor  
 Kunst en Geschiedenis,  
 Brussel



Element van een  
 neo-Vlaams-renaissance  
 servies Vermeren-Coché  
 1880  
 Porselein  
 Verzameling Demeuldre  
 Coché, Brussel  
 © Koninklijke Musea voor  
 Kunst en Geschiedenis,  
 Brussel





*Slaapkamerkaptafel Silex  
Gustave Serrurier-Bovy  
ca. 1904  
Berk, ijzer en spiegelglas  
Koninklijke Musea voor  
Kunst en Geschiedenis,  
Brussel  
© Koninklijke Musea voor  
Kunst en Geschiedenis,  
Brussel*

*Tweepersoonsbankje  
Gustave Serrurier-Bovy  
ca. 1901  
Notelaar en textiel  
Koninklijke Musea voor  
Kunst en Geschiedenis,  
Brussel  
© Koninklijke Musea voor  
Kunst en Geschiedenis,  
Brussel*

werk herwint zijn adelsbrieven. Naar het voorbeeld van hun voorvaders in de middeleeuwen groeperen architecten en decorateurs zich in gilden, corporaties en broederschappen van kunstenaars die ideaal zijn voor de overlevering van bedrevenheden van generatie op generatie. Anderzijds komt het er op aan zich te verzetten tegen het eclectisch gebruik van neostijlen door aan de architectuur en de binnenhuisinrichting terug een stilistische uniformiteit te verlenen, vertrekkend van een uniek model dat vroeger een grote bloei kende.

Zo kan dit tijdperk van neostijlen dat zich ontwikkelde in het raam van de nationale opbouw en van reorganisatie in de decoratieve sector, beschouwd worden als een periode van rijping voor de decoratieve evolutie, waaruit de art nouveau omstreeks de jaren 1890 tevoorschijn zal komen.

### **Van de ene eeuw naar de andere: art nouveau en de decoratieve bloei**

De oogst van de sinds 1830 in België geleverde inspanningen wordt vanaf het einde van de eeuw binnengehaald: België is de “best draaiende fabriek ter wereld” onmiddellijk volgend op Groot-Brittannië. De monarchie toont zich als een grote kracht in een context van economische welvaart. Ook op cultureel vlak heeft het land een bepaald niveau bereikt. Aan het einde van de 19<sup>de</sup> eeuw en bij het begin van de 20<sup>ste</sup> eeuw kent België een culturele bloei naar het voorbeeld van zijn industriële moderniteit: de tijd van de imitaties naar oude voorbeelden ruimt plaats voor een ontstaan van vindingrijkheid en creativiteit. Alle artistieke disciplines nemen deel aan deze beweging, maar architectuur en decoratieve kunsten staan duidelijk op het voorplan. Vanaf dan bekleden zij een bevoorrechte plaats op de kunstsalons en in de culturele pers van die tijd. De decoratieve voorwerpen die op alle vlakken in het dagelijkse leven geïntegreerd zijn, zijn het medium bij uitstek om het avant-gardistische karakter van de natie kracht bij te zetten. De decorateurs, vaak architecten of kunstenaars die omschakelen naar de binnenhuisinrichting (denken we aan Victor Horta, Henry van de Velde of Gustave Serrurier-Bovy) maar ook de nationale manufactu-

ren voeren een nieuwe ornamentiek in. Het lijnenspel, de ene keer gebogen en slingerend, de andere keer geometrisch en streng, verspreidt zich over de oppervlakte of in de structuur van voorwerpen en huizen; een iconografie met delicate en wildgroeiende fauna en flora overwoekert de muren, plafonds en decoratieve voorwerpen; men gaat opeens kleurrijke en heldere tinten gebruiken in de interieurs...

De wil om de dagelijkse leefruimte om te vormen tot een echt totaalkunstwerk ligt aan de basis van de decoratieve heropbloei. In dit kader moeten alle kunsten zich verenigen zodat het Schone zich kan verspreiden over de stad en in de interieurs van de hele samenleving, de volksklasse inbegrepen. Om dit te bereiken moeten de kunst en de industrie verbonden worden. Al wordt dit principe in die tijd uitgebreid onderschreven, de toepassing ervan blijft weinig overtuigend. De art nouveau ontplooit zich inderdaad aanvankelijk grotendeels in de middens van de hoge burgerij, haar prestigieuze geldschietters zijn tuk op de decoratieve wonderen die eerder tot de kunstambachten behoren dan tot de edele kunsten. Later komen de prestigieuze voorwerpen binnen het bereik van de lagere burgerij maar bezitten ze een minder grote esthetische kwaliteit. Ondertussen, ondanks de “mislukkingen” en de tegenstrijdigheden, doet de art nouveau zich gelden – zoals ook



*Kandelaar  
Henry van de Velde  
1898-1899  
Verzilverd brons  
Koninklijke Musea voor  
Kunst en Geschiedenis,  
Brussel  
© Koninklijke Musea voor  
Kunst en Geschiedenis,  
Brussel*

Zetel voorgesteld voor het huis Gobert (Brussel)  
 Louis Herman De Koninck  
 Reconstructie van 1989  
 naar een origineel uit 1927  
 Hout en leder  
 Archives d'architecture moderne, Brussel  
 © Archives d'architecture moderne, Brussel



Lamp voor Tubax  
 Willy Van Der Meeren en Jean Stuyvaert  
 ca. 1955  
 Metaal  
 Galerij Michael Marcy, Antwerpen  
 © Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis, Brussel

vandaag nog – door de ornamentale kracht en biedt overigens een belangrijke les voor de decoratieve evolutie, “het decoratieve rationalisme” dat zal uitmonden in onze huidige opvatting van design. De meesters van de art nouveau bepalen inderdaad dit decoratieve sleutelbegrip: de schoonheid van elk gebruiksvoorwerp komt niet voort uit een toegevoegde versiering maar uit de combinatie van vorm en functie van het voorwerp. Deze regel zal in de loop van de 20<sup>ste</sup> eeuw ontwikkeld worden en zal leiden tot decoratieve experimenten die een stijgende tendens naar ornamentale zuivering vertonen. De art nouveau illustreert op die manier een overgang tussen twee concepten in de sierkunst: nog steeds verbonden volgens de decoratieve traditie aan het gebruik van een ornamentiek die zeer aanwezig is in het voorwerp, wordt de decoratieve esthetiek van het traditionalistische juk bevrijd en wordt een nieuwe definitie van het Schone in de decoratieve creatie bepaald.

### 20<sup>ste</sup> eeuw: de uitbreiding van het functionalisme

De 20<sup>ste</sup> eeuw begint met de Eerste Wereldoorlog (1914-1918) die een grote breuk veroorzaakt. Indien dit trauma het geloof in de morele vooruitgang aan het wankelen brengt, gaat daarentegen de technische vooruitgang aan een sneller tempo: machines worden geperfectioneerd en wijzigen de notie van tijd en ruimte (vliegtuig en auto weerspiegelen de ontwikkeling van de snelheid; nieuwe communicatienetwerken zoals de auto- en spoorwegen, worden uitgebreid). Ook de huisvesting profiteert van deze veranderingen: de ontwikkeling van de uitbating van nieuwe energiebronnen (zoals elektriciteit of gas voor verlichting, verwarming of huishoudelijke toestellen...) en nieuwe materialen werken de uitbreiding van het comfort in de hand. Zowel architectuur als binnenhuisinrichting worden in eerste instantie opgevat volgens het functionalistische principe. Met een voorkeur voor zuivere en sobere versieringen maakt dit de ontwikkeling mogelijk van de industriële decoratieve productie. Functionalisme en rationalisme die samen met de art nouveau in de 19<sup>de</sup> eeuw van start gingen, zegevierden in de 20<sup>ste</sup> eeuw.

De evolutie van de decoratieve creatie in deze eeuw zal uitwijzen dat het functionalistische beginsel op tal van manieren geïnterpreteerd kan worden. Met de art deco, een stroming die in het interbellum wordt ontwikkeld,

ontstaat een evenwicht tussen enerzijds een zekere strengheid en soberheid (zuiver lijnenspel; gestileerde geometrische vormen die naar het abstracte neigen) en anderzijds een gevoelige en overvloedige dimensie (iconografie van Afrikaanse en oosterse herkomst, vormdynamisme, warme kleuren). Tegelijkertijd biedt het modernisme een meer radicaal alternatief: de ontwikkeling van een decoratieve stijl die, in navolging van de abstracte kunst die op dat ogenblik in volle expansie is, elke figuurlijke afbeelding (vrouwelijke, florale, dierlijke figuren) uit de versieringen weert. Bovendien maakt de versiering gebruik van veelvoorkomende (en goedkope) materialen en pakt ze uit met een geometrisch vormenspel in felle kleuren.

Het einde van de Tweede Wereldoorlog ten slotte, brengt onvermijdelijk een periode van reconstructie met zich mee. Tijdens de jaren '50 regeren het optimisme en de welvaart en dat laat zich voelen in het design. De stroming van het “moderne sociale meubel” produceert meubels en decoratieve objecten voor dagelijks gebruik die lichte en dynamische vormen (ellipsen, stijgende grafische lijnen, meubels uitstekend boven een metalen structuur) vertonen in felle of zure kleuren. Over het algemeen integreren vrolijkheid en fantasie in de wereld van de binnenhuisinrichting, zich op die manier verzetend tegen rationele en soms strenge overdrijvingen van het interbellum.

In een periode dat het hedendaags design, meer bepaald in België, populair is (het grote publiek heeft een ruime keuze uit tijdschriften, salons of tentoonstellingen) omhult de tentoonstelling “Art Nouveau & Design. 1830-1958” dat het fragiele evenwicht tussen schoon en nuttig en tussen kunst en industrie een lange geschiedenis heeft. Bepaalde recente episodes – de jaren 1960 tot vandaag – wachten nog op eerherstel dat wetenschappelijk onderzoek binnenkort zou kunnen bieden.

C. L.





# Brussel, een laboratorium van mobiliteit?

Drie universitaire onderzoeksteams nemen sinds januari 2004 de studenten van het hoger onderwijs in het Brussels Gewest onder de loep. Studenten die ingeschreven zijn in Nederlandstalige onderwijsinstellingen kunnen sinds het begin van het academisch jaar 2003-2004 immers gratis gebruikmaken van het stadsnet van de MIVB, dankzij een terugbetalingmechanisme dat de Vlaamse Gemeenschapscommissie heeft ingesteld. Meer dan 8000 Vlaamse studenten kunnen dit jaar van deze maatregel gebruikmaken. Geografen van de Katholieke Universiteit Leuven, economen van de Vrije Universiteit Brussel en sociologen van de *Université catholique de Louvain* hebben in het kader van het tweede Plan voor

wetenschappelijke ondersteuning van een beleid gericht op duurzame ontwikkeling (PODOII) voorgesteld deze natuurlijke experimentele situatie te exploiteren: hiermee valt een beter inzicht te verwerven in de logica achter de modale keuze (d.w.z. het besluitvormingsproces dat leidt tot de keuze van een bepaald vervoersmiddel voor een bepaalde verplaatsing) en te bepalen welke invloed het gratis aanbod van openbaar vervoer hierin kan spelen.

De Nederlands- en Franstalige studenten van Brussel zijn twee gebruikersgroepen met gelijklopende kenmerken, maar ze verkeren in verschillende "experimentele"



omstandigheden wat de configuratie van hun modale keuze betreft. De vergelijking biedt dan ook een unieke kans om *in vivo* de factoren op te sporen die de gedragingen bepalen inzake mobiliteit van een specifieke maar zeer interessante bevolkingsgroep.

De jongvolwassenen die een hogere studie volgen, bevinden zich meestal in een overgangperiode tussen een toestand van familiale afhankelijkheid en socioprofessionele autonomie. Ze zijn de organisatie van hun activiteiten in tijd en ruimte aan het herschikken. De studenten leven bovendien in de stedelijke omgeving van Brussel, met zeer uitgebreide netwerken voor openbaar vervoer. Ze vormen tevens een gebruikersgroep waarin er nog maar weinig een auto bezitten. De modale gewoonten voor openbaar vervoer kunnen er zich makkelijker ontwikkelen, vooral als de drempel tot het stadsnet wordt verlaagd door kosteloos gebruik.

## Voorbeelden in het buitenland

Er werd al herhaaldelijk geëxperimenteerd met gratis openbaar vervoer, zowel in België als in het buitenland. In ons land staan Hasselt en de binnenstad van Bergen daarom bekend. Ook de studenten van de KULeuven genieten sinds kort gratis toegang tot het openbaar vervoer van de stad, na een akkoord tussen de universiteit en de openbare vervoersmaatschappij *De Lijn*. In de Verenigde Staten en Duitsland werden gelijkaardige proefprojecten opgezet en deze zijn een groot succes wat de verschuiving van de modale keuze naar het openbaar vervoer betreft. Zo bieden bijna 50 Amerikaanse universiteiten en hogescholen een *U-Pass* aan hun studenten, die daarmee gratis het stadsnet mogen gebruiken. De maatregel wordt over het algemeen gefinancierd op forfaitaire basis (de universiteit betaalt een vast bedrag per ingeschreven student aan de vervoersmaatschappij). Sommige universiteiten financieren dit met de inkomsten van betaald parkeren.

In vergelijking met voorgaande voorbeelden biedt de toestand die nu in Brussel wordt bestudeerd een aantal bijzonderheden die de aandacht verdienen:

1. het initiatief is unilateraal, d.w.z. er is geen akkoord tussen de sponsor (of derde betaler) en de lokale vervoersmaatschappij (MIVB);
2. slechts een fractie van de toch al bijzondere gebruikersgroep kan gebruikmaken van het gratis vervoer;
3. politiek gezien dient de maatregel niet alleen voor de ontwikkeling van een duurzaam vervoersnet, maar om de hoofdstad aantrekkelijker te maken voor een bijzondere sociale groep, de jonge Vlaamse volwassenen,
4. de maatregel blijft een jaar van kracht en kan op elk ogenblik worden ingetrokken, aangezien deze alleen steunt op de politieke wil van de Vlaamse Gemeenschap.

Wat kunnen we leren uit de analyse van het mobiliteitsgedrag in deze studie met een bijzonder opzet? We moeten er de aandacht op vestigen dat de aanpak in het onderzoeksproject kwantitatieve en kwalitatieve onderzoeksmethoden combineert. Met andere woorden: de doelstelling is om een statistisch significant beeld te vormen van een bestudeerde toestand en tegelijkertijd inzicht te verwerven in de dieperliggende beweegredenen van de studenten zelf in de keuze van hun dagelijkse verplaatsingen en de plaats die de modale keuze daarin inneemt.

Het team van de *Vakgroep Bedrijfseconomie en Strategisch Management* van de VUB, bestaande uit professor Cathy Macharis en Astrid De



## Van de studenten die gratis kunnen reizen, gebruikt één op twee vaker de tram, metro of bus.

Witte, heeft zo'n 3162 vragenlijsten laten beantwoorden door Nederlands- en Franstalige studenten in de instellingen voor hoger en universitair onderwijs in Brussel. De analyse van deze unieke gegevensbank, die overigens nog altijd in gebruik is, heeft reeds aangetoond dat het gratis vervoer een grote invloed heeft op degenen die er gebruik van maken. Van de studenten die gratis kunnen reizen, gebruikt één op twee vaker de tram, metro of bus. Deze stijging houdt rechtstreeks verband met de kosteloosheid, want onder de studenten die niet gratis gebruik kunnen maken van openbaar vervoer is de stijging duidelijk lager. Maar nog verrassender is dat de Franstalige studenten veel vaker gebruik maken van het MIVB-net dan hun Nederlandstalige collega's, ondanks het feit dat ze niet beschikken over een gratis abonnement. Niet alleen beweren er meer Franstalige studenten in Brussel dat ze het openbaar vervoersnet van de MIVB gebruiken, ook de gebruiksfrequentie ligt veel hoger. Als we een week nemen als referentieperiode, blijkt 60,9% van hen regelmatig de tram te gebruiken, tegen 29,2% van de Vlaamse studenten; voor de metro bedragen de cijfers respectievelijk 64,6% en 41,7% en voor de bus 49,2% en 15,4%. Gemiddeld gebruikt de Franstalige student het Brusselse openbaar vervoer tussen 8 en 10 keer per week, en de Vlaamse student tussen 6 en 7 keer. Dergelijke vaststellingen, die blijkbaar de intuïtie tegenspreken, vragen niet alleen om uitleg, maar ook om een grondige evaluatie van de

maatregel. Zo kan er ook een zogenoemde sociale kosten-batenanalyse worden uitgevoerd (*Social Costs Benefits Analysis*).

De directe effecten zijn de effecten die de gebruikers en de exploitanten van de infrastructuur ondervinden. Reizigers kunnen zich verplaatsen met een goedkoper alternatief, exploitanten krijgen te maken met een toename van het aantal reizigers en mogelijk ook met capaciteit- en stiptheidsproblemen. De externe effecten zijn de effecten die betrekking hebben op het milieu, het dichtslibben van het verkeer en de ongevallen. Door substitutie-effecten van privaat naar openbaar vervoer zullen deze externaliteiten kunnen dalen. Anderzijds kunnen extra voertuigen voor het openbaar vervoer zelf externe effecten met zich meebrengen. Voor het schatten van de directe en externe effecten wordt meestal gebruik gemaakt van vervoersmodellen die rekening houden met de groei van het verkeer. De indirecte effecten zijn

	Franstalig	Nederlandstalig
In studentenkamer	27,9%	22,4%
Woonachtig in Brussel	62,7%	9,4%
Dagelijkse pendelaars	9,4%	68,2%

Huisvestingskenmerken van de bestudeerde steekproef

## Sociale kosten-batenanalyse (SKBA)

De sociale kosten-batenanalyse is een geschikte evaluatiemethode voor het beoordelen van overheidsinvesteringen. De meest kenmerkende eigenschap van een sociale kosten-batenanalyse is dat niet alleen de financiële kosten en baten, maar ook alle maatschappelijke effecten, zoals milieuhinder en verkeersveiligheid, zo goed mogelijk in aanmerking worden genomen. Daartoe worden deze effecten uitgedrukt in één gemeenschappelijke maat, namelijk de geldeenheid (Immers & Stada, 2004; De Brucker et al., 1998). Voor het beoordelen van het sociaal-economische rendement van een investering wordt meestal gebruik gemaakt van een referentie- of nulalternatief en een projectalternatief. In dit geval staat het referentiealternatief voor de situatie zonder de invoering van het project en weerspiegelt het projectalternatief de situatie met de invoering van het "gratis" openbaar vervoer voor studenten. De verschillen tussen het referentie- en projectalternatief zijn de effecten van het "gratis" openbaar vervoer (Spit & Vervoort, 2004).

Bij de analyse van deze projecteffecten kan een onderscheid gemaakt worden tussen enerzijds de positieve (baten) en negatieve (kosten) effecten en anderzijds de directe, indirecte en externe effecten. Onderstaande tabel geeft een overzicht van de effecten die in rekening genomen worden bij de evaluatie van het "gratis" openbaar vervoer voor studenten in Brussel.

### Baten

#### Directe effecten

- Toename consumentensurplus
- Exploitatieopbrengsten

#### Indirecte effecten

- Verbetering imago stad

#### Externe effecten

- Vermindering externe effecten veroorzaakt door privévervoer

### Kosten

#### Directe effecten

- Subsidie overheid (1,2 miljoen euro)
- Exploitatiekosten
- Problemen met de capaciteit en de stiptheid van het openbaar vervoer

#### Externe effecten

- Toename externe effecten veroorzaakt door additionele voertuigen van het openbaar vervoer



© Science Connection

de effecten die derden van het project ondervinden. Meestal worden deze effecten niet in geld uitgedrukt omdat ze ten eerste vaak niet gemeten kunnen worden en ten tweede omdat ze in veel gevallen slechts bestaan uit een transfer van baten en kosten die reeds bij de directe effecten zijn geteld. Ze optellen bij de directe effecten zou leiden tot dubbeltellingen.

Na de waardering van de effecten van het “gratis” openbaar vervoer kan het resultaat van de SKBA bepaald worden. Wanneer na optelling van alle kosten en baten het saldo een positief getal is, dan heeft het project een positief effect op de samenleving. Is het saldo een negatief getal, dan is er sprake van een negatief effect en is het project, bekeken vanuit de hele samenleving, niet wenselijk.

## Referenties

- De Brucker et al., 1998, *Sociaal-economische evaluatie van overheidsinvesteringen in transportinfrastructuur*, Garant, Leuven.
- Immers & Stada, 2004, *Basiskennis vervoerseconomie*, Heverlee.
- Spit & Vervoort, 2004, *Maatschappelijke kosten en baten van gratis busvervoer tussen Leiden en Den Haag: concept eindrapport*, Rotterdam.

Het team van de *Spatial Applications Division Leuven* van de KULeuven, onder leiding van professor Thérèse Steenberghen, heeft zo'n 300 mentale kaarten verzameld bij dezelfde groep studenten. Het belang van de studie van mentale kaarten (dus cognitieve voorstellingen van een bepaald grondgebied) is dat we kunnen achterhalen in welke ruimte de activiteiten van de bevroegde personen zich afspelen; we kunnen grafisch weergeven hoe deze ruimten gestructureerd zijn en ervaren worden. De vervoersnetwerken nemen hierin een uiterst belangrijke plaats in, want ze bepalen ruimtelijke bakens of aanknopingspunten en dragen bij tot het structureren van de perceptie, de ontdekkingen en het zich eigen maken van de ruimten in de stad. Er valt veel interessante informatie te halen uit de analyse van de mentale kaarten door Stefaan Vande Walle en Jo Wijnant. Over het algemeen hebben de Vlaamse studenten een minder uitgebreide kennis en vooral een negatiever beeld van het grondgebied van Brussel dan hun Franstalige collega's. Hun ruimtelijke voorkeur spitst zich toe op het stadscentrum en op de wijken rond de campus. De pendelaars onder hen hebben het slechtste beeld van Brussel. Als we dit resultaat combineren met het percentage pendelende Vlaamse studenten (bijna 70%), hebben we meteen een manier om te begrijpen waarom het gratis gebruik van het openbaar vervoer niet automatisch een stijging veroorzaakt in de gebruiksfrequentie: de Brusselse omgeving trekt weinig aan, zelfs als het vervoer gratis is, en dus gebruiken ze het openbaar vervoer minder. De kans is zeer groot dat dezelfde maatregel bij de Franstalige Brusselse studenten een veel ingrijpender gevolg zou hebben. Hoe dan ook kan men met deze ruimtelijke benadering de geografische en sociologische context van de modale keuze aantonen en in het bijzonder de rol die de prijs daarin speelt.

## De prijs van een busticket

Binnen de eenheid antropologie en sociologie van de *Université catholique de Louvain* hebben Pierre Lannoy en zijn wetenschappelijke medewerkster Céline Polain een dertigtal diepgaande gesprekken gevoerd met Nederlands- en Franstalige studenten. Deze gesprekken werden gevoerd volgens een algemeen stramien. Het doel was de praktische redeneringsvorm te achterhalen achter de modale keuze, alsook de perceptie van de relevantie van de maatregel en de evaluatie van de draagwijdte ervan. De redenering over de prijs blijkt sterk afhankelijk te zijn van de context en houdt meestal geen rekening met de totaliteit van de werkelijke kosten. Het feit dat de meerderheid van de bevroegde studenten nauwelijks in staat is om de prijs te noemen van de verschillende soorten reiskaarten van de MIVB en van de werkelijke kosten van een auto, is een betrouwbare indicator voor de relativiteit van de redeneringen over de



## Sociale ervaring en vervoer

De socioloog Jérôme Petit stelt voor om mobiliteit te beschouwen als een "voorbeeld van de sociale ervaring". Volgens hem moeten we ervan uitgaan dat de "actor zich waarschijnlijk een beeld vormt van de mobiliteit op basis van zijn eigen ondervinding. Deze is in de eerste plaats een concrete, praktische en persoonlijke ervaring van het transportgebeuren". Voortgaand op de definitie van de ervaring zoals geformuleerd door François Dubet, merkt hij dan op dat "deze herhaaldelijke gebeurtenis past in een sociaal kader dat de sociale mobiliteitservaring vormgeeft. [...] De actor steunt dus voornamelijk op zijn eigen mobiliteitservaring, maar kan er bovendien redeneringen aan toevoegen van andere actoren, door de dagelijkse sociale interactie." Aan de hand van de diepgaande gesprekken is het mogelijk om door te dringen tot de verhalen over deze dagelijkse ervaringen die achter de redeneringen en argumenten schuilen leiden tot de modale keuze. Zo vertrouwde een studente ons toe als antwoord op de vraag of ze in de nabije toekomst een auto dacht te kopen: "Een auto? Eh... ja, er werd me niet zo lang geleden één aangeboden. Een oude

wagen en ik heb geweigerd [lacht] omdat ik de verzekering toch niet kan betalen, en omdat ik geen zin heb om me elke dag zorgen te maken over boetes voor foutparkeren of dat de auto gestolen zou worden, enz. Ik zou er niet genoeg gebruik van maken om te kunnen zeggen: 'Ik heb een auto nodig'. Ik woon op tien minuten van de universiteit, dat zou wel een beetje zonde zijn" [lacht]. Een andere student van twintig jaar beschrijft zijn redenering voor zijn "modale keuze" als volgt: "Als ik geen les heb, ga ik te voet of met de trein, want als ik naar mijn vriendin ga, moet ik de trein nemen ofwel komt zij naar hier. En als wij ons dan verplaatsen, is dat met de metro of met de bus. Dus altijd met het openbaar vervoer... Eigenlijk houd ik er niet van, nu ja, ik ben er al aan gewend, maar ik houd niet van het openbaar vervoer. Ze zijn altijd te laat, en de mensen erin ruiken ook niet altijd zo fris [lacht]. Ik zeg het niet graag, maar toch is het zo." Al deze bijzondere en toch gemeenschappelijke ervaringen spelen dus mee in de beeldvorming van de vervoersmiddelen en in de bepaling van de modale keuze. De prijs is daarin maar een klein onderdeel.

**Voor het openbaar vervoer hangt de perceptie van de kosten af van het soort reiskaartje dat meestal wordt gebruikt, van de kwaliteitservaring van de geboden dienst en van de financiële toestand van de respondent.**

prijzen. Voor het openbaar vervoer hangt de perceptie van de kosten af van het soort reiskaartje dat meestal wordt gebruikt, van de kwaliteitservaring van de geboden dienst en van de financiële toestand van de respondent. De modale keuze wordt gemaakt als functie van criteria die theoretisch gezien wel vergelijkbaar lijken, maar de facto een zeer verschillend gewicht krijgen, naargelang de personen. De reiskost wordt op een praktische basis geëvalueerd, dus niet door een abstracte cognitieve bewerking, maar door een concrete vergelijking met diensten die de student bekend zijn doch niet noodzakelijk verband houden met elkaar. De prijs van een tram- of metroticket kan vergeleken worden met die van een broodje of van een taxirit en dus naargelang de situatie duur lijken of niet. De aankoop van een gratis abonnement (of wat ook vaak voorkomt, zwartrijden) is het resultaat van hetzelfde type redenering dat volgens de sociologen gebeurt met "praktische doeleinden". Als we de evaluatie van de effecten van gratis vervoer door de studenten zelf analyseren, belanden we bij het fundamentele probleem van de relatie van deze personen tot de instellingen. Het probleem uit zich op twee manieren. Enerzijds wordt de maatregel door de Franstalige studenten en door een groot deel van hun Nederlandstalige collega's beschouwd als onrechtvaardig. Anderzijds, gezien de politieke doelstelling van de maatregel, lijken de bevroegde personen weinig begaan te zijn met de mogelijke weerslag op het milieu en de bijdrage tot de ontwikkeling van een duurzaam vervoersbeleid.

## Referenties

- Costes, L., 2002, *La mobilité des étudiants : logique d'offre, déterminants sociaux et culturels*, in Lévy, J.-P., Dureau, F. (dir.), *L'accès à la ville – Les mobilités spatiales en question*, L'Harmattan, Paris, pp.281-292.
- Flamm, M., 2004, *Comprendre le choix modal – les déterminants des pratiques modales et des représentations individuelles des moyens de transport*, EPFL, Lausanne.
- Petit, J., 2002, *La mobilité comme figure de l'expérience sociale : conséquences sur la caractérisation de la demande de transport*, *Recherche Transport Sécurité*, 76, 190-207.

© Science Connection





© Science Connection

Als al deze gegevens met elkaar worden gekruist, komen de onderzoekers van het project tot de volgende vaststellingen:

1. het mobiliteitsgedrag van de studentenpopulatie is verre van homogeen en er moet meer inzicht worden verworven in de verdelingen die hier een rol spelen;
2. als de Nederlandstalige studenten minder vaak het netwerk van de MIVB gebruiken dan hun Franstalige collega's, is dat ook omdat ze relatief minder op het grondgebied van Brussel wonen; daardoor kennen ze de stad minder goed en dit is een rem op hun gebruik van het openbaar vervoer in de hoofdstad;
3. de prijs van het openbaar vervoer is stellig niet de enige factor die de modale keuze beïnvloedt, en er mag niet van uitgegaan worden dat deze factor meer doorweegt dan de anderen;
4. de redenering over de kostprijs is complex en wordt gestuurd door een reeks criteria die steunen op de beeldvorming, ondervinding en situaties van de actoren;
5. de politieke doelstellingen achter een maatregel inzake openbaar vervoer beïnvloeden de waardering ervan en dus ook de impact ervan op de gebruikers;
6. in het bestudeerde geval kan de waargenomen stijging van het gebruik van het MIVB-net waargenomen bij de Nederlandstalige studenten begrepen worden als een effect van het schoolabonnement (dat goedkoper wordt door een terugbetalingsstelsel). Het effect ligt niet zozeer

in het gratis aanbod zelf, en is dus niet te vergelijken met een vrije toegang tot het openbaar vervoer in Brussel.

Ten slotte blijken het mobiliteitsgedrag en vooral de modale keuze onlosmakelijk verbonden met de algemene sociale beleving van de gebruikers: het is er een essentiële steunpil van. Pas als we meer inzicht hebben in de criteria en beperkingen van deze sociale ervaring zullen we de weerslag van een maatregel als gratis openbaar vervoer op de evolutie van het mobiliteitsprobleem kunnen voorzien en evalueren. Dit inzicht is een belangrijke wetenschappelijke inzet en vereist een grondige en langdurige interdisciplinaire aanpak.

P.L./C.M./T.S./A.D./S.V./C.P.



*Impact van "gratis" openbaar vervoer op het verplaatsingsgedrag, een gevalstudie:*

*[www.belspo.be](http://www.belspo.be) > FEDRA > Duurzame productie- en consumptiepatronen > project CP63*

*Contactpersonen:*

*Thérèse Steenberghen: [therese.steenberghen@sacl.kuleuven.ac.be](mailto:therese.steenberghen@sacl.kuleuven.ac.be)*

*Cathy Macharis: [cathy.macharis@vub.ac.be](mailto:cathy.macharis@vub.ac.be)*

*Pierre Lannoy: [lannoy@anso.ucl.ac.be](mailto:lannoy@anso.ucl.ac.be)*

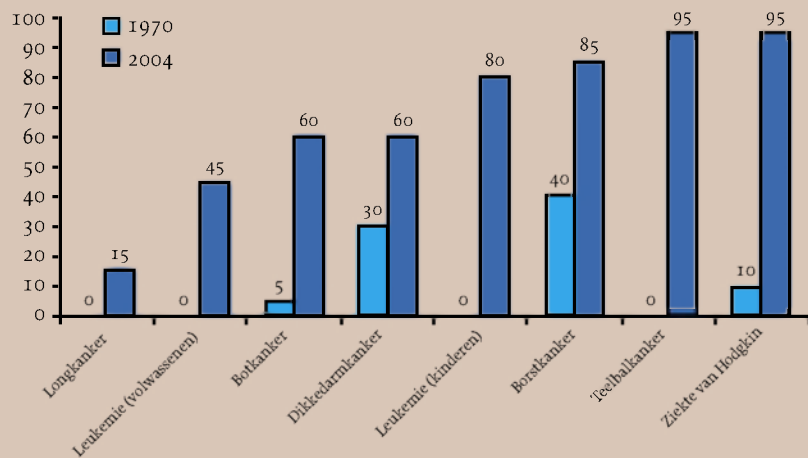
# Kanker:

## een betere aanpak dankzij een gegevensnetwerk voor klinisch onderzoek

Ondanks de opmerkelijke vooruitgang in de voorbije twintig jaar blijft kanker na hart- en vaatziekten de tweede doodsoorzaak in Europa.

In de landen van de Europese Unie worden elk jaar meer dan twee miljoen nieuwe gevallen van kanker gediagnosticeerd (waarvan 30 000 à 40 000 in België). Volgens de huidige voorspellingen zou de mortaliteit door kanker de komende jaren nog verder stijgen door het groeiende aantal kankers als gevolg van roken (vooral bij vrouwen), maar ook door de veroudering van de bevolking. 60% van de kankers worden immers ontdekt bij zieken ouder dan 65 jaar. Er is dus nog een lange weg af te leggen.

De weerslag van kanker op onze maatschappij is zeer groot, niet alleen door het menselijke leed dat de ziekte veroorzaakt, maar ook door de hoge kostprijs. Tegenwoordig bereikt het genezingspercentage 50%; dit varieert nog wel heel sterk naargelang het type kanker, zoals kan worden afgelezen uit de tabel hieronder.



Overlevingspercentage op lange termijn (5 jaar) naargelang het type kanker

Deze zeer bemoedigende resultaten voor een aantal soorten tumoren zijn het resultaat van kwalitatief hoogstaand klinisch onderzoek bij kankerpatiënten.

Het doel van het klinisch onderzoek (en met name de grootschalige internationale multicentrische studies) is referentiebehandelingen in te stellen en de medische praktijk bij te sturen. Dit moet leiden tot de hoogste standaard in de geneeskunde. Klinische studies sluiten nog te vaak zieken ouder dan 70 jaar uit.

Het bevorderen van een daadwerkelijke coördinatie van de uiteenlopende methodes om kanker te bestrijden in Europa, is onontbeerlijk. Er kunnen verschillende middelen worden overwogen om de mortaliteit door kanker te verminderen: preventie, met als doelstelling de verlaging van de incidentie van kankers, vroegtijdige opsporing met betere hoop op genezing en ook nog de verbetering van de therapeutische middelen voor alle kankers.

### Klinisch onderzoek versus fundamenteel onderzoek

De recente ontdekkingen in de genetica en de moleculaire biologie voeden de hoop op een aanzienlijke vooruitgang. De verhoging van de kansen op genezing is het resultaat van de invoering van nieuwe en meer doeltreffende behandelingen. Gedurende maanden of jaren wordt het onderzoek naar een bepaalde ziekte uitgevoerd door laboratoriumonderzoekers; we spreken dan van fundamenteel onderzoek.

De traditionele concurrentie tussen het fundamenteel en klinisch onderzoek is weinig bevorderlijk voor de therapeutische vooruitgang. De twee disciplines zijn onontbeerlijk en vullen elkaar aan. Er valt immers geen enkele relevante klinische vooruitgang te verwachten zonder kwalitatief hoogstaand klinisch onderzoek.

Het voor de therapeutische vooruitgang zo onontbeerlijke klinische onderzoek omvat de evaluatie van nieuwe geneesmiddelen of nieuwe therapeutische strategieën bij de mens. Dit gebeurt pas nadat ze in het laboratorium werden bestudeerd en getest op dieren en veelbelovend lijken, dit wil zeggen performanter en minder toxisch. Het kan gaan om nieuwe moleculen of ook nog om innoverende technieken, bijvoorbeeld een nieuwe operatietechniek (minder invaliderend) of een nieuwe methode voor radiotherapie (driedimensionale conformatie radiotherapie).

Klinisch onderzoek bij kankerpatiënten is een uiterst delicaat proces dat een specifieke deskundigheid en een strikt gestandaardiseerde methodologie vereist. Er moet gelet worden op ethische, wettelijke en administratieve verplichtingen. Er moet worden geoordeeld of de vragen relevant en gerechtvaardigd zijn en welk belang de verwachte resultaten zullen hebben.

Het studieprotocol moet wetenschappelijk stevig onderbouwd zijn en het moet goedgekeurd zijn door deskundige wetenschappers en een comité voor ethiek.

Bovendien moeten de risico's en nadelen voor de patiënt aanvaardbaar zijn. De opname van een patiënt in een klinische studie vereist altijd een vertrouwelijk gesprek tussen arts en patiënt en een volledige transparantie (met name over de prognose van de ziekte). Dit veronderstelt een permanente communicatie tussen de onderzoekende arts, de patiënt en het voltallige betrokken medische en paramedische personeel (ook de huisarts) dat meewerkt aan de klinische studie.

Als patiënten actiever betrokken worden bij belangrijke beslissingen die hen betreffen, komt dit de arts-patiëntrelatie ten goede en blijken ze altijd meer tevreden te zijn.

Tijdens de klinische evaluatie van een nieuwe behandeling, moeten er achtereenvolgens drie verschillende studies worden uitgevoerd. In fase I wordt de toxiciteit van een stof bestudeerd en wordt er bepaald wat de hoogste dosis is die toegediend mag worden. In fase II wordt de werkzaamheid van de moleculen bepaald, en in fase III wordt dan het veelbelovende nieuwe middel vergeleken met een referentiebehandeling. De referentiebehandeling, die meestal de standaardbehandeling wordt genoemd, is de beste bestaande behandeling van het moment waarvan de werkzaamheid bewezen is door eerdere gevalideerde studies.

Om te voorkomen dat vooroordelen van de patiënt of de arts de resultaten van de studie zouden beïnvloeden, bepaalt een zogenaamde "randomisatieprocedure" of de patiënt de standaardbehandeling of de nieuwe behandeling krijgt.

## EORTC: internationale aanpak

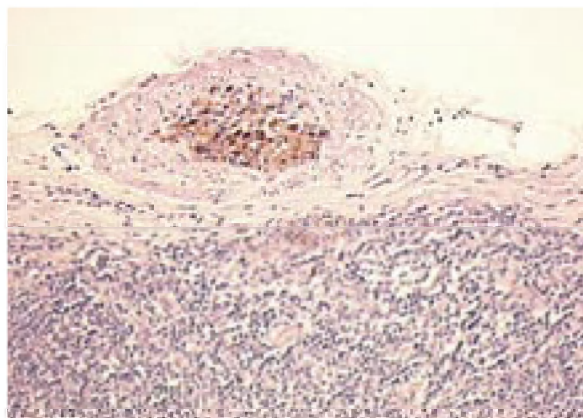
De EORTC (*European Organisation for Research and Treatment of Cancer*) is een internationale wetenschappelijke vereniging zonder winstoogmerk die in 1962 werd opgericht door een aantal vooraanstaande Europese kankerspecialisten, onder wie professor Henri Tagnon.

De EORTC heeft als opdracht de promotie, de coördinatie, de analyse en de publicatie van klinisch kankeronderzoek in Europa door multidisciplinaire onderzoeksteams van radiotherapeuten, chirurgen, oncologen (chemotherapeuten), pathologen, immunologen, andere specialisten, alsook de gezondheidszorgverstrekkers zoals verpleegkundigen, psychologen, ... Het uiteindelijke doel van de EORTC is de overlevingskansen en de levenskwaliteit van alle kankerpatiënten te verhogen door een betere behandeling.

Klinisch kankeronderzoek is de hoofdactiviteit van de EORTC. De organisatie coördineert klinische studies door meer dan 2500 vrijwillige Europese artsen die in meer dan 350 universitaire ziekenhuizen of aanverwante instellingen werken. Elk jaar worden meer dan 6000 Europese patiënten behandeld volgens de EORTC-protocollen. In 2000-2004 hebben 3396 Belgische patiënten meegewerkt aan de klinische studies van de EORTC.

De EORTC telt momenteel 19 onderzoeksteams. Zij bestuderen een bepaald type kanker of een specifieke therapeutische praktijk zoals radiotherapie. Deze onderzoeksgroepen verenigen internationale deskundigen voor elk type tumor (borstkanker, gynaecologische kankers, longkanker, kanker van het spijsverteringskanaal, kanker van urine- en geslachtswegen, leukemie, ...). Daarnaast heeft de EORTC de voorbije jaren tal van activiteiten ondernomen op gebied van transferonderzoek, dit is de klinische validatie van de resultaten die verkregen werden in het laboratorium.

M. F.



Microscopisch beeld van een melanoom (huidkanker).



# Drie vragen aan Françoise Meunier

Science Connection – U bent kankerspecialist en algemeen directeur van de EORTC. Wat is er zo bijzonder aan de organisatie die u leidt?

Françoise Meunier – De EORTC is een netwerk van onderzoekers wat een grote troef is voor Europa. Het organiseert immers de pluridisciplinariteit en de internationale samenwerking. Daardoor verloopt er minder tijd tussen de ontdekking van nieuwe geneesmiddelen en hun gebruik bij kankerpatiënten.

De bevindingen van dit netwerk van artsen worden naar het EORTC Data Center gestuurd. Dit centrum voor analyse omvat een gegevensbank die informatie bevat over meer dan 140 000 patiënten. Elk jaar worden hier meer dan 6000 nieuwe patiënten aan toegevoegd. Het centrum is verbonden met alle ziekenhuizen in heel Europa, zodat klinici met elkaar kunnen communiceren, maar ook continu hun nieuwe patiënten kunnen laten opnemen in de klinische studies van het EORTC.

Bovendien wijzen wij aan onderzoekers studiebeurzen toe voor bijscholing in de onderzoeksmethodologie in het analysecentrum van Brussel. Daarnaast worden er regelmatig cursussen georganiseerd om gezondheidszorgverstrekkers bij te scholen in de methodologie van kwaliteitsvol klinisch onderzoek en om de toepassing van de onderzoeksresultaten te bevorderen.

S.C. – Men onderscheidt twee soorten klinische studies: studies om een nieuw geneesmiddel te registreren, en de meer academische voor een therapeutische strategie.

F.M. – Inderdaad, sommige klinische studies dienen om een registratie te verkrijgen voor de lancering van een nieuw geneesmiddel, en andere studies voor een “therapeutische strategie” bestuderen de combinatie van bestaande behande-

lingen (chirurgie, radiotherapie, chemotherapie, ...) om nieuwe referentiebehandelingen te bepalen.

Tal van klinische studies (ongeveer 70%) uitgevoerd door de EORTC betreffen geneesmiddelen die in de handel te verkrijgen zijn. Ze worden getest in combinatie met procedures zoals operaties en bestraling, dus zonder commercieel oogmerk.

Academische en multidisciplinaire klinische studies die onafhankelijk van de farmaceutische industrie worden uitgevoerd, zijn onontbeerlijk om referentiebehandelingen te bepalen en zo de overlevingskansen en de levenskwaliteit van patiënten te verbeteren.

De ontwikkeling van nieuwe moleculen is een traag en duur proces; de uitstekende en bemoedigende resultaten die worden verkregen in het laboratorium of bij dieren monden niet altijd uit in de lancering van een nieuw geneesmiddel; minder dan 20% van de moleculen die in het laboratorium met succes worden getest, wordt uiteindelijk als nieuw geneesmiddel gelanceerd.

De farmaceutische bedrijven geven aanzienlijke bedragen uit voor de ontdekking van nieuwe geneesmiddelen en testen ze uit om de goedkeuring te verkrijgen voor hun commercialisering zodat alle zieken er gebruik van kunnen maken. Veel ander klinisch onderzoek is echter onontbeerlijk maar wordt niet gefinancierd door de farmaceutische bedrijven omdat ze niet leiden tot de lancering van een nieuw geneesmiddel.

De patiënt heeft alles te winnen bij de deelname aan deze academische klinische studies (therapeutische strategie). Zo heeft de adjuvante behandeling van borstkanker duizenden levensgered en de studie over strottenhoofdsparende methoden heeft verwijdering van het strottenhoofd voorkomen bij meer dan 40% van de patiënten getroffen door onopereerbare strottenhoofdkankers. Een daadwerkelijke internationale samenwerking is onontbeerlijk om het grote aantal patiënten bijeen te brengen dat vereist is voor deze studies.

## Klinisch onderzoek: een complex wettelijk kader in Europa

*Regels voor “goede praktijken” (richtlijn 2001/20) werden uitgewerkt na de ontsporingen in de Tweede Wereldoorlog en als gevolg van het drama van het thalidomidegebruik (voorheen bekend als softenon). Het recht van de patiënten, de eerbied voor het privéleven en de wetenschappelijke en ethische evaluatie van het voorgestelde onderzoek zijn niet alleen kwaliteitsnormen, maar ook wettelijke verplichtingen. Het is essentieel om de kwaliteit van de wetenschap en de bescherming van de patiënten te garanderen.*

*Deze nieuwe reglementering heeft jammer genoeg niet geleid tot de harmonisatie van de nationale wettelijke en administratieve verplichtingen, wat een ware bedreiging vormt voor de klinische studies in Europa.*

*De weerslag van deze richtlijn, die geldt sinds 1 mei 2004, wordt momenteel geëvalueerd, met name voor het academisch onderzoek zonder winstoogmerk dat therapeutische referentiestrategieën wil bepalen, onafhankelijk van de farmaceutische industrie.*

*Bij de harmonisatie van de verschillende Europese wetgevingen over internationale klinische studies is het een ware uitdaging voor Europa om de leefbaarheid te garanderen van bestaande en goed presterende netwerken van onderzoekers en klinici.*

*De grootste hindernissen liggen in de procedures voor de goedkeuring van het protocol door comités voor ethiek en de registratie door de nationale overheden, de verzekeringsvoorwaarden (onontbeerlijk voor de promotor) en de kostprijs (of meerkost) van de toegediende behandelingen.*

*Het is nochtans evident dat de overheid die de gezondheidszorg financiert, de verzekeringsmaatschappijen en/of de ziekenfondsen sterk gebaat zouden zijn bij de informatie die hen ter beschikking wordt gesteld door deze kwaliteitsvolle klinische studies.*

*Het is belangrijk om een onderscheid te maken tussen de verplichtingen voor de klinische studies voor de registratie van een nieuw geneesmiddel (met winstoogmerk) en die voor andere soorten klini-*

Wat de zeldzame tumoren betreft, is de investering van de farmaceutische industrie echt minimaal omdat de markt te beperkt is. Een voorbeeld is het gastro-intestinaal sarcoom, waarvan er elk jaar in België ongeveer 50 gevallen worden gediagnosticeerd; deze kanker wordt nu met goed gevolg behandeld door Glivec en dit is hoofdzakelijk te danken aan de studies van de EORTC. Hetzelfde geldt voor de behandeling van hersentumoren (glioblastoom), waarvoor de EORTC de belangrijke rol heeft aangetoond van een temozolomide.

### S.C. – Hoeveel patiënten worden er onderzocht door de EORTC ?

F.M. - Elk jaar nemen ongeveer 6000 patiënten, onder wie 800 Belgische, deel aan studieprotocollen van de EORTC. Daarvan lopen er een aantal studies in nauwe samenwerking met andere regionale, nationale en internationale onderzoeksgroepen. Het is zeer vaak onontbeerlijk dat deze klinische onderzoeken op Europees niveau worden uitgevoerd om een groot aantal patiënten te verzamelen in een relatief korte tijdspanne, om zo statistisch bruikbare en overtuigende gegevens te verkrijgen voor de Europese artsen.

Omdat ze worden uitgevoerd in alle landen van Europa, hebben de resultaten van deze studies een maximale overtuigingskracht voor de ontwikkeling van nieuwe referentiebehandelingen en om de medische praktijken te veranderen. De resultaten van alle studies door de EORTC worden op onafhankelijke en objectieve wijze geanalyseerd.

De coördinatie van de studies van een dergelijke omvang is de kracht van de EORTC, het enige organisme dat tegenwoordig in staat is om grootschalige multidisciplinaire klinische kankerstudies op te zetten op Europees niveau volgens de wettelijke en administratieve procedures die van kracht zijn in Europa sinds de invoering van de Europese Richtlijn.

*sche experimenten, waarbij verscheidene behandelingsstrategieën zoals de operatie vergeleken worden met bestraling. Dergelijke studies zijn fundamenteel zowel voor de levenskwaliteit van de patiënten als voor de overheidsuitgaven. Deze laatste experimenten zouden door de wetgever in alle Europese landen een aparte behandeling moeten krijgen.*

*Biomedisch onderzoek vereist een gepaste logistieke ondersteuning alsook gekwalificeerd personeel; alleen door een internationale samenwerking kan Europa de concurrentie aangaan met zijn wereldwijd erkende deskundigheid ter zake.*

*Om het probleem van de Europese regelgeving inzake klinische studies te verhelpen, werkt de Europese Commissie momenteel een tweede richtlijn uit over de goede praktijken inzake klinische studies, waardoor onder andere de lidstaten gedwongen zouden worden om rekening te houden met de specificiteit van niet-commercieel onderzoek.*

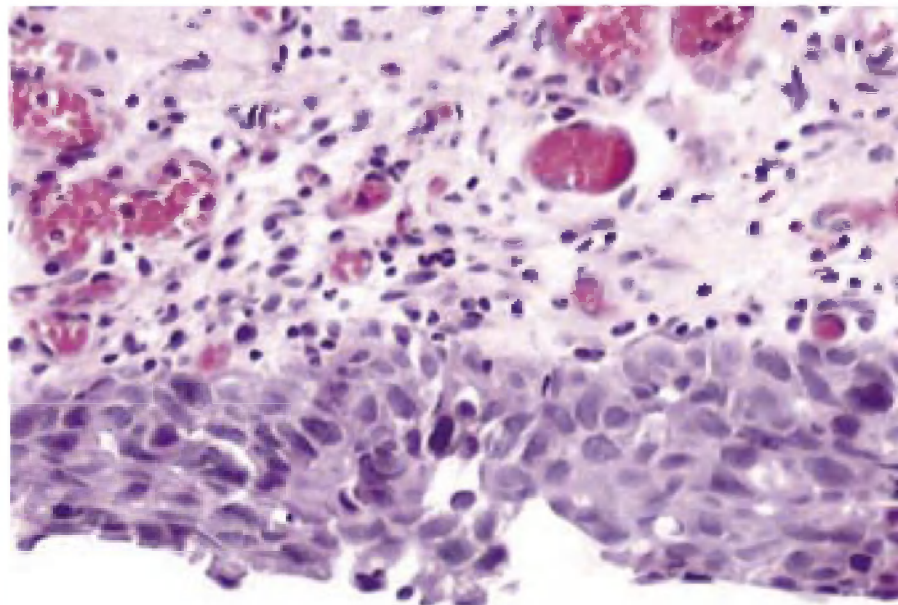


*Op 13 juli overhandigde Senaatsvoorzitter Anne-Marie Lizin de Prijs "Vrouwen van Europa" aan de Belgische laureate dr. Françoise Meunier.  
© G. Goossens/Belgische Senaat*



*European Organisation for Research and Treatment of Cancer:  
[www.eortc.be](http://www.eortc.be)*

*Microscopisch beeld van een kanker van de urinewegen (blaas).*



# Wetenschap in het halfgrond

*Science Connection* sprak met twee parlementsleden. Ze zijn elk voorzitter van een specifieke werkgroep: **Simonne Creyf** is kamerlid en voorzitter van het Adviescomité voor wetenschappelijke en technologische vraagstukken, en **François Roelants du Vivier** is senator en voorzitter van de Werkgroep ruimtevaart.

© Science Connection

**Science Connection** -- Binnen de Senaat werd een Werkgroep ruimtevaart opgericht. Welke functie heeft deze werkgroep?

**François Roelants** -- Het idee om een dergelijke werkgroep op te richten, komt van Armand De Decker, de vroegere voorzitter van de Senaat. Het doel was de senatoren, en via hen de hele politieke wereld, warm te maken voor een belangrijke maar vaak miskende bevoegdheid. De Belgische bijdrage aan de Europese Ruimtevaartorganisatie plaatst ons land op de eerste plaats van landen die actief zijn op dit gebied (in verhouding tot hun bnp). Deze strategische keuze, die de opeenvolgende regeringen al tientallen jaren bevestigen, is de basis van een uitgebreid wetenschappelijk en industrieel weefsel. Wist u dat de ruimtevaartsector alleen al in Brussel goed is voor 1000 rechtstreekse en onrechtstreekse banen? Ik verbaas mijn gesprekspartners altijd wanneer ik dit cijfer citeer als vicevoorzitter van Bruspace, de beroepsvereniging van de ruimtevaartsector van het Brussels Gewest. De werkgroep in de Senaat vormt uiteraard ook een forum waar alle betrokkenen (industriëlen, wetenschappers, politici, ...) elkaar kunnen ontmoeten, ervaringen uitwisselen en problemen bespreken. Dergelijke ontmoetingsplaatsen zijn onmisbaar.

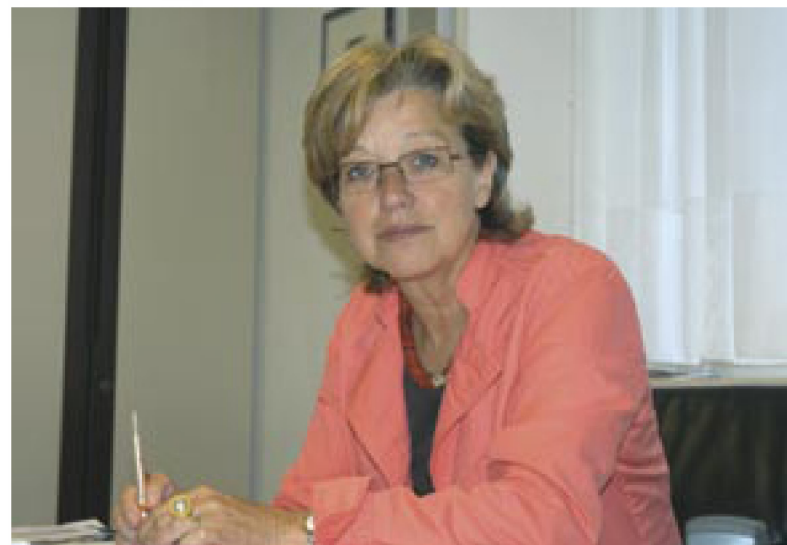
**S. C.** -- De Kamer heeft tijdens de laatste legislatuur een Adviescomité voor wetenschappelijke en technologische vraagstukken

**Science Connection** -- Vier jaar geleden werd binnen de Kamer van Volksvertegenwoordigers het Adviescomité voor wetenschappelijke en technologische vraagstukken opgericht. Wat is de juiste taak van dit comité?

**Simonne Creyf** -- Het Adviescomité voor wetenschappelijke en technologische vraagstukken werd opgericht op 19 juli 2001 door een beslissing van de Kamer van Volksvertegenwoordigers.

Het werd onder andere opgericht naar aanleiding van de ervaringen in de Commissie "dioxine" en andere technische commissies zoals de "Mox-commissie". In beide gevallen diende de Kamer zich uit te spreken over soms zeer technische kwesties. Het voorstel tot oprichting kwam van toenmalig kamerlid Jean-Pol Poncelet.

De oprichting van het Adviescomité moet ook gezien worden in het kader van een benadering en methodiek die sedert ongeveer 25 jaar in de Verenigde Staten en sinds een 15-tal jaar in Europa hun opgang maken inzake de organisatie van *Technology Assessment* ten dienste van de Parlementen. Frankrijk, met het *Office parlementaire d'évaluation des choix scientifiques et technologiques* (OPECST), opgericht in 1983, is een voorbeeld van de meest verregaande integratie van Technology Assessment in de parlementaire werkzaamheden. Het opereert namelijk in een permanente structuur, gemeenschappelijk aan de *Assemblée nationale* en de Senaat.





opgericht. Simonne Creyf is voorzitter van dit comité, met de dynamiek die haar eigen is. Bestaan er banden tussen dit comité en de Werkgroep die u leidt?



**F.R.** – We zijn overeengekomen dat het Adviescomité van de Kamer zich bezighoudt met alle wetenschappelijke en technische kwesties, behalve de ruimtevaart - die valt namelijk onder de Werkgroep van de Senaat. Samen bestrijken we dus het hele wetenschappelijke veld.

Uiteraard nodigen we elkaar uit. Weet u, deze materies zijn zo uitgestrekt dat we de netwerken zo ruim mogelijk moeten maken, de doorstroming moeten bevorderen en moeten zorgen voor uitwisseling. Zo bijvoorbeeld maakt de Werkgroep ruimtevaart deel uit van de Europese interparlementaire conferentie over de ruimtevaart. Het gaat om een forum met Europese dimensie, waarvan wij overigens volgend jaar voorzitter zullen zijn. Het doel van deze conferentie is mee te bouwen aan de uitwerking van een gemeenschappelijk Europees ruimtevaartbeleid ten behoeve van de burgers.

In de ruimtevaart kun je niets alleen doen. Er zijn zeer grote investeringen nodig en we moeten beroep kunnen doen op veel deskundigen met vaak zeer specifieke bekwaamheden. Internationale samenwerking is onontbeerlijk om dergelijke bedragen en zoveel talenten bij elkaar te krijgen. Internationale kwesties moeten worden aangepakt met een internationaal beleid. Zo heb ik indertijd bijvoorbeeld een resolutie ingediend in de Senaat om meer vaart te zetten achter het Galileo-project, terwijl collega's uit andere Europese landen hetzelfde deden in hun respectieve parlementen.

**S.C.** – België speelt een heel belangrijke rol in de ruimtevaart en in het bijzonder binnen de ESA.



Het *Technology Assessment Bureau* van de Duitse Bundestag (TAB) is daarentegen een buitenparlementaire instelling die werkt voor de Bundestag. In Vlaanderen is het Vlaams Instituut voor Wetenschappelijk en Technologisch Aspectenonderzoek (viWTA), met

eigen budget en personeel, ondergebracht in het Vlaams Parlement. De diverse Europese initiatieven van *Technology Assessment* ten behoeve van de parlementen vormen het *European Parliamentary Technology Assessment* netwerk (EPTA), waar werkmethodes, informatie, ervaringen, ... worden uitgewisseld.

De Kamer van Volksvertegenwoordigers wilde niet zover gaan als onze buurlanden maar opteerde voor een adviescomité dat beroep kan doen op het personeel en de middelen van de Kamer. Bij de uitvoering van zijn opdracht kan het Adviescomité beroep doen op deskundige instanties, zoals bijvoorbeeld het Federaal Wetenschapsbeleid.

De uitdaging voor het Adviescomité is haar niche te vinden in het uitgebreide domein van wetenschap en technologie. Wij moeten de thema's beperken en de methodologie ontwikkelen waardoor het Adviescomité een meerwaarde vormt voor de parlementairen en de politieke beslissingen die ze moeten nemen.

**S. C.** – Welke zijn de relaties met uw collega's van de Senaat ?

**S. Cr.** – Zelfs indien in de Senaat een Werkgroep ruimtevaart bestaat, is deze materie zó belangrijk dat zij ook bij ons ter sprake komt. Aldus heeft het Adviescomité op eigen initiatief reeds enkele hoorzittingen omtrent de ruimtevaartproblematiek georganiseerd met Frank De Winne en gewezen minister en Directeur Strategie en buitenlandse betrekkingen van de ESA Jean-Pol Poncelet.

Begin 2004 stelde François Roelants voor om het Adviescomité en de Werkgroep wederzijds te betrekken bij de werkzaamheden omtrent ruimtevaart. In casu betekende dit dat men elkaar wederzijds ging uitnodigen op vergaderingen. Dit voorstel kon op mijn goedkeuring rekenen. Ik volg zoveel mogelijk zelf de activiteiten van de Werkgroep ruimtevaart van de Senaat. Het Adviescomité voor wetenschappelijke en technologische vraagstukken van de Kamer heeft het thema ruimtevaart ondertussen verlaten. Onze invalshoek is het brede domein van wetenschap en technologie.

**S.C.** – We hebben tien vermaarde wetenschappelijke instellingen die jaarlijks door 1,2 miljoen mensen bezocht worden en een patrimonium beheren dan 6,2 miljard euro. Nochtans worden

**Ik verdedig de Federale wetenschappelijke instellingen.**

**In de ruimtevaart kun je niets alleen doen.**



**Ons land is de grootste van de kleine deelnemers. Zoals u reeds zei heeft dit beleid op verschillende vlakken een positieve invloed op onze economie. Vreest u niet dat de middelpuntvliedende krachten in ons land zullen leiden tot een opsplitsing van deze bevoegdheid?**

**FR.** – Een van de doelstellingen van de werkgroep is net om deze fantastische verworvenheid niet verloren te laten gaan. Het is van het allergrootste belang voor de toekomst van de ruimtevaart in België dat de bevoegdheid federaal blijft. Uiteraard moeten we op dit gebied zorgen voor een goede samenwerking

met de gewesten, maar het federale karakter van de ruimtevaart moet bewaard blijven. Een federalisering van deze bevoegdheid zou zeer nadelig zijn, met name voor de bedrijven die profiteren van het strijdvaardige beleid dat al tientallen jaren federaal wordt gevoerd. Het staat vast dat als de bevoegdheid gefederaliseerd zou worden, elk gewest een kleiner deel zou krijgen dan nu. Bovendien zouden we zo een aantal niet te verwaarlozen massa-effecten en schaafeffecten mislopen.

**SC – In tegenstelling tot sommige ESA-lidstaten heeft België geen ruimtevaartorganisatie. Vormt dit volgens u een probleem?**

**FR.** – Maar we hebben wel een ruimtevaartorganisatie: de Europese Ruimtevaartorganisatie! Daar gaan per slot van rekening de meeste middelen naartoe. Ik weet dat er werd gedacht aan de oprichting van een Belgische organisatie, om louter administratieve redenen. Ik vind dat we dit debat niet moeten voeren. Het is een steriel en gevaarlijk debat. Het zou onvermijdelijk leiden tot een institutioneel debat waar niemand beter van wordt. De ESA-formule, als enige ruimtevaartorganisatie, heeft een geruuststellend en dus zeer gunstig effect op de intra-Belgische relaties.

**SC – U bent erg begaan met de ruimtevaart, maar ook onze musea interesseren u. U hebt een wetsvoorstel ingediend over de veiligheid van kunstwerken en een over vrije toegang voor bezoekers.**

**FR.** – Ik ben inderdaad geïnteresseerd in de culturele middelen die op federaal niveau bestaan. De verzamelingen van de Federale wetenschappelijke instellingen hebben een waarde van naar schatting 6,2 miljard euro. We weten bovendien dat dit cijfer ver onder de reële waarde ligt. Een dergelijk erfgoed moeten we bewaren, beschermen en naar waarde schatten. Er is bijvoorbeeld een wet inzake heling nodig, zoals bij onze Franse burens. We moeten ook

ze door de politieke wereld niet naar hun juiste waarde geschat.

**S. Cr.** – Ik verdedig de Federale wetenschappelijke instellingen omdat ze een waardevol patrimonium beheren en een belangrijke rol spelen in het bewaren en tentoonstellen van het nationaal erfgoed. Ze dragen bij tot de uitstraling van België, zowel op nationaal als op internationaal vlak. Ze worden trouwens meer erkend en gewaardeerd in het buitenland dan in eigen land.

Een efficiënte en vlotte werking van deze instellingen wordt het best gegarandeerd door een overzichtelijke en overkoepelende structuur op federaal niveau. De regionalisering van de Federale wetenschappelijke instellingen zou kunnen verzan- den in problemen en discussies die het voortbestaan van de instellingen niet ten goede zou komen. We hoeven alleen maar terug te denken aan de geschiedenis met de Plantentuin van Meise.

Meer samenwerking met de Gemeenschappen moet wel gestimuleerd worden om kennis en expertise uit te wisselen, om tot specialisatie te kunnen komen en de financiële investeringen maximaal te benutten.

**SC – De benoeming van de directeurs van de wetenschappelijke instellingen had nogal wat voeten in de aarde. En dit ten koste van de goede werking van de instellingen...**

**S. Cr.** – Met Copernicus werden de Federale diensten voor wetenschappelijke, technische en culturele aangelegenheden omgevormd tot het Federaal Wetenschapsbeleid en werden de directeurs van de instellingen mandaatfuncties. Na een lange selectieprocedure van bijna 2 jaar, zijn de nieuwe directeurs benoemd wat noodzakelijk was om een meer standvastig en uitgesproken beleid te kunnen uitstippelen. De vroegere waarnemende directeurs hadden hiertoe weinig beslissingskracht.

Ik verwacht dat er vanuit deze positie van herwonnen zekerheid een nieuwe dynamiek wordt opgebouwd, een nieuwe inzet tot valorisering van de instellingen. Het echte werk kan beginnen, zoals directeur Gryseels van het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika terecht opmerkte.

Ten slotte wil ik wat betreft het personeelsbeleid van de Federale wetenschappelijke instellingen toch nog het statuut van het wetenschappelijk personeel aankaarten. Via Copernicus met bekwaamheidspremies, enz. zijn er financiële voordelen gekomen voor het administratief personeel, die het wetenschappe-



lijk personeel niet heeft. Het wetenschappelijk personeel valt onder de bevoegdheid van de minister van Wetenschapsbeleid. De minister heeft nu Daniel Cahen (nvdr: de vroegere directeur van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen) de opdracht

het begeleidend personeel versterken en beter opleiden. In Nederland wordt het personeel opgeleid op drie gebieden: bewaken, veiligheidstechnieken en kunstgeschiedenis. De zogenaamde wet-Tobback is helemaal niet geschikt voor museumbewaarders. Het zijn geen gewone bewakers. Praat met hen maar eens over hun werk, maar ook over hun interesses. De vrije toegang is een ruim debat, maar ik ben voorstander. Eerst en vooral is het een systeem dat elders bestaat en dat werkt: in Washington bijvoorbeeld zijn de zestien musea die afhangen van het *Smithsonian Institution* gratis toegankelijk. Als ik bovendien naar opendeurdagen van musea ga, valt het me altijd op hoeveel gezinnen er zijn. Je ontmoet een ander publiek als het gratis is. Dit toont duidelijk aan dat de kostprijs een hindernis kan vormen. Dit erfgoed van de Federale wetenschappelijke instellingen is tenslotte eigendom van elk van ons. Waarom zouden we dan moeten betalen om het te kunnen ontdekken?

### SC – U hebt het hier niet over tijdelijke tentoonstellingen?

**F.R.** – Neen. Ik heb het alleen over de permanente collecties. Tijdelijke tentoonstellingen zijn zeer duur en de opbrengsten uit de inkomgelden zijn onontbeerlijk voor de financiering van dergelijke evenementen.

### SC – Is vrije toegang volgens u de belangrijkste maatregel die er moet worden genomen?

**F.R.** – Neen. Ik ben voorstander van vrije toegang, maar ik ben ook van mening dat het debat ruimer moet zijn. Onze opvatting over musea stamt nog uit de tijd van Napoleon. We moeten nadenken over wat een museum in de 21<sup>ste</sup> eeuw moet zijn. Een directeur als Guido Gryseels (Koninklijk Museum voor Midden-Afrika) gaat op zoek naar een nieuwe museologische aanpak en daar ben ik blij om. We moeten ook een open debat voeren over de kwestie van de onvervreemdbaarheid van kunstwerken. Ik heb hier nog geen vast standpunt over maar ik begrijp niet waarom dit onderwerp taboe is. We moeten overigens meer in het algemeen beginnen zoeken naar alternatieve financieringsbronnen. Ik denk bijvoorbeeld aan het mecenaat... zonder uiteraard te vervallen in privatisering. Op al deze vlakken heb ik wetsvoorstellen ingediend om het debat aan te zwengelen en, hoop ik, om beslissingen te nemen die gunstig zijn voor de bescherming van ons cultureel erfgoed.



*Het Samenwerkingsprotocol tussen het Federaal Wetenschapsbeleid en de Kamer van Volksvertegenwoordigers: [www.belspo.be](http://www.belspo.be) > Wie zijn wij? > Opdrachten en activiteiten*

*De European Parliamentary Technology Assessment: [www.eptanetwork.org](http://www.eptanetwork.org)*

gegeven om een studie te maken over het personeelsbeleid van de instellingen. Op basis van deze studie die tegen eind 2005 moet afgerond zijn, zal de minister de nodige budgetwijzigingen doen om het statuut van het wetenschappelijk personeel aan te passen. Ik ben blij met het initiatief. Men mag het wetenschappelijk personeel niet vergeten.

### SC – Gelet op uw tussenkomsten in het parlement, bent u heel begaan met wetenschap en technologie.

**S. Cr.** – Wie de parlementaire werkzaamheden volgt weet dat ik deze materie op de voet volg sinds ik in het parlement kwam in 1991, toen mijn partij nog niet in de oppositie zat. Mijn interesse en oprechte belangstelling voor het wetenschapsbeleid en het welvaren van de Federale wetenschappelijke instellingen is voor mij een reële politieke zorg. Ook in de meerderheid was ik kritisch voor het beleid en ijverde ik voor meer middelen en goede structuren. Ik deed meer dan honderd tussenkomsten met betrekking tot de Federale wetenschappelijke instellingen en het wetenschapsbeleid. Ik heb ook een zestal wetsvoorstellen ingediend, onder andere in verband met de archieven, de federale culturele instellingen, het Paleis voor Schone Kunsten. De teneur van mijn tussenkomsten is steeds dezelfde geweest: de Federale wetenschappelijke instellingen worden verwaarloosd, er zijn teveel politieke benoemingen, er is desinteresse van de overheid, geldgebrek en een gebrek aan autonomie van de instellingen.

### SC – U sprak nog niet over de digitalisering van de collecties...

**S. Cr.** – De digitalisering van de Federale wetenschappelijke instellingen is een delicaat probleem. Digitalisering van de collecties, boeken, tijdschriften, kaarten, enz. is broodnodig, maar het kost zeer veel geld.

Fientje Moerman, voormalig minister van Wetenschapsbeleid, becijferde dat de globale digitalisering, zijnde 60 miljoen voorwerpen, 575 miljoen euro zou kosten. Daarom besliste zij toen tot een realistisch scenario met prioriteiten. De kostprijs zou 147,7 miljoen euro bedragen over 10 jaar. De helft van dit bedrag zou gefinancierd worden via een lening bij de Europese Investeringsbank; 30,05 miljoen euro zou ten laste worden gelegd van de Federale wetenschappelijke instellingen en 43,8 miljoen euro ten laste van de begroting van de minister van Wetenschapsbeleid, gespreid over 10 jaar. Wat is de situatie vandaag? In de begroting 2005 van Wetenschapsbeleid werd niet de beloofde 4,3 miljoen voorzien maar slechts 2,2 miljoen euro. De lening bij de Europese Investeringsbank bleek onmogelijk wegens het niet-rendabel zijn van het project. De Federale wetenschappelijke instellingen moeten zelf hun inspanning opvoeren. Dit is het trieste verhaal van de digitalisering van de Federale wetenschappelijke instellingen...

**Opgetekend door X.L. en P.D.**

**We moeten een open debat voeren over de kwestie van de onvervreemdbaarheid van kunstwerken.**

Anne Cahen-Delhaye en Wim De Vos publiceerden onlangs “*België België*”, waarin ze op 180 pagina’s een portret schetsen van onze 10 Federale wetenschappelijke instellingen (FWI’s). Onderzoeksinfrastructuur, museuminstellingen, bewaarplaatsen van het erfgoed: de FWI’s leveren een unieke dienst aan de gemeenschap. Een gesprek met de auteurs.

## « We willen een venster op de wereld zijn »

**Science Connection – In uw boek stelt u de tien Federale wetenschappelijke instellingen voor. Waren ze misschien te weinig bekend?**

**Anne Cahen** – Niet allemaal: alleen de instellingen die niet toegankelijk zijn voor het grote publiek. De vier federale musea zijn wel degelijk publiekstrekkers, want ze krijgen jaarlijks zowat 1,2 miljoen bezoekers over de vloer. Alleen al de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis zijn goed voor 400 000 tickets per jaar.

Naar aanleiding van de 175<sup>ste</sup> verjaardag van België wilden we deze instellingen eens onder de loep nemen, kwestie van onze activiteiten en onze rijkdommen meer uitstraling te geven. We beseften daarbij goed dat een vijftiental pagina’s daarvoor niet zouden volstaan. Met dit boek willen we de lezer uitnodigen om op ontdekking te gaan. Er werden geen bijzondere regels opgelegd voor de redactie.

**Wim De Vos** – Ontdekking is hier echt wel het sleutelwoord. Wie deze instellingen nog niet kent, vindt er een schat aan informatie over hun geschiedenis, collecties en onderzoekswerk. En wie ze geregeld bezoekt, kan kennis maken met voorwerpen, historische personages en disciplines die niet vaak in de kijker staan.

De instellingen zelf zijn uiteraard alom bekend, maar wat wellicht minder geweten is, is de belangrijke rol die een aantal personen hebben gespeeld. Elk met hun kwaliteiten en gebreken, maar vooral met de vaste wil om resultaten te boeken, baanbrekend onderzoek te verrichten en hun instelling tot bloei te brengen. Tussen de regels door - maar af en toe ook heel uitdrukkelijk - vindt de lezer een aantal persoonlijke verhalen die nauw verbonden zijn met de geschiedenis van de instelling in kwestie. In dit jubileumjaar willen we ook de moed en de wilskracht benadrukken van de vrouwen en mannen die hun stempel hebben gedrukt op de wetenschap, de kunst en de cultuur van ons land...

**S. C. – U staat aan het hoofd van de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis, één van de grootste musea van België. Mogen we het een venster op de wereld noemen?**

**Anne Cahen** – Zeker. Onze collecties beslaan bijna zes hectare, meer dan twaalf voetbalvelden, en zijn de grootste en meest gevarieerde van België. Ze omvatten dan ook de meest uiteenlopende domeinen: precolumbiaanse kunst, Romeinse Oudheid, Europese sierkunsten, paardenkoetsen, Aziatische collecties, muziekinstrumenten, ...

Dit unieke erfgoed omvat zowat 350 000 stukken en is regelmatig te bezichtigen op de talrijke tijdelijke tentoonstellingen die we organiseren (nvdr: zie de rubriek “Agenda”).

Dit patrimonium wordt niet alleen getoond of uitgeleend, zowel in België als in het buitenland, maar ook bestudeerd. Dat gaf onze onderzoekers de kans om een unieke *know-how* te verwerven, archeologische opgravingen te doen en heel wat wetenschappelijk onderzoek te verrichten rond kunstwerken.

Om al die rijkdommen beter bekend te maken en te valoriseren, vooral bij jongeren, hebben we een vijftigtal vaste gidsen in dienst. Op die manier kunnen we een beter beeld geven van de culturele diversiteit van de grote beschavingen. We vervullen dan ook een belangrijke publieksrol.





© Yves Nevens

## Toegangsprijs: 1 euro

Al vier jaar lang stellen de federale musea ter gelegenheid van de nationale feestdag hun deuren open voor slechts 1 euro. Dit jaar gingen zowat 12 500 mensen de waardevolle schatten van onze instellingen bewonderen. Een derde van de bezoekers nam een kijkje in de Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België.

Op het volksfeest van 21 juli bezochten ongeveer 10 000 mensen de stand van het Federaal Wetenschapsbeleid in de Koningstraat in Brussel.

### S. C. – We zouden het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen onrecht aandoen door het uitsluitend te associëren met de fameuze iguanodons. Het werkdomein van het KBIN is immers bijzonder uitgebreid.

Wim De Vos – De iguanodons zijn uiteraard de topstukken van onze collecties. Momenteel zijn ze wegens renovatiewerken ondergebracht in een tijdelijke zaal, maar toch trekken ze nog altijd een massa kijklustigen, want de fascinatie voor deze reuzenskeletten is groot. De bezoekers kijken echter even graag de mens van Spy in de ogen en maken met plezier een reis in de tijd en in de verbluffende geschiedenis van de homo sapiens. We laten de mensen kennismaken met de verrassende dieren die hen in de stad omringen en nodigen hen uit om onze insectenverzameling te gaan bekijken (ook de echte, in het vivarium) of om de ongelooflijk kleurrijke vissen te bewonderen in ons aquarium. De schelpenzaal bevat rasechte pareltjes, en in de nieuwe ontdekkingsruimte “Noordzee” herbeleef je de vakantiefier in hartje Brussel.

De huidige renovatiewerken zullen in 2007 af zijn. In dat jaar gaat er ook een nieuwe zaal open die gewijd is aan dinosaurussen, en in 2008 komt er nog eens een zaal bij over de evolutie van het leven.

Je kunt uiteraard al die zalen individueel bezoeken, maar onze educatieve dienst heeft ook een zeer afwisselend programma uitgewerkt met rondleidingen, workshops, stages en excursies. En sinds ruim een jaar pakken we uit met een nieuwigheid: een kijkje achter de schermen. Onze onderzoekers stellen er hun laboratoria en collecties voor, wat vaak boeiende uitwisselingen oplevert.

De talloze onderzoeken die het KBIN uitvoert, krijgen een steeds internationaler dimensie, wat heel wat samenwerkingsverbanden oplevert. Dienstverlening speelt daarbij

een steeds belangrijker rol: niet alleen aan privé-instellingen, maar ook aan officiële instanties die behoefte hebben aan oordeelkundig advies inzake milieubescherming. Onze biologen zijn zowat overal ter wereld actief en zetten zich vaak in voor het behoud van de biodiversiteit die zo noodzakelijk is voor het voortbestaan van onze planeet.

Sinds twee jaar leveren we zware inspanningen om al die aspecten van ons zo grote huis aan bod te laten komen op [www.natuurwetenschappen.be](http://www.natuurwetenschappen.be). Bovendien hebben we op 25 augustus een gloednieuwe website gelanceerd. Een absolute must!

**Opgetekend door P.D.**



*“België België”, 180 pagina’s, Uitgeverij Nardone, 20 euro*

*Anne Cahen-Delhaye is licentiate geschiedenis en kunstgeschiedenis en archeologie van de ULB. Ze werkte negentien jaar bij de Nationale Dienst voor Opgravingen en is sinds 1987 verbonden aan de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis die ze sinds mei 2005 leidt.  
Anne Cahen: [a.cahen@kmg-mrah.be](mailto:a.cahen@kmg-mrah.be)*

*Wim De Vos is doctor in de taal- en letterkunde. Hij was van 1995 tot 2003 afdelingshoofd van de dienst “valorisatie en promotie” van de Koninklijke Bibliotheek en leidt momenteel de afdeling communicatie van het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen.  
Wim De Vos: [willem.devos@natuurwetenschappen.be](mailto:willem.devos@natuurwetenschappen.be)*





Inbetalinggeving en aftrekbaarheid van giften:

# twee fiscale maatregelen

*Melancholie van een mooie dag, Giorgio De Chirico (1888–1978) (Legaat van Mevrouw Alla Goldschmidt-Safieva – Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België)*

## om de verrijking van het nationale artistieke en culturele patrimonium te bevorderen

**G**esensibiliseerd door verschillende actoren uit de kunstwereld deed de regering in de 80'er jaren volgende vaststelling: tal van andere landen beschikten over een wetgeving die beduidend gunstiger is voor de kunstmarkt, in het bijzonder op fiscaal gebied, dan de Belgische wetgeving. Heel wat kunstwerken met een hoge artistieke waarde verlieten bijgevolg definitief ons land.

Het leek dan ook essentieel om ons gemeenschappelijk artistiek patrimonium te beschermen en om er de verarming van tegen te gaan door het behoud in België te stimuleren van kunstwerken met een grote waarde. Hun eigenaars waren soms wel eens geneigd om ze te verkopen in het buitenland, meer bepaald om de nodige liquiditeiten vrij te maken om successierechten te betalen.

Door de wet van 1 augustus 1985 houdende fiscale en andere bepalingen, stelde de toenmalige regering twee maatregelen in om de giften en overdrachten van kunstwerken ten voordele van openbare musea gevoelig te stimuleren.

De fiscaliteit als instrument voor een cultuurbeleid: het principe bewees reeds zijn waarde zowel in België als in het buitenland. De maatregelen die werden ingevoerd in 1985 vullen zodoende de waaier van voordelen aan die worden toegekend aan mecenasen die de ontwikke-

ling van het gemeenschappelijk cultureel patrimonium wenssen te ondersteunen. Zo wordt de mogelijkheid voorzien om enerzijds onder bepaalde omstandigheden de betaling van successierechten te voldoen door middel van kunstwerken ("inbetalinggeving van kunstwerken"). Anderzijds kan de waarde van een schenking van kunstwerken ten voordele van de musea van de Staat, of van bepaalde openbare instanties, op voorwaarde van toewijzing aan hun musea, fiscaal worden afgetrokken.

Deze twee mechanismen werden hervormd door een wet van 21 juni 2001 (wet tot wijziging van de gevolgen voor de inkomstenbelastingen van schenkingen aan de Staat en tot wijziging van de regeling voor de aangifte van kunstwerken ter betaling van successierechten). Deze wet werd aangevuld door een koninklijk besluit van 26 augustus 2003 dat de regels vastlegt van de nieuwe administratieve procedures. De aldus ingevoerde nieuwe stelsels zijn van kracht sinds 10 september 2003.

De doorgevoerde hervorming heeft weliswaar niet geraakt aan het bereik van de wet van 1 augustus 1985, maar ze heeft er het toepassingsveld van verruimd en ze heeft de procedures die eruit voortvloeiën sterk versoepeld: na vijf jaar toepassing bleek het inderdaad nodig om deze twee mechanismen efficiënter en aantrekkelijker te maken.

Het nagestreefde doel is dus telkens hetzelfde: het collectieve culturele patrimonium van België verrijken.

De wetenschappelijke instellingen van de Staat en meer bepaald de vier grote federale musea (de Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België, de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis, het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika, het Museum voor Natuurwetenschappen) evenals de Koninklijke Bibliotheek van België en het Algemeen Rijksarchief en Rijksarchief in de Provinciën verzekeren de bewaring en valorisatie van een belangrijk deel van dit gemeenschappelijke, culturele patrimonium: we hoeven hier niet te herinneren aan de rijkdom en de diversiteit van de verzamelingen van deze instellingen.

Het verder uitbreiden van deze verzamelingen maakt eveneens deel uit van de fundamentele opdrachten van deze instellingen. Het biedt hen de mogelijkheid om voortdurend het wetenschappelijk werk op het hoogste niveau te brengen en te zorgen voor een voortreffelijk openbaar dienstbetoon. Het draagt er tevens toe bij om het niveau van uitmuntendheid dat reeds is bereikt, te bewaren.

Naast een actief beleid van verwerving dat beperkt is door de budgetten waarover deze instellingen beschikken (zie *Science Connection 1*), lijken de mechanismen die werden ingevoerd door de wet van 1985 een kans te zijn om de noodzakelijke ontwikkeling van de collecties te verbeteren. De Federale wetenschappelijke instellingen behoren immers tot de potentiële begunstigen van deze maatregelen.

We stellen overigens met belangstelling vast dat de vier grote federale musea in hun hoedanigheid van technische experts belanghebbende partijen zijn bij de nieuwe administratieve procedures die werden ingesteld.

Een overzicht van deze fiscale voordelen die, naar wij hopen, in de toekomst verder zullen bijdragen tot de uitstraling van de wetenschappelijke instellingen van het Federaal Wetenschapsbeleid.

## De inbetalinggeving

Op fiscaal gebied moet de belastingbetaler die de belasting verschuldigd is, zijn schuld aan de Schatkist betalen door het storten van een som geld.

Voor wat de successierechten betreft, vermeldt het artikel 8 van het Koninklijk Besluit van 31 maart 1936 houdende het algemeen reglement van de successierechten de verschillende toegelaten betalingsvormen: storting in geld, overschrijving, postwissel, cheque.

Artikel 83-3 van het Wetboek der successierechten staat (onder bepaalde voorwaarden en mits aanvaarding door enerzijds het gewest waarvoor de betrokken successierechten bestemd zijn en anderzijds de federale minister van

Financiën) de betaling in natura door middel van kunstwerken toe van het geheel of een gedeelte van de successierechten. Dit is een afwijking van het principe van de betaling van deze belasting in geld.

Technisch gezien kan deze afwijking worden gekwalificeerd als een inbetalinggeving. In het burgerlijk recht is de inbetalinggeving inderdaad een overeenkomst betreffende de betalingsmodaliteiten van een schuld waardoor de schuldeiser en de schuldenaar overeenkomen omtrent de overhandiging van iets anders dan wat verschuldigd is krachtens de uitgevoerde verplichting.

**Wie kan een inbetalinggeving aanvragen?** Elke erfgenaam, legataris of begiftigde die beschikt over de burgerlijke bevoegdheid om dit te doen. Volgens de rechtsleer en omdat de gebruikte termen algemeen zijn, is er geen reden om onderscheid te maken volgens de hoedanigheid waarop de rechthebbenden tot de successie komen, noch volgens hun nationaliteit of hun rechtspersoonlijkheid.

**Welke successierechten kunnen worden voldaan door middel van de inbetalinggeving?** Alle of een gedeelte van de rechten die opeisbaar zijn in hoofde van een successie die open staat in België: dit dekt evenzeer de successierechten (rechten op de successie van een Rijksinwoner) als de rechten van overgang bij overlijden (rechten die verschuldigd zijn op de waarde van onroerend goed in België en ontvangen in de successie door een niet-Rijksinwoner). Zijn daarentegen uitgesloten van deze mogelijkheid: de interesten en de boetes.

**Welke goederen kunnen ter betaling worden aangeboden?** Het moet gaan om kunstwerken die behoren tot het roerend cultureel erfgoed van het land of die internationale faam bezitten en die voor de totaliteit voortvloeien uit de successie of voor het geheel op de dag van het overlijden toebehoren aan de overledene en/of zijn/haar overlevende echtgeno(o)t(e) of aan de erfgenamen, legatarissen of begiftigden.

Het begrip “kunstwerk” dat gemeenschappelijk is voor de twee hier uiteengezette mechanismen, zal hierna worden toegelicht.

Voor wat de eigendomsvoorwaarde betreft, preciseren we dat de wet van 2001 het toepassingsveld van de inbetalinggeving heeft verbreed door het open te stellen voor alle kunstwerken die voor de totaliteit behoren aan de personen die het aanbod van de inbetalinggeving doen. Daarbij is het van weinig belang of zij eigenaar zijn via de bewuste



*Winterlandschap met schaatsers en vogelknip, Pieter Bruegel (1525–1569) (Legaat Mevrouw Delporte-Livrauw en Dr. Franz Delporte – Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België)*

successie (oorspronkelijk was dit de enige mogelijkheid) of anders. Voorwaarde daarvoor is echter dat de eigendoms-titel, voor wat het gedeelte kunstwerk betreft dat niet werd ontvangen door de successie, reeds bestaat op het moment van het overlijden.

**Welke overheid wordt eigenaar van de kunstwerken die als betaling aanvaard worden?** Als gevolg van de institutionele hervorming, zijn de successierechten regionale belastingen geworden. De federale Staat blijft evenwel deze belasting innen voor rekening van de gewesten waaraan de geïnde bedragen geristorneerd worden. De vraag rijst bijgevolg welke overheid eigenaar is van de kunstwerken die ter betaling van successierechten aanvaard worden.

Tot voor kort waren deze kunstwerken eigendom van de federale Staat die het gewest waarvoor de betrokken successierechten bestemd waren vergoedde ten bedrage van de waarde van de kunstwerken die door de federale minister van Financiën als betaling aanvaard worden.

Sinds de programmawet van 11 juli 2005, werden de artikelen 83-3 en 83-4 van het Wetboek der successierechten aangevuld zodat de kunstwerken die het voorwerp zijn van een inbetalinggeving voortaan eigendom zijn van het betrokken gewest. Zolang de federale Staat de successiebelasting blijft innen, hoeft hij bijgevolg de gewesten niet meer te vergoeden voor het gedeelte van de successierechten die in natura betaald worden: in de plaats van deze rechten, komen de als betaling aanvaarde kunstwerken in het gewestelijk patrimonium terecht. De gewesten zijn dienovereenkomstig vertegenwoordigd in de bijzondere commissie opgericht in het kader van de hervorming van 2001 en belast met het uitbrengen van advies in deze aanlegenheden aan de federale minister van Financiën.

## Wat is een kunstwerk?

*Geen enkele definitie van het begrip "kunstwerk" wordt gegeven in de wettelijke bepalingen of in het uitvoeringsbesluit van 26 augustus 2003.*

*Tijdens de voorbereidende werkzaamheden werd het accent gelegd op het feit dat de term "kunstwerk" breed moet worden geïnterpreteerd. Het betreft niet alleen schilderijen of beeldhouwwerken, maar ook boeken, manuscripten, juwelen, meubilair, ... Er werd voorgesteld om zich voor dit concept van kunstwerk ook te inspireren op de voorwerpen uit de rubrieken van het gemeenschappelijk buitentarief van de Europese Unie zoals in Frankrijk. Daaronder behoren naast werken uit de schone kunsten en antiek, meer bepaald ook postzegels, collecties en specimen van zoölogie, van plantkunde, mineralogie, anatomie, of specimen die een historisch, archeologisch, paleontologisch, etnografisch of numismatisch belang hebben.*

*Het kan echter in geen geval gaan om een onroerend goed zoals bijvoorbeeld een gebouw dat vanuit architecturaal standpunt zou kunnen worden beschouwd als een kunstwerk.*

*De internationale faam van een werk dat wordt aangeboden ter*

## De fiscale aftrekbaarheid van giften van kunstwerken aan de Staat

De tweede maatregel die werd ingevoerd door de wet van 1 augustus 1985 met het oog op de bestrijding van de verarming van ons cultureel patrimonium is een fiscaal voordeel dat bestaat uit de mogelijkheid om van de belastbare netto-inkomsten de waarde af te trekken van kunstwerken die werden geschonken aan de Rijksmusea of aan bepaalde andere openbare instellingen.

**Wie kan deze fiscale aftrekbaarheid aanvragen?** Elke natuurlijke belastingplichtige die onderworpen is aan de personenbelasting of aan de belasting van niet-Rijksinwoner betreffende natuurlijke personen. In tegenstelling tot wat voorzien was in het aanvankelijke ontwerp van wet dat aan de basis zou liggen van de wet van 21 juni 2001, werd het recht op dit stelsel niet uitgebreid tot de vennootschappen.

**Wat mag men aftrekken?** De waarde van de kunstwerken die in volle eigendom werden geschonken: de schenking onder voorbehoud van het vruchtgebruik is dus uitgesloten van dit stelsel.

**Wie moeten de begunstigden zijn van de schenking?** Het Wetboek van de inkomstenbelastingen beoogt:

- de Rijksmusea, meer bepaald de hierboven aangehaalde instellingen met inbegrip van de Koninklijke Bibliotheek van België, het Museum voor Natuurwetenschappen, het Algemeen Rijksarchief en Rijksarchief in de Provinciën evenals het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium;
- de gemeenschappen en de gewesten, de provincies, de gemeenten en de openbare centra voor maatschappelijk welzijn, op voorwaarde van de bestemming van de gege-

*betaling, of het behoren ervan tot het roerend cultureel erfgoed van het land wordt door de minister van Financiën naar waarde geschat op bindend advies van de bijzondere commissie die werd ingesteld conform artikel 83-4 van het Wetboek der successierechten (waarin meer bepaald vertegenwoordigers van onze vier grote federale musea zetelen).*

*De teksten van wetten en reglementen die op dit vlak van toepassing zijn geven geen enkele definitie of aanduiding voor wat de kwaliteitsvereisten van het werk betreft: de mate waarin dit criterium soepel zal worden geïnterpreteerd door de bijzondere commissie zal worden bepaald door de ervaring.*

*De voorbereidende werkzaamheden van de wet van 21 juni 2001, die de maatregel van het stelsel van de inbetalinggeving en de aftrekbaarheid uitbreidde tot kunstwerken die behoren tot het roerend cultureel erfgoed van het land, brengen enkele preciseringen aan betreffende deze uitbreiding van het toepassingsveld. Bepaalde goederen kunnen een onmiskende waarde hebben zonder nochtans over een internationale faam te beschikken. Dat geldt bijvoorbeeld voor voorwerpen die representatief zijn voor hoogstaand regionaal ambachtswerk maar niet noodzakelijk internationaal befaamd zijn, en voor Belgische kunstenaars die nog geen internationale erkenning hebben verworven maar wier werken toch zeer waardevol zijn.*

## De collectie Janssen: een schoolvoorbeeld

Dora en Paul Janssen (stichter van Janssen Pharmaceutica) legden door de jaren heen een prestigieuze collectie aan van precolumbiaanse kunst die tot een van de befaamde in Europa wordt gerekend.

Bij het overlijden van haar echtgenoot wilde Dora Janssen een gedeelte van de erfenisrechten betalen in de vorm van een gedeeltelijke schenking van haar collectie aan de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis.

De bevoegde commissie besliste dat de kunstwerken een internationale faam hadden en bepaalde de waarde van alle stukken. De Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis die door de minister van Financiën daartoe waren aangeduid, konden bijgevolg de werken in ontvangst nemen.

Vooraleer dit kon gebeuren moest de waarde echter geristorneerd worden aan de Vlaamse Gemeenschap omdat Dora Janssen haar woonplaats heeft in Vlaanderen. Maar omwille van budgettaire beperkingen kon de minister van Begroting het naar verluidt hoge bedrag, niet doorstorten. En daar wringt het schoentje.

De vraag rijst of een federaal minister een federaal museum kan aanduiden als bestemming voor een "gewestelijk" patrimonium? Daarbij mag evenmin vergeten worden dat het de uitdrukkelijke wens was van Dora Janssen om haar collectie toe te vertrouwen aan de KMKG. Wordt vervolgd in het najaar...



P.D.

Jademasker uit de Olmeekse beschaving (900-400 v. Chr.)

ven werken aan hun musea, wat betekent aan museuminstellingen die niet beschikken over een eigen rechtsvorm en over een patrimonium dat onderscheiden is van de betreffende openbare machten en instellingen.

**Beperkingen van de aftrekbaarheid.** Het geschonken kunstwerk moet een minimale waarde hebben van 30 euro. Deze waarde wordt gevoegd bij de waarde van het geheel van de aftrekbare giften voor de bepaling van het plafond van aftrekbaarheid dat werd vastgelegd door het artikel 109 van het Wetboek van de inkomstenbelastingen van 1992: zodoende is het totale bedrag aan giften, in geld of in natura, dat werd geschonken in de loop van eenzelfde jaar en dat recht kan geven op een fiscaal voordeel, beperkt tot 10 procent van het gezamenlijk belastbaar inkomen met een absoluut maximum – niet-geïndexeerd – van 250 000 euro.

**De in aanmerking komende kunstwerken.** Het moeten kunstwerken zijn die behoren tot het roerend cultureel erfgoed van het land of die een internationale faam bezitten.

### De procedure

De administratieve procedure wordt gekenmerkt door de tussenkomst van een bijzondere commissie van de FOD Financiën, van vertegenwoordigers van de gemeenschappen en van de vier grote federale musea.

Deze commissie heeft tot taak de federale minister van Financiën een bindend advies te geven over de ontvanke-lijkheid van het aanbod tot inbetalinggeving of van de schenking, over de vraag of het bewuste kunstwerk tot het roerend cultureel erfgoed van het land behoort of internationaal befaamd is, en over de geldwaarde ervan.

De kosten die verbonden zijn aan de schatting van het werk moeten worden voorgeschoten door de belastings-plichtige. Ze worden teruggestort in geval van een gunstige afloop van de procedure: de wetgever wilde zo vermijden dat bepaalde personen enkel een expertise willen van hun patrimonium op kosten van de gemeenschap.

Het is belangrijk te onderstrepen dat de uiteindelijke beslissing om een kunstwerk te aanvaarden ter betaling van successierechten, of om de aftrekbaarheid van een gift toe

te kennen, een beslissing is die enkel toekomt aan de federale minister van Financiën.

In het kader van de inbetalinggeving zal de federale minister van Financiën eveneens het museum of de instelling aanwijzen waaraan het kunstwerk in bruikleen zal worden gegeven. De bijzondere commissie brengt een met redenen omkleed advies uit over de meest geschikte bestemming van de ter betaling aangeboden kunstwerken. Tijdens de voorbereidende werkzaamheden voor de programmawet van 11 juli 2005, heeft de federale minister van Financiën bevestigd dat de federale Staat bereid is in te staan voor de inontvangstneming, de goede bewaring en de beveiliging van de kunstwerken, die voortaan eigendom zijn van het betrokken gewest, welke aldus toevertrouwd zouden worden aan de federale musea.

N.B.



Nicolas Brynaert (institutes@belspo.be)

Nicolas Brynaert is licentiaat rechten van de Universiteit Catholique de Louvain (1997). Hij is bij het Federaal Wetenschapsbeleid belast met de juridische ondersteuning van de Federale wetenschappelijke instellingen.

Inbetalinggeving van kunstwerken en giften in kunstwerken:  
[http://www.minfin.fgov.be/portail1/nl/brochure/publicaties/pdf/Kunst\\_NL.pdf](http://www.minfin.fgov.be/portail1/nl/brochure/publicaties/pdf/Kunst_NL.pdf)

Th. Denotte, *La déductibilité des libéralités faites au moyen d'oeuvres d'art* en "La dation d'oeuvres d'art en paiement des droits de succession ou de mutation par décès" en *La fiscalité des oeuvres d'art et antiquités, gemeenschappelijk werk onder de leiding van Fr. Derème, Larcier, 2004.*

Pascal Minne, *Droits de succession et oeuvres d'art*, in *L'Echo*, 16 augustus 2005.

# Een fonothek

**D**e muziekafdeling van de Koninklijke Bibliotheek van België is een wetenschappelijk documentatiecentrum dat zich in ernstige muziek specialiseert. De bibliotheek bewaart niet alleen handgeschreven of gedrukte muziek, maar ook een uitzonderlijk en boeiend geluidsarchief van zowat 70 000 opnames. Momenteel ligt een groot herwaarderingsproject van deze afdeling ter studie. Uitgangspunt van het onderzoek is een musicologisch denkproces dat de mogelijkheden van de geluidsbron voor het muziekonderzoek wil belichten.

Vandaag beginnen musicologen interesse te tonen voor audiovisuele bronnen en beginnen de catalogi van talloze giganten van de platenindustrie stilaan substantie te missen. Het bleek dan ook absoluut noodzakelijk dat de instellingen die ons erfgoed op het vlak van geluidsdocumenten bewaren zich van het belang van hun collecties bewust werden en de nodige maatregelen zouden treffen om die collecties te conserveren en te valoriseren. Bij de Koninklijke Bibliotheek gaf die vaststelling alvast aanleiding tot de uitwerking van een aanzienlijk herwaarderingsproject van de geluidscollecties, waarin de aandacht vooral naar het wetenschappelijke karakter van haar fonothek zal uitgaan. De eerste fase omvat een wetenschappelijk denkproces over de gebruiksmogelijkheden van de musicologische opnames en de uitwerking van concrete maatregelen.

# in de Koninklijke Bibliotheek

Deze fonothek zou meteen ook de grootste collectie van geluidsopnames zijn die in een federale instelling van het Belgische erfgoed wordt bewaard, met als één van de grootste troeven dat de luisteraar er zou kunnen beschikken over een rijke bibliotheek, gespecialiseerd in de discografie.

## Samenstelling van een fonothek

De platen doken bij het begin van de jaren zeventig voor het eerst op in de collecties van de muziekafdeling. In tien jaar tijd werd er een fonothek van ongeveer 15 000 opnames aangelegd. Ze vertegenwoordigen in grote mate de Belgische composities en vertolkers, evenals de in ons land op grammofoonplaat vastgelegde werken. Als 'ideale discotheek' voor de periode 1950-1980 vertegenwoordigt deze collectie bovendien een opmerkelijke bron voor de muziekillustratie.

Onze fonothek nam ook voortdurend uitbreiding dankzij de vele bij de muziekafdeling in bewaring gegeven privé-muziekbibliotheken en -archieven, samengesteld door vooraanstaande figuren uit de Belgische muziekwereld. De meeste van deze fondsen bevatten in tweede instantie ook opnames. Het belang van deze kleine entiteiten van ten hoogste duizend opnames is dat ze kostbare informatie verschaffen over de muzikale smaak van hun oorspronkelijke eigenaar, over het belang dat hij of zij aan de opnames hechtte en zelfs over de belangrijkste vertolkers die zijn of haar scheppend werk of muzikale activiteiten zouden kunnen hebben beïnvloed. De meest treffende voorbeelden hiervan zijn de platencollecties van Charles Scharrès (pianist), Franz André (orkestleider), Denijs Dille (specialist van Béla Bartók) en Paul Collaer (eminent figuur van de Belgische muziekscène van de jaren dertig).

In 1988 verdubbelde het volume van onze fonothek dankzij de opname van de platencollectie van Clément Dailly, een gerespecteerd platenrecensent en radiojournalist en de oprichter van de *Revue des Disques*. In zijn streven om de

hele muziekgeschiedenis te beslaan, verzamelde hij zowat 30 000 langspeelplaten die tussen 1950 en 1988 werden uitgegeven. Alle muziekgenres zijn erin vertegenwoordigd, maar niet op evenredige wijze. De piano- en orgelmuziek, de religieuze muziek en de opera kregen een aparte plaats toebedeeld.

In 2005 vertrouwde de Koning Boudewijnstichting ons op haar beurt een historische collectie van muziekopnames toe die uniek is in België. De collectie bevat om en bij de twintigduizend 78-toerenplaten en rollen die tussen 1890 en 1950 werden uitgegeven. We nemen deze gelegenheid dan ook te baat om de Koning Boudewijnstichting hiervoor te danken. Door deze collectie aan te kopen, heeft zij er immers voor gezorgd dat een uitzonderlijk cultureel erfgoed niet werd versnipperd of naar het buitenland verhuisde.

Deze collectie is het levenswerk van één man, Yves Becko, een melomaan met kennis van zaken en een doorgewinterde verzamelaar, die op zoek ging naar de muziekpraktijken van het verleden en andere discografische rariteiten. Zijn verzameling vult die van ons volmaakt aan omdat ze de periode 1890-1950 beslaat, een periode waaruit wij inderdaad weinig documenten in ons bezit hadden. Hoewel de volledige geschiedenis van de operazang van die periode erin vertegenwoordigd is, kende Yves Becko toch een ereplaats aan de Belgische zangers toe door een even belangrijke plaats toe te bedelen aan de platen van lokale zangers als aan die van de wereldbekende operasterren. De collectie bevat een naslagbibliotheek van ongeveer 1500 gespecialiseerde werken m.b.t. de geschiedenis van de opname en de ermee verbonden technieken, de geschiedenis van de zang en de evolutie van het vocale repertoire.

In tweede instantie bewaart onze fonothek een belangrijk fonds van voor het merendeel onuitgegeven en op magneetband vastgelegde geluidsarchieven. Het betreft privé-opnames, uitgevoerd door diverse Belgische componisten zoals Herman Roelstraete of Flor Peeters. De zowat 1500

**Onze fonothek bewaart een belangrijk fonds van voor het merendeel onuitgegeven en op magneetband vastgelegde geluidsarchieven.**



magneetbanden bevatten ook talloze uren radio-uitzendingen die door de Antwerpse verzamelaar Arsène Beels werden opgenomen. Het Belgisch Béla Bartók Archief dat in de muziekafdeling is ondergebracht bevat eveneens enkele kostbare geluidsdocumenten zoals een aantal heropnames van rollen met vocale volksmuziek, verzameld door Bartók zelf op het Hongaarse platteland.

Vandaag beschikt de Koninklijke Bibliotheek dus over een omvangrijke fonothek met een rijke en gevarieerde inhoud die een eclectisch publiek, gaande van de nieuwsgierige muzikliefhebber tot de gespecialiseerde musicoloog, kan boeien. De verzameling beslaat alle periodes van de muziekgeschiedenis en alle muziekgenres. Bijzondere zorg werd besteed aan de opnames van Belgische muziekwerken en van Belgische vertolkers.

### Technische, historische en artistieke deskundigheid: een absolute voorwaarde voor een ethisch verantwoorde digitalisering

Als we het vandaag over herwaardering hebben, denken we meteen aan een systematische en volledige digitalisering van de collecties. Maar veeleer dan te kiezen voor een massale, ondoordachte en overhaaste digitalisering, hebben wij er de voorkeur aan gegeven om elke concrete herwaardering te baseren op de resultaten van een wetenschappelijke studie over de evolutie van de opnametechnieken en van het opgenomen repertoire en de evolutie van de houding van de vertolkers tegenover de plaat in de loop der tijden. We moesten ook voor elke muziekopname nagaan welke specifieke problemen op het vlak van de digitalisering zouden bestaan en kennis nemen van de door de Belgische wet opgelegde beperkingen inzake de auteursrechten en aanverwante rechten. Sinds 2003 vergaren we tevens elke betekenisvolle publicatie met betrekking tot de geluidsopnames. In 2005 kende onze gespecialiseerde bibliotheek een uitbreiding zonder voorgaande dankzij de duizend werken uit de Becko-collectie.

In tegenstelling tot de gebruikelijke muziekbronnen (handgeschreven of gedrukte partituren, monografieën, briefwisseling, iconografie), is de geluidsopname een medium, dat niet *an sich* toegankelijk is. De informatie kan gedecodeerd worden met een geschikt toestel voor geluidswaergave.

Factoren zoals de opnameplaats (studio, kerk, concertzaal), de technische parameters en de omstandigheden van de opname (het al dan niet gebruiken van een microfoon, amplificatietechnieken, eenmalige opname of montage op band of op een geïnformatiseerd mengpaneel, plaats van de kunstenaar ten opzichte van de microfoon) geven aan een opgenomen muziekopvoering specifieke kenmerken mee. De aard van de materialen waaruit de geluidsdrager is samengesteld, beïnvloedt eveneens de akoestische eigenschappen van de muziekopnames. Magneetbanden produceren een typisch geruis, platen in bakeliet veroorzaken groefgeluiden en harmonische vervormingen en de gevoeligheid van vinylplaten voor statische elektriciteit is hoorbaar in het regelmatige gekklik tijdens het afspelen. De combinatie van al die parameters schept voor elke plaat een specifiek klimaat dat we de genetische code van de opname zouden kunnen noemen. En de geluidsesthetiek wordt in laatste instantie nog beïnvloed door het materiaal dat voor de geluidswaergave wordt gebruikt (naald, versterking, kwaliteit van de luidsprekers of de hoofdtelefoon). Die wisselwerking tussen de artistieke prestatie, de opnamevoorwaarden, het type geluidsdrager en de geluidsinstallatie maken van het gebruik van de geluidsbron voor wetenschappelijke doeleinden en voor digitalisering een uitermate complex probleem.

Aangezien de digitalisering in wezen de laatste bewerking is van het oorspronkelijk opgenomen document dat nu op een digitale drager wordt gezet, wordt de genetische code van het oorspronkelijke document gewijzigd door de technische eigenschappen van de keten voor geluidswaergave, de tijdens de digitalisering gebruikte opnametechniek evenals door de kwaliteit van de digitale geluidsdrager. Met het oog op een aanvaardbare digitalisering moet de gewijzigde genetische code van het gedigitaliseerde document de genetische code van de originele opname zo dicht mogelijk benaderen. Alles hangt dus af van de omstandigheden waarin de ultieme lezing werd uitgevoerd.

De materiële geschiedenis van het document en de historische en artistieke authenticiteit van de opgenomen muziekuitvoering moeten tijdens de digitalisering te allen tijde worden gerespecteerd. Daartoe moeten we vooraf de geschiedenis van het document en van de erop opgenomen muziekuitvoering bestuderen en hun respectievelijke geluidseigenschappen op het gehoor kunnen onderscheiden. Indien uitgevoerd in een dergelijke context van histo-

**Het wordt voor de luisteraar inderdaad een onthutsende ervaring om tijdens een luistersessie het steriele geluidsuniversum van ons digitale tijdperk te verlaten en terug te keren naar dat van onze voorouders dat verstoord werd door achtergrondgeluiden en door het zachte gekraak en de akoestische vervormingen van de rollen, de 78-toerenplaten en de langspeelplaten.**

rische, artistieke en technische deskundigheid, wordt de digitalisering 'ethisch' aanvaardbaar. Onze opdracht bestaat er dus in om over elke plaat zoveel mogelijk informatie te vergaren over de opnameomstandigheden van de muziekuitvoering (plaats en datum van de opname, *live* of in een studio, platenlabel, opnametechniek) en de loopbaan van de vertolker (optredens, concerten, platenproductie).

tie, datum van geboorte en overlijden, voorkeursrepertoire, recensies). De catalogi van platenmaatschappijen, de discografische tijdschriften en de monografieën van vertolkers zijn hierbij een kostbare hulp. Dit onderzoekswerk is erg tijdrovend, maar het is de noodzakelijke voorwaarde voor een ethisch verantwoorde digitalisering.

Laten we even uitgaan van het vrij extreme voorbeeld van een vóór 1925 opgenomen akoestische 78-toerenplaat. Aangezien de rotatiesnelheid van de dragers destijds nog niet was gestandaardiseerd, is de kans zeer groot dat we bij het digitaliseren van een 78-toerenplaat muzikale fouten maken. Om ervoor te zorgen dat het digitale document overeenstemt met de oorspronkelijke uitvoering, dient men op zoek te gaan naar de juiste toonaard van de uitvoering zelf door de draaisnelheid van de plaat tijdens het digitaliseren telkens anders in te stellen. De juiste toonaard kan bepaald worden op basis van muziekpartituren uit de tijd van de opgenomen muziekuitvoering. Dit voorbeeld bevestigt de noodzaak van een benadering van de muziekopnamen in een bredere documentaire context.

Hoe complex de digitalisering ook moge zijn, toch lijkt ze ons absoluut noodzakelijk in het licht van de talloze voordelen die ze biedt. De digitalisering verzekert ons immers niet alleen de goede bewaring van de collecties en de mogelijkheid om de documenten te raadplegen, ze geeft ook toegang tot muziekgegevens uit alle periodes van de opnamegeschiedenis met behulp van één enkel procédé voor geluidswaergave en dit zonder wrijving, dus zonder slijtage of bijkomende geluidsparasieten.

### Een digitaliseringsplan in vier fasen

Naast de huidige denkfase en de uitwerking van een eraan gekoppelde gebruiksmethode van de geluidsbronnen, streeft de volledige herwaardering van onze fonothek vier doelstellingen na: creëren van een databank voor geluidsbronnen in de muziekafdeling (deze wordt momenteel aangelegd), digitaliseren van de geluidsdocumenten die het meeste van het afspelelijden hebben, plaatsen van geluidsterminals die toegang verschaffen tot de gedigitaliseerde documenten in de leeszaal en alle werken catalogeren die in ons discografische documentatiecentrum zijn ondergebracht.

Momenteel zijn zowat vijftienduizend platen op steekkaarten geïnventariseerd en beschikbaar voor beluistering. De samenstelling van een integrale catalogus van onze collecties zal nog vele jaren werk vergen. We zullen voorrang geven aan de digitalisering van prestigieuze opnames en aan de Belgische muziek. We willen alle rollen en zoveel mogelijk 78-toerenplaten en magneetbanden digitaliseren zodat de luisteraar met de hoofdtelefoon vanuit een computerterminal in de leeszaal kan luisteren naar de stemacrobatieën van Clara Clairbert, de virtuositeit van Eugène Ysaÿe die zijn eigen werken speelt of de Spaanse stukken die door onze bariton Armand Crabbé in Argentinië werden opgenomen.

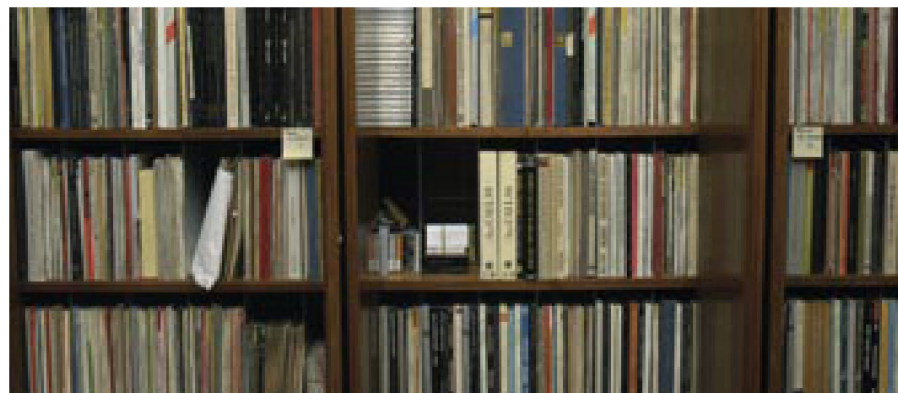
Wij pleiten bij voorkeur voor een ethische digitalisering van de documenten, of anders gezegd voor een professioneel uitgevoerde digitalisering met behoud van een artisanale benadering. We zullen de nadruk leggen op de strikte en systematische aandacht die aan elke opname moet worden besteed om zo de optimale omstandigheden voor de ultieme waergave te scheppen. In dit stadium mag er in geen geval sprake zijn van 'geluidsrestauratie'.

### Het eindresultaat: een geluidswereld wordt nieuw leven ingeblazen, een verrassende zintuiglijke ervaring

Sinds 2003 werken we aan de omzetting van onze fonothek in een performant en dynamisch werktuig dat tegelijk aan de nieuwsgierigheid van de muzikliefhebber en aan de eisen van een hoogwaardig musicologisch onderzoek tegemoet treedt. Door toegang te verlenen tot een uitzonderlijk muzikaal erfgood dat al te lang in de vergetelheid is gebleven, zal onze fonothek de gebruikers verrassende zintuiglijke ervaringen kunnen bezorgen. Het wordt voor de luisteraar inderdaad een onthutsende ervaring om tijdens een luistersessie het steriele geluidsuniversum van ons digitale tijdperk te verlaten en terug te keren naar dat van onze voorouders dat verstoord werd door achtergrondgeluiden en door het zachte gekraak en de akoestische vervormingen van de rollen, de 78-toerenplaten en de langspeelplaten. Na een korte aanpassingstijd zal hij de vergeten en teloorgegangene esthetische eigenschappen van de muziek, een onvermoed repertoire of miskende klanken van instrumenten ontdekken.

De toegang tot de documenten zou bovendien snel en eenvoudig moeten kunnen gebeuren. De luisteraar zou de op de server opgeslagen, gedigitaliseerde documenten in enkele seconden tijd in zijn hoofdtelefoon moeten kunnen ontvangen. De 33-toerenplaten blijven overigens ook in hun huidige vorm beschikbaar. Aan elke luisteraar die zijn gehoor wil verfijnen, zal ons gespecialiseerd documentatiecentrum bovendien alle nodige informatie verschaffen om zijn kennis bij te schaven. Dit documentatiecentrum, dat vandaag 2000 referenties bevat, zal het schitterende cultuur- en studie-instrument dat momenteel wordt ontwikkeld op passende wijze aanvullen.

F. L.





# Veertig jaar

## Belgisch-Rwandese samenwerking in taalkundig en cultureel onderzoek

© PHOS

Rwanda is één van de zeldzame landen in Centraal-Afrika waar de hele bevolking dezelfde taal spreekt. Deze taal, het Kinyarwanda, wordt gebruikt in het onderwijs, het bestuur, de rechtspraak, de radio, de pers, de politiek, de handel, de cultuur, enz. De kennis en beheersing van deze taal, die dezelfde is voor alle gelegingen van de maatschappij, zijn dus een essentieel instrument voor sociale integratie en cohesie. Voor elke taalgemeenschap is een woordenboek in de eerste plaats een autodidactisch instrument, een leermiddel om tot persoonlijke verrijking te komen en een manier om toegang te krijgen tot meer cultuur en kennis. Anderzijds zijn steeds meer specialisten ervan overtuigd dat ontwikkeling en economische welvaart niet te scheiden zijn van culturele ontwikkeling. Het woordenboek *Dictionnaire rwanda-rwanda et rwanda-français*, dat het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika (KMMA) onlangs in samenwerking met het *Institut de Recherche Scientifique et Technologique* (Instituut voor Wetenschappelijk en Technologisch Onderzoek) van Rwanda heeft gepubliceerd, past dus in een algemeen samenwerkingsbeleid tussen België en Rwanda ter bevordering van de ontwikkeling van de nationale cultuur en taal. Het werk is tegelijk op papier en digitaal uitgegeven en telt 23 740 artikels en ongeveer 50 000 betekenis-eenheden, zeer uitgebreid in verband gebracht via talloze kruisverwijzingen. De gedrukte versie omvat ongeveer 3000 bladzijden. Deze publicatie herneemt in een vollediger vorm een eerder project, bekend onder de naam *Dictionnaire de l'INRS* (momenteel IRST) dat al had geleid tot gedeeltelijke publicaties. In de jaren 80 was al een verkorte Rwandees-Franse versie gepubliceerd (I. Jacob, *Dictionnaire rwandais-français en trois volumes. Extrait du Dictionnaire de l'Institut National de Recherche Scientifique*, CELA, Kigali, 1983-1985). Later werd een eentalige Rwandese versie gepubliceerd door het IRST onder de titel *Inkoranya y'ikinyarwanda mu kinyarwanda* (Butare, n.d.). De nieuwe uitgave omvat het volledige initiële project en combineert op zeldzame wijze de volgende drie hoofdcomponenten:

- een eentalige Rwandese component waarin de betekenis en de grammaticale categorie van de woorden in het Rwandees worden gedefinieerd en waarin hun gebruik wordt toegelicht met zinnen, spreekwoorden en uittreksels uit traditionele of moderne teksten;
- een tweetalige Rwandees-Franse component, waarin de Rwandese definities en voorbeelden in het Frans vertaald worden;
- en ten slotte een encyclopedische component, het woordenboek met naast de algemene woordenschat talrijke gespecialiseerde en technische termen evenals culturele informatie.

De combinatie van deze drie componenten, de omvang van het werk, de precisie en de rijkdom aan lemmata en voorbeelden, de systematische inventaris van gezegden waarin de woorden voorkomen en ook de kruisverwijzingen, maken dit woordenboek tot een unicum voor de ongeveer 500 Bantoetalen die tegenwoordig worden gesproken en misschien wel voor alle talen van Subsaharisch Afrika.

### Een werk van 40 jaar

De publicatie van dit monumentale werk is het resultaat van meer dan veertig jaar werk. Het project werd opgezet in 1959, in het station Astrida (nu Butare) van het IRSAC (*Institut de Recherche scientifique en Afrique centrale*). In 1965, drie jaar na de onafhankelijkheid, begon een Belgisch-Rwandees team met het eigenlijke werk binnen het toenmalige *Institut National de la Recherche Scientifique* (INRS) in Butare, namelijk het verzamelen van gegevens en het klasseren van woorden op fiches. Het team stond onder leiding van André Coupez, initiatiefnemer van het project en hoofd van de taalkundige dienst van het INRS. Van 1965 tot 1982 werd het team volledig gefinancierd door België. Na 1983 werd het Belgische budget ontoereikend en nam Rwanda de verloning op zich van het Rwandese personeel, terwijl





België de kosten voor André Coupez bleef dragen tijdens zijn missies in Rwanda. Eind jaren 80 werd een eerste manuscript van het werk getypt in Rwanda. De eerste computerversie in MS-DOS-formaat werd in de jaren 90 ingevoerd door B. de Halleux van de dienst uitgaven van het KMMA. Het was echter onvermijdelijk dat er een aantal gegevens verloren gingen en de hierdoor ontstane leegte moest later worden aangevuld. De pensionering van André Coupez, hoofdauter van het woordenboek, zijn gezondheidstoestand alsook het gebrek aan menselijke en financiële middelen heeft vervolgens een tiental jaar het werk vertraagd.

Pas vanaf 2002, dankzij de ondersteuning en het dynamisme van Guido Gryseels, directeur van het KMMA, konden er nieuwe financiële middelen worden verkregen van de Belgische Ontwikkelingssamenwerking, van de Franse Gemeenschap van België en van het Federaal Wetenschapsbeleid, om eindelijk het werk te kunnen afronden. Met dit geld kon opnieuw een team worden samengesteld bestaande uit de onderzoekers van de Dienst Linguïstiek van het museum en tijdelijke medewerkers, onder wie verschillende van Rwandese afkomst. Er werd ook gezorgd voor de onontbeerlijke steun van Rwandese taalkundigen, aangezien twee van de voornaamste leden van het vroegere team, Simon Bizimana en Thomas Kamanzi, alsook Augustin Musada, enige tijd hebben kunnen doorbrengen in Tervuren. Hoewel te kort en weinig aangepast aan de noden, waren deze bezoeken cruciaal voor de goede afloop van het project. Om tot een publiceerbare versie te komen, moest het geheel niet alleen worden ingevoerd in de computer; alles moest ook nog eens van a tot z worden doorgelezen. Alles in deze enorme massa documenten moest opnieuw worden gecontroleerd en verbeterd, zowel in het Rwandees als in het Frans. Ook aan de opmaak van het werk moest nog worden gewerkt: de indeling in rubrieken, het aanbrengen van kruisverwijzingen, enz.

In 2003 en 2004 gingen de twee laatste onderzoekers van de Dienst Linguïstiek, die het epos van de ontwikke-

ling van het woordenboek van bij het begin meegeemaakt hadden, met pensioen. Deze leerlingen van A.E. Meeussen en A. Coupez kenden de doelstellingen en de inhoud terdege. Nu moest worden beslist of het woordenboek in de rekken van de bibliotheek zou blijven, waar slechts een paar ingewijden de onvolledige versie konden raadplegen, of dat het werk uitgegeven zou worden zoals het was, met zijn gebreken en hiaten, als een eerste versie voor het brede publiek, ook al werd de oorspronkelijke ambitie van het project hierdoor wat afgezwakt. Er was geen twijfel mogelijk. De Rwanda-onderzoekers wachtten al bijna twintig jaar op deze publicatie. Maar vooral de Rwandese bevolking had een woordenboek van haar moedertaal nodig. De huidige versie is digitaal en zal dus kunnen dienen als basis voor herziene en bijgewerkte heruitgaven, een werk voor de Rwandese taalkundigen in de komende jaren. Dat is immers het lot van woordenboeken. Het zijn van nature werken die onophoudelijk worden aangepast en vernieuwd, in het zog van de vooruitgang van de mens en de evolutie van de taal.

Hoewel de huidige versie vrij volledig is, beantwoordt ze slechts gedeeltelijk aan het oorspronkelijke project van de *Dictionnaire de l'INRS* zoals opgezet door André Coupez en zijn Rwandese medewerkers: de coördinatie van vorm en semantiek kon slechts ten dele worden afgewerkt. Bijkomende fiches, bijgehouden door het IRST, konden er bij gebrek aan tijd niet in worden opgenomen; de illustraties en ook de aanvankelijk voorziene Franse index ontbreken. Uiteindelijk zal de wetenschappelijke identificatie van planten- en diernamen aangevuld moeten worden.

Dit woordenboek, dat werd opgesteld aan het eind van de vorige eeuw, is echter een onvervangbaar getuigenis van de cultuur en de taal van een Rwanda dat nu al lijkt te behoren tot de geschiedenis en dat erop ligt te wachten om herontdekt te worden door jongere generaties. De originele tekst werd, op enkele details na, behouden door de uitgevers. De tekst verwijst dus naar de postko-

**De Rwanda-onderzoekers wachtten al bijna twintig jaar op deze publicatie. Maar vooral de Rwandese bevolking had een woordenboek van haar moedertaal nodig.**

Dit woordenboek is een getuigenis met een hoop precieze informatie over de anatomische kennis verkregen via de waarzeggerij, over traditionele technieken in metaal en houtbewerking, mandenvlechten, pottenbakken, landbouw, veeteelt of geneeskunde.

loniale periode. Sommigen zullen vinden dat het boek een samenleving weerspiegelt die meer 'mangericht' is dan het huidige Rwanda, of dat de genoemde voorbeelden vaak verwijzen naar geweld of sociale spanningen. Maar dan zien ze wel de zeer talrijke voorbeelden over het hoofd waaruit een solidaire samenleving spreekt, die waarde hecht aan ondersteuning, liefde voor kinderen of waardering voor goed uitgevoerd werk. Het voorname is echter dat elk woordenboek, direct of indirect, een specifieke toestand in de wereld en het beeld dat wij ons ervan vormen, weerspiegelt. Dit woordenboek, dat nu dertig jaar na de samenstelling wordt uitgegeven, bevestigt nog eens deze regel. Het weerspiegelt een Rwanda dat al grotendeels tot het verleden behoort, maar het is ook een getuigenis met een hoop precieze informatie over de anatomische kennis verkregen via de waarzeggerij, over traditionele technieken in metaal en houtbewerking, mandenvlechten, pottenbakken, landbouw, veeteelt of geneeskunde. We moeten eraan denken dat deze technieken stukje bij beetje teloorgaan, hoewel ze deel uitmaken van een materiële en immateriële cultuur waarvan de uitzonderlijke rijkdom buiten Rwanda vrijwel onbekend is. Zelfs de Rwandese bevolking is ze vergeten, omdat ze door de kolonisatie een tweederangsrol kreeg toebedeeld. De taal zelf heeft de reputatie dat ze moeilijk te leren is. Ze kent een oneindige rijkdom en vertoont een groot vermogen voor vernieuwing om zich aan te passen aan de moderne wereld. Ook daarvan brengt het woordenboek een sprekende getuigenis. Het zal de Rwandese jeugd helpen om de praktische kennis van haar moedertaal te verrijken en ze levend te houden op alle gebieden van het dagelijkse leven, en dit is van onschatbare waarde. Ten slotte zal de encyclopedische doelstelling van dit werk de Rwandese bevolking ongetwijfeld de mogelijkheid bieden om bij te leren en haar kennis te verdiepen.

Het woordenboek richt zich in de eerste plaats echter niet tot de bevolking in haar geheel en enige informatie is nodig voor het gebruik. Zo is de spelling van de Rwandese teksten niet de officiële spelling van de taal, zoals op school geleerd en gehanteerd door de jongere bevolking. De uitgevers mochten de oorspronkelijke tekst op dit punt niet wijzigen, maar de oudere spelling is in werkelijkheid niet zo moeilijk te lezen. Het woordenboek is ook niet in de eerste plaats bedoeld om als schoolboek dienst te doen: het wil een ondersteuning zijn bij het schrijven van teksten voor school en het moet de belangstelling aanwakkeren voor kwalitatief lexicaal zoekwerk. Deze doelstelling zal waarschijnlijk wel worden bereikt, aangezien er nu een basisinstrument bestaat op een drager die de ontwikkeling en verbetering van bestaande bronnen vergemakkelijkt.

Een woordenboek vraagt om continue bijwerking en verrijking. Daarom zal het IRST in Butare een workshop organiseren om te bespreken wat er in de toekomst ondernomen zal kunnen worden. Hier zullen ongetwijfeld de onderwerpen aan bod komen over de bijwerking van een woordenboek van deze omvang, o.a. de instandhouding van een onderzoeksteam; de bijdrage van dit titanenwerk aan andere lopende projecten van het IRST (met name de verbetering van een eentalig woordenboek Kinyarwanda en de uitwerking van een Frans-Kinyarwanda woordenboek); de overheveling van alle beschikbare gegevens naar een gegevensbank; de uitwerking van afgeleide versies gericht op een bepaald doelpubliek, in het kader van verspreiding en vulgarisatie van kennis. Verwacht wordt dat het KMMA aan al deze projecten zal meewerken.

C.G., B.J. en J.M.



# Deelname van de Federale wetenschappelijke instellingen aan Europese programma's:

de DWTI interviewt de onderzoekers

**H**et 6<sup>de</sup> Kaderprogramma voor Onderzoek en Technologische Ontwikkeling van de Europese Unie, dat begonnen is in november 2002, loopt af in 2006. Met een budget van 17,9 miljard euro is dit programma het belangrijkste instrument voor de EU om de Europese samenwerking op het gebied van onderzoek en ontwikkeling te financieren, en om de Europese Onderzoeksruimte tot stand te brengen. Ondertussen is ook de voorbereiding van het 7<sup>de</sup> Kaderprogramma goed opgeschoten.

Eind 2002 is de Dienst voor Wetenschappelijke en Technische Informatie (DWTI) gestart met het informeren en begeleiden van de wetenschappelijke medewerkers in de federale instellingen om ze te helpen deelnemen aan het kaderprogramma. Dit gebeurde na een grondige inventarisatie van de noden van deze instellingen aan de hand van een schriftelijke vragenlijst en na individuele ontmoetingen, en in samenspraak met het Federaal Wetenschapsbeleid. Deze dienst werd EUROFED genoemd - 'Europa voor de federale overheid'.

Allereerst heeft EUROFED in een tweetalige website de belangrijkste informatie bij elkaar gebracht over het 6<sup>de</sup> Kaderprogramma en de ermee verbonden activiteiten. Deze website bevat ook verwijzingen naar de cruciale pagina's van de CORDIS-website van de Commissie, en links naar de federale contactpersonen voor dit programma.

Deze contactpersonen - de Nationale Contactpunten of NCP's - werken nauw samen met de Commissie: ze sensibiliseren, informeren en adviseren de wetenschappelijke en industriële gemeenschappen zodat deze projectvoorstellen kunnen voorbereiden die voldoen aan de doelstellingen en de praktische voorwaarden van het programma. De DWTI is het contactpunt voor de federale overheid voor het thema 'Technologieën voor de Informatiemaatschappij', de activiteiten 'Nieuwe en Opkomende Wetenschappen en Technologieën (NEST)' en 'Onderzoeksinfrastructuren', en voor het programma 'eContentplus', dat buiten het kaderprogramma valt. Het Federaal Wetenschapsbeleid zorgt voor de andere federale NCP's.

Kort nadien werden een aantal andere succesvolle activiteiten op touw gezet: een elektronische nieuwsbrief met jaarlijks een vijftiental afleveringen en met momenteel ongeveer 250 abonnees, waarvan ongeveer 200 uit federale instellingen; een helpdesk en de organisatie van informatiesessies en gespecialiseerde workshops.

## Interviews

De DWTI wilde te weten komen welke ervaringen de Federale wetenschappelijke instellingen al hadden opgedaan, en wat hun mogelijkheden waren in verband met Europese projecten. Ook was het de bedoeling de projecten van deze instellingen kenbaar te maken en het uitwisselen van ervaringen te stimuleren. Daarom heeft de DWTI van september 2004 tot juni 2005 een reeks interviews afgenomen van wetenschappelijke medewerkers van de instellingen die al hadden deelgenomen aan het kaderprogramma. Op die manier kon de DWTI ook een eerste inventaris maken van de Europese projecten waaraan deze federale instellingen sinds 1998 deelgenomen hebben.

Deze bijdrage bevat een overzicht van de antwoorden die de onderzoekers tijdens deze interviews gegeven hebben. De volledige tekst van de interviews en de inventaris van de projecten staan op de EUROFED-website.

## Waarom nemen onderzoekers van de Federale wetenschappelijke instellingen deel aan Europese projecten ?

Samenwerken op Europese schaal is voor de onderzoekers een verrijking, daar ze zo in aanraking komen met collega's die op een andere manier werken en de problemen op een andere manier benaderen. Ze kunnen ook een beroep doen op andere infrastructuren en hun netwerk uitbreiden, waardoor ze op een grotere schaal kunnen werken. Daarnaast kunnen de instellingen meer geld krijgen om zichzelf beter uit te rusten.

Op personeelsvlak is het vaak mogelijk een of meerdere extra medewerkers aan te werven voor de duur van het



*A real step towards  
a European Research  
Policy and the Internal  
Knowledge Market*

In the field of science and  
research the EU is on the move  
towards the creation of the  
**European Research Area (ERA)**

ERA is a broad vision for research  
in Europe, aimed at better

coordination, more cooperation and  
improved complementarity of po

and programmes of all relevant  
institutions. The EU's final

the competitiveness  
the quality of l

To reach the



Pascale Van Dinter (links)  
en Véronique de Halleux

project, korte verblijven te betalen in de laboratoria van de partners van het project, en doctorandi en postdoctorandi te laten deelnemen aan bijvoorbeeld zomerscholen of internationale symposia.

De instelling wordt internationaal beter bekend, waardoor het voor haar later gemakkelijker wordt om opnieuw samen te werken en in nieuwe projecten te stappen, al dan niet gefinancierd door de Europese Unie.

De Europese projecten zorgen dus zonder twijfel voor een nieuwe onderzoeksdynamiek en verstevigen de plaats van de instellingen in de Europese Onderzoeksruimte.

### Levert het statuut van een federale instelling voordelen op om deel te nemen aan een Europees project?

De Federale wetenschappelijke instellingen staan op gelijke voet met de nationale instellingen uit andere landen, die ze vaak al kennen via internationale netwerken. Wat zij bijbrengen aan de projecten zijn hun zeer rijke en soms unieke collecties, of historische meetresultaten die vaak meer dan een eeuw bestrijken.

Daar deze instellingen als wetenschappelijke overheidsdienst specifieke wettelijke opdrachten hebben, zorgen ze ervoor dat het onderzoek in sommige vakgebieden permanent blijft lopen en dat de collecties bewaard worden. Voorbeelden zijn de seismologie, de meteorologie, of de collecties die van belang zijn voor de studie van de biodiversiteit. In een Federale wetenschappelijke instelling gebeurt dit soort onderzoek dus niet uitsluitend omdat een of meerdere onderzoekers er persoonlijk in geïnteresseerd zijn, zoals aan de universiteiten vaak het

geval is: dit maakt deze instellingen zeer geschikt om er op lange termijn mee samen te werken.

### Wat zijn de hinderpalen voor de onderzoekers van de Federale wetenschappelijke instellingen om deel te nemen aan Europese projecten ?

Eerst en vooral wordt geklaagd over de administratieve, financiële en logistieke rompslomp: het indienen van een projectvoorstel kost een enorme hoeveelheid energie, tijd en middelen; handtekeningen moeten opgesnord worden, en soms moet men werken met ongebruikelijke software. Deze rompslomp lijkt nog erger te zijn geworden in het 6<sup>de</sup> Kaderprogramma, dat in tegenstelling tot zijn voorgangers zeer grote projecten financiert - de zogenaamde 'geïntegreerde projecten' en de 'topnetwerken'. Bovendien is het niet uitzonderlijk dat veertig, vijftig of soms zestig onderzoekers samenwerken in een enkel project, waardoor er dus soms minder overblijft voor elke partner en het moeilijker wordt om een overzicht te behouden.

Daar de Europese Commissie zich wel degelijk bewust is van deze problemen heeft ze voor het 7<sup>de</sup> Kaderprogramma tien maatregelen voorgesteld om de procedure te vereenvoudigen en heeft ze hierover een consultatieronde opgestart. Anderzijds stelt de Commissie ook voor om opnieuw meer kleinschalige projecten te financieren in het volgende programma.

Bovendien heeft de Commissie onlangs voorgesteld om Nationale Contactpunten op te leiden die gespecialiseerd zijn in de financiële en wettelijke aspecten. De DWTI zal deze taak op zich nemen op het federale niveau, en de federale actoren van het wetenschappelijk onderzoek op dit vlak beter kunnen informeren.

Een nieuwe en zeer concrete maatregel betreft het auditcertificaat. Dit certificaat, dat op enkele uitzonderingen na verplicht is voor alle deelnemers aan projecten van het 6<sup>de</sup> Kaderprogramma, is meestal zeer duur en moet voldoen aan de zeer strenge criteria van de Commissie. De Federale wetenschappelijke instellingen kunnen een beroep doen op de interne auditdienst van het Federaal Wetenschapsbeleid ([dominique.kesteloot@belspo.be](mailto:dominique.kesteloot@belspo.be)), die voor hen dit certificaat gratis zal opstellen.

Een tweede obstakel betreft de achterstand die de Federale wetenschappelijke instellingen hebben opgelopen ten opzichte van andere Europese landen bij het digitaliseren van hun patrimonium. Hoewel de Federale wetenschappelijke instellingen collecties bezitten van onschatbare waarde, kunnen ze niet volwaardig deelnemen aan programma's zoals 'Technologieën voor de informatiemaatschappij' en 'eContentplus', omdat de digitalisering ervan niet voldoende gevorderd is. Dit obstakel zou echter geleidelijk aan uit de weg geruimd worden door het opstarten dit jaar van het actieplan voor de digitalisering van het wetenschappelijk en cultureel patrimonium van de Federale wetenschappelijke instellingen en het Koninklijk Filmarchief van België.

Een derde probleem houdt verband met de keuze van de prioriteiten door de directie van een instelling, die rekening moet houden met de beperktheid van de middelen: vindt ze de deelname aan Europese projecten belangrijk, of eerder het beheer van de collecties of de interne organisatie? Zo kan in sommige gevallen bijvoorbeeld het versterken van de interne coördinatie voorkeur krijgen op het zoeken van externe partners.

### Een belangrijke participatie

De DWTI heeft voor de periode 1998-2006 42 projecten van het 5<sup>de</sup> Kaderprogramma geregistreerd, 12 van het 6<sup>de</sup> Kaderprogramma, en 22 projecten die gefinancierd worden door andere Europese programma's, zoals Cultuur 2000 of INTAS. Projecten van de programma's EUROCORES, COST of van de Europese Ruimtevaartorganisatie zijn hierin niet inbegrepen. De participatiegraad van de Federale wetenschappelijke instellingen aan de Europese projecten is dus hoog, maar niet gelijk verdeeld over de instellingen. Wel zijn ze zich allemaal bewust van het belang van de Europese programma's voor het uitbouwen van hun onderzoek.

In het kaderprogramma nemen de Federale wetenschappelijke instellingen vooral deel aan de thema's 'Energie, Leefmilieu en Duurzame Ontwikkeling', 'Wetenschap en Samenleving', 'Onderzoeksinfrastructuren' en 'Menselijk potentieel en mobiliteit', die immers het dichtst bij hun onderzoeksgebieden liggen. Het knelpunt in verband met het thema 'Technologieën voor de



*Duurzame ontwikkeling is een thema dat nauw aan het hart ligt van enkele Federale wetenschappelijke instellingen en van het Federaal Wetenschapsbeleid.*  
© United Nations

informatiemaatschappij' werd hierboven reeds aangehaald. Sommige instellingen hebben al de nodige ervaring opgedaan met het indienen en beheren van Europese projecten, wat een bijkomende troef is.

De actiefste Federale wetenschappelijke instellingen waren de instellingen die behoren tot de pijler 'ruimte' (het Belgisch Instituut voor Ruimte-aëronomie, het Koninklijk Meteorologisch Instituut van België en de Koninklijke Sterrenwacht van België), het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen, het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika en het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium. Ook het Filmarchief moet hier vermeld worden.

### Conclusies en vooruitzichten

Door deze interviews heeft de DWTI nieuwe contacten kunnen leggen, de deelname van de Federale wetenschappelijke instellingen aan het kaderprogramma geïnventariseerd, en de obstakels geïdentificeerd die kunnen opduiken. In de komende maanden zal de DWTI zijn EUROFED-activiteiten aanpassen aan de hand van de opgedane ervaring, en verder uitbouwen met het oog op het 7<sup>de</sup> Kaderprogramma. De contactpersonen in elke instelling zullen in samenwerking met de Nationale Contactpunten een cruciale rol spelen voor de thema's die de Federale wetenschappelijke instellingen het meest interesseren.

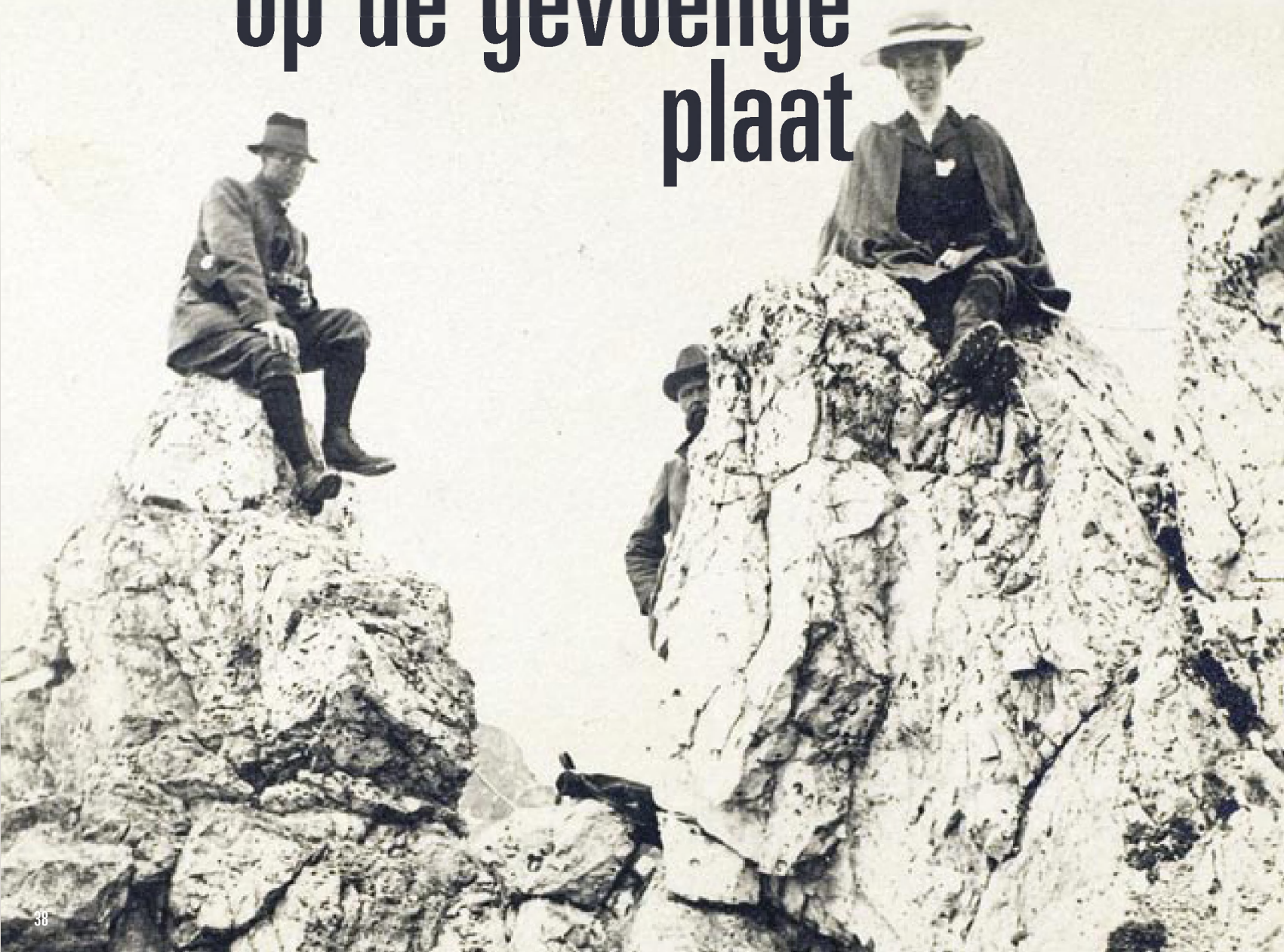
**V. de H. en P. V. D.**



*Véronique de Halleux en Pascale Van Dinter:*  
[veronique.dehalleux@stis.fgov.be](mailto:veronique.dehalleux@stis.fgov.be)  
[pascale.vandinter@stis.fgov.be](mailto:pascale.vandinter@stis.fgov.be)

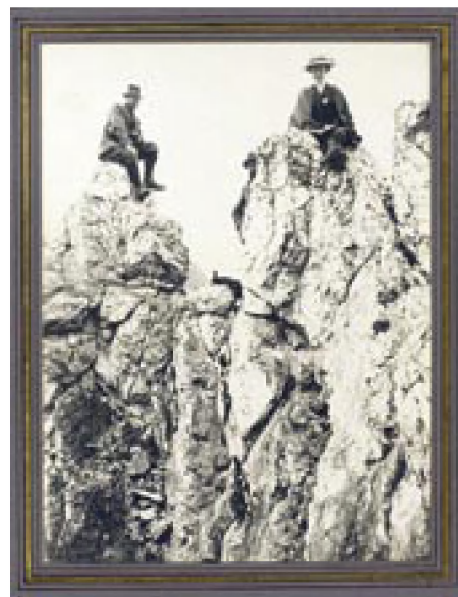
*EUROFED, het contactpunt van de federale overheid voor het 6<sup>de</sup> Kaderprogramma:*  
[eurofed.stis.fgov.be](http://eurofed.stis.fgov.be)

# Ons cultureel vastgelegd op de gevoelige plaat



“P laatjes kijken”, het is de eerste stap van het kind die leidt naar de ontdekking van de wijde wereld. Veel meer dan door abstracte lettertekens wordt ons oog immers geboeid door het beeld. Het lijkt de werkelijkheid in haar geheel te kunnen vatten. Sommige beelden wor-

Foto van Charles Lefebure in het album “Twee beklimmingen van H.K.H. Mevrouw de prinses Elisabeth in het jaar 1907 met Monseigneur de prins Albert van België in Haute Engadine A. de Trois Fleurs van de Padella Celerina 29 juni 1907 B. de Piz Palu Diavolezza 2 juli 1907” (Verz. Archieven van het Koninklijk Paleis, Brussel) (Cliché KIK Y003331)



# patrimonium

den als het ware gebrand op het netvlies en opgeslagen in het geheugen. Ze vormen het zogenaamde ‘visuele geheugen’ van de mens en bekleden de kamers van zijn herinnering. Het fotoarchief van het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium is in zekere zin het visuele geheugen van ons land. Bezoekers die de leeszaal betreden en de foto’s van hun gemeente bekijken, staan verbaasd bij de confrontatie met beelden van hun geboortedorp, van een kasteel dat al lang is afgebroken, een schilderij uit de kerk dat lang geleden werd gestolen. Ze worden geconfronteerd met het resultaat van bijna een eeuw inventariswerk en fotografie. Dit leverde een kostbaar beeldarchief op van meer dan 850 000 fotografische opnamen. Het voornaamste doel hiervan was, en is nog steeds, het cultureel erfgoed van ons land te ontsluiten ten dienste van de vorsers en het grote publiek om het zo ook beter te beschermen en te bestuderen.

Het begon in het jaar 1900 met het bescheiden Fotografisch Atelier in de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis. In dezelfde musea zag ook de Belgische Dienst voor Documentatie het licht die met het aanleggen begon van documentatiemappen met foto’s en krantenknipsels over het Belgische kunstbezit. Een kleine halve eeuw later waren beide diensten samengesmolten tot het Centraal Iconografisch Archief voor Nationale Kunst en het Centraal Laboratorium der Belgische Musea, beter bekend onder het Franstalige letterwoord ACL. Deze nieuwe instelling stond onder leiding van Dr. Paul Coremans, een scheikundige, die voordien in de musea ook verantwoordelijk was voor het fysisch en chemisch onderzoek van de kunstwerken in het Laboratorium. In 1957 werd de benaming gewijzigd in Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium.

De term “Centraal Iconografisch Archief” drukt tegelijk ook een programmaverklaring uit. Het fotoarchief wilde in eerste instantie een archief zijn waarin beelden van het Belgische kunstpatrimonium worden verzameld in een centraal visueel geheugen. Dit verzamelen gebeurde vaak

op een verrassende manier: naast de foto-inventaris van de musea zelf, kwamen er fondsen bij van privé-fotografen en van instellingen zoals de Koninklijke Commissie voor Monumenten en Landschappen. Wie had echter verwacht dat ook de twee wereldoorlogen een belangrijke bijdrage zouden leveren? De eerste gaf aanleiding tot een fotografische inventaris van 12 000 opnamen, die door de Duitsers in bezet gebied werd gerealiseerd en waarvan de glasplaten na de oorlog met de geblokkeerde Duitse merken konden worden verworven. In de Tweede Wereldoorlog slaagde Paul Coremans erin vanuit zijn functie in de musea als hoofd van de Dienst voor Belgische Documentatie en van de Laboratoria, met de jonge ploeg van fotografen en kunsthistorici 160 000 opnamen te verwezenlijken in vaak moeilijke omstandigheden. Een echte systematische inventaris van een belangrijk onderdeel van ons erfgoed werd in 1968 op het getouw gezet en in afleveringen, per gerechtelijk kanton, uitgegeven onder de titel *Fotorepertorium van het meubilair van de Belgische bedehuizen*. Deze campagne bracht een aanzienlijke uitbreiding van het fonds teweeg en bezorgde België tegelijkertijd een uniek instrument voor de kennis en de studie van het religieus patrimonium. Daarnaast waren en zijn er de kansen binnen de schoot van de instelling zelf om belangrijke kunstwerken uitvoerig te illustreren

Het fotoarchief wilde in eerste instantie een archief zijn waarin beelden van het Belgische kunstpatrimonium worden verzameld in een centraal visueel geheugen.

Boudewijn en Joséphine-Charlotte tijdens een officieel bezoek aan West-Vlaanderen, omstreeks 1937. Foto Acta (Cliché KIK E36133)







*De grote fotostudio van het KIK.*

tijdens restauratiecampagnes of om kunsthistorisch onderzoek binnen een bepaald domein te stimuleren door de presentatie van interessant beeldmateriaal.

In dit verband kan een indrukwekkend palmares worden voorgelegd gaande van kerkelijk en profaan zilverwerk, middeleeuwse beeldhouwkunst, edelsmeedwerk en textiel, tot Vlaamse Primitieven, miniaturen, barokke schilderkunst, oriëntalistische schilders, historisch behangpapier... Ook werden uitgebreide inventarissen van OCMW's, stadhuisen en abdijen aangelegd. Recent was het Departement initiatiefnemer van een project, gefinancierd door het Federaal Wetenschapsbeleid, betreffende de inventarisatie en studie van de pre-Eyckiaanse paneelschilderkunst (tussen 1360 en 1420).

Het fotoarchief is echter meer dan een gewoon documentatiecentrum. Naast de afdruk op papier bewaart het KIK immers de oorspronkelijk opname op gevoelige glasplaat, op filmrol of, zoals vandaag, op cd-rom. Dankzij de beschikbaarheid van de originele opname kunnen de foto's telkens gereproduceerd worden voor wie erom vraagt: studenten voor hun onderzoek, heemkundigen voor hun tijdschrift, uitgevers om hun publicaties te illustreren, enz. Maar de techniek evolueert snel en een nieuw tijdperk is aangebroken: het beeld is niet meer gebonden aan een papieren drager, maar kan een virtueel bestaan leiden op het internet. Voor het Departement Documentatie van het KIK was het een uitdaging om de sneltrein van deze evolutie niet te missen. De uitdaging was dubbel: enerzijds het overbrengen van een massa beeldmateriaal, foto's en grote diapositieven of ektachromen op een nieuwe drager, en anderzijds het zoeken naar een systeem dat beeld en informatie aan mekaar zou koppelen en dit alles toegankelijk zou maken voor de gewone gebruiker. Met andere woorden, de steekkaarten van de papieren catalogi moesten gelinkt worden aan het digitale plaatje. Zonder overdrijven mag men zeggen dat het Departement hierin is geslaagd. Via de

**Wie deze evolutie volgt, zal begrijpen dat het invoeren van de objecten die horen bij de 850 000 foto's, een werk van lange adem is.**

website van het KIK wordt de fototheek ontsloten. Een zoekformulier verschaft langs vele kanalen toegang tot de foto's en de identificatie ervan. Naast enkele steden en grote musea werd reeds het volledige bestand van de Belgische bedehuizen in de databank opgenomen en het kan door eenieder vanuit zijn luie zetel geraadpleegd worden. Het biedt ook de mogelijkheid foto's uit te vergroten en de gegevens en afbeeldingen af te printen of op te slaan in een bestand. Wie deze evolutie volgt, zal begrijpen dat het invoeren van de objecten die horen bij de 850 000 foto's, een werk van lange adem is. Ondanks de reeds aanzienlijke vooruitgang zal het nog enkele jaren duren vooraleer alle foto's gescand zijn en de bijhorende informatie volgens de typeformulieren geregistreerd is.

Daarnaast wordt de fotografische dienst gedwongen om versneld om te schakelen naar de nieuwe technieken. Na bijna een eeuw zwart-witopnamen werd in het begin van de jaren 90 voorzichtig overgeschakeld op kleur om tien jaar later de digitale toer op te gaan. Nieuwe problemen dienen zich aan bij het beheer van de bestanden. De technologische ontwikkeling moet blijvend gevolgd worden zonder de oude methoden, die specifieke apparatuur, scheikundige producten en een grote vaardigheid vereisen, uit het oog te verliezen.

Een visueel geheugen kan vaak op grillige wijzen tot stand komen. Zo blijkt ook uit dit korte overzicht van de geschiedenis van het fotoarchief in de voorbije eeuw. Wij hopen dan ook dat het zijn basisopdracht zal kunnen blijven vervullen binnen de huidige context van het Federaal Wetenschapsbeleid waarin het KIK als wetenschappelijke instelling is opgenomen. Een enthousiaste ploeg professionele medewerkers is alvast bereid zich hier ten volle voor in te zetten; getuige hiervan de kunsthistorische seminaries, die reeds voor de zesde maal jaarlijks georganiseerd worden, en die zeker de uitstraling van het Departement Documentatie ten goede komen.



Portret van de Spaanse  
egyptoloog Toda in 1946.  
(Cliché KIK A12776)

De afgebeelde onderwerpen zijn zeer verscheiden en werden onderverdeeld in twaalf grote thema's.

- *dieren*: men ontdekt er de herder met zijn schapen maar ook een globetrotter op doortocht in Brussel in 1933 met een sulky waarvoor een struisvogel gespannen is, of alle inwoners van de Antwerpse Zoo;
- *astronomie*: prachtige hemelzichten met verschillende wolkentypes, land- en zeezichten met wisselende weersomstandigheden, zowel alledaagse als uitzonderlijke;
- *ceremonies*: allerlei burgerlijke en religieuze plechtigheden: inhuldigingen, gouden bruiloften, begrafenissen, moederdagvieringen, herdenkingen, vieringen van een honderdjarig bestaan, bedevaarten, bezoeken van belangrijke persoonlijkheden;
- *flora*: deze categorie omvat meer dan haar naam laat vermoeden: naast de plantkunde omvat ze ook de uit-eenlopende gewassen die geteeld en geoogst worden in de verschillende geografische streken van ons land;
- *folklore*: feestelijkheden en vermakelijkheden doorheen de seizoenen: het carnaval van Aalst en elders, reuzen, marionetten, Manneken-Pis, de meiboomvieringen, de Krakelingenworp van Geraardsbergen, 't Ros Beiaard van Dendermonde, gildefeesten zoals dat van Nederover-Heembeek... en vanzelfsprekend: de traditionele feesten zoals Kerstmis en Pasen;
- *oorlog*: de bewapening, militairen tijdens hun oefeningen of op het slagveld, de Duitse bezetting en luchtincidents tijdens de gevechten;
- *portretten*: van kunstenaars veelal in hun atelier, van politici, van geleerden of schrijvers met de pen in de hand. Een egyptoloog verkleed als mummie roept de sfeer op van een Pierre Loti of Hergé's *Sigaren van de Farao*;

Roger Versteegen, fotograaf van het KIK, tijdens het fotograferen van een detail van een wandtapijt van Aubusson van de verzameling Stadler-Errera, in 1947. (Cliché KIK B124870)

## De 'reportages' van de fototheek

In de loop van de jaren heeft het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium zijn collecties verrijkt met een aantal fondsen. De verschillende fotografen bij wie ze werden aangekocht, hadden allen gemeen dat tenminste een deel van hun activiteit bestond uit de documentaire fotografie van kunst. In de mate waarin ze belangrijk geacht werden voor de cultuurgeschiedenis van ons land, werden de negatieven uit deze fondsen die geen betrekking hadden op kunst, toch aangekocht. Om het publiek aan een gematigde prijs beeldmateriaal te kunnen bieden, heeft het KIK steeds uitsluitend negatieven aangekocht waarvan de auteursrechten inbegrepen waren in de aankoopprijs. Wat de kwaliteit van de aanvaarde negatieven betreft, heeft het Instituut zich echter altijd veeleisend opgesteld.

We hebben het geluk gehad dat twee van de fotografen van wie we de negatieven aangeboden kregen, directeur van een persagentschap waren: Jacques Hersleven, van het gelijknamige agentschap, die ons zijn levenswerk afgestaan heeft in 1952; en S. Zandberg, van het agentschap Acta, die ons zijn fonds afstond in 1968.

De verworven documentaire foto's over kunst worden, net als de foto's genomen door de fotografen van het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium, progressief ingevoerd in de databank van de fototheek en op de website van het Instituut geplaatst; jaarlijks worden er reeds 70 000 documenten gedigitaliseerd. Afbeeldingen die geen kunstwerken voorstellen, vormen echter geen prioriteit voor de digitalisering. In afwachting van hun plaatsing op het internet worden ze, net als al onze foto's, ter consultatie aangeboden in de leeszaal van de fototheek in ons Instituut. Men kan ze terugvinden in de rubriek 'reportages'.



*Het opstellen van de troonhemel voor de troonsbestijging van Leopold III.  
Foto Hersleven, 1934 (Cliché KIK E15083)*

- *beroepen*: zowel alledaagse als uitzonderlijke. Deze foto's van beroepen worden steeds interessanter omdat ze handelingen afbeelden die binnenkort vergeten zullen zijn. Het werk van de kantklossters bijvoorbeeld, of van de melkmeisjes op het strand, de mandenvlechters of de speelsters van draaiorgels;
- *spektakels*: dans, historische spelen, muzikanten en orkesten zoals het strijkkwartet Akarova, bekende en minder bekende acteurs op een theaterscène;
- *sport*: paardenrennen, schaatsen, zeilwedstrijden en gymkana's;
- *voertuigen*: luchtballonnen – waaronder die van de prestigieuze Gordon-Bennettwedstrijd -, auto's, treinen, vliegtuigen met een aanzienlijk luik gewijd aan Sabena.

Ten slotte is er een niet te onderschatten fonds dat aan de koninklijke familie gewijd is en dat dit jaar in ere werd hersteld.

De tentoonstelling *Dynastie & Fotografie* die tot 31 december loopt in het Jubelparkmuseum, is het resultaat van een samenwerking tussen het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium en de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis. Ze belicht de belangrijke episodes van onze geschiedenis; zowel de 'grote geschiedenis' als het dagelijkse leven van alle Belgen in hun vreugde en leed, komt aan bod.

Deze tentoonstelling ligt volledig in de lijn van de doelstellingen die Paul Coremans nastreefde bij het oprichten van het KIK: de studie en de publicatie van het Belgische kunstpatrimonium in al haar facetten. Op deze wijze zullen de toekomstige generaties op elk moment hun collectief visueel geheugen kunnen raadplegen door middel van de beelden van het cultureel patrimonium van ons land.

M.-C. C. en C.C.



Tentoonstelling "Dynastie & Fotografie"  
[www.kikirpa.be](http://www.kikirpa.be) > actualiteit



- R. VAN DE WALLE, *Het fotoarchief van het Instituut. Een inventaris van het Belgisch Kunstbezit*, in *Bulletin van het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium*, 12, 1970, p. 86-97.
- A. GOUDERS, *Over fotografische documentatie van het kunstpatrimonium*, *Ibidem*, 27, 1996-1998, p. 200-206.
- J. JANSEN, *Inventarisatie, het begin van een beschermingsbeleid voor het roerend kunstpatrimonium*, *Ibidem*, p. 187-199.
- W. JANSSENS, *De automatisering van het Fotoarchief van het Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium*. Brussel, in *Museumleven*, 16, 1991, p. 71-75.
- D. SOUMERYN-SCHMIT, *Gérer et conserver 800 000 négatifs*, in *La vie des musées*, 11, 1996, p. 23-26.

# Wedstrijd

De winnaars van de wedstrijd in het julinumnummer van *Science Connection* zijn:

Jacinte Blindeman (9200 – Dendermonde), Erik Blomme (9990 – Maldegem), Roger Delcon (3050 – Oud Heverlee), Guido Janssens (2600 – Antwerpen), Florent Vandormael (3001 – Leuven) en Anne-Marie Vanvolsem (1500 – Halle).

Het goede antwoord luidde **“inselberg”**: dat is de naam die in Congo wordt gegeven aan afgeplatte en geërodeerde heuvels of bergen die uit een vlakte oprijzen.

In dit nummer kunt u het boek *Japan and Belgium, four centuries of exchange* (Engelstalig, 424 blz., waarde 60 euro) winnen. Hiervoor geeft u het correcte antwoord op de vraag:

**“België kon een echt Japans museum samenstellen dankzij een gulle mecenas. Hoe heet hij?”**

Stuur vóór 25 november 2005 een e-mail naar [scienceconnection@belspo.be](mailto:scienceconnection@belspo.be) of een briefkaart met het juiste antwoord en vermeld duidelijk uw naam en adres. Uit de juiste antwoorden worden tien winnaars geloot.



⊗ *Ulg* Eind augustus besliste de Waalse regering om de gewestelijke economie te stimuleren langs vijf grote assen (het zogenaamde Marshallplan). Om het concurrentievermogen van de Waalse ondernemingen te versterken wordt aldus 150 miljoen euro vrijgemaakt als stimulans voor toegepast onderzoek en innovatie in de bedrijfs wereld. De regering wil ook dat in vier jaar tijd 600 doctoraatsbeurzen worden uitgereikt en dat het spin-off- en spin-outbeleid wordt versterkt.

Hier moet nog 280 miljoen euro aan worden toegevoegd voor “competitiviteitspolen”. De Waalse regering heeft vijf niches geïdentificeerd waarin Wallonië kan uitmunten op Europese of zelfs wereldschaal: de levenswetenschappen, agrovoeding, mechanica, transport-logistiek en lucht- en ruimtevaart. Deze polen zullen op gewestelijke schaal de ondernemingen, opleidingscentra en onderzoeksinstellingen bijeenbrengen.

Aan Nederlandstalige kant wordt het initiatief, van de media tot de politici, toegejuicht. “Investeren in innovatie, opleiding en wetenschappelijk onderzoek is een goed recept voor economisch succes”, meent de voorzitter van Spirit.

## Boek

Het Algemeen Rijksarchief heeft onder leiding van Serge Jaumain, Michaël Amara, Benoît Majerus en Antoon Vrints een boek gepubliceerd dat voortvloeit uit het internationale colloquium “14-18, een totale oorlog? België in de Eerste Wereldoorlog” dat in 2003 werd georganiseerd. Het werk biedt een volledig overzicht van de diversiteit en de kwaliteit van het onderzoek dat omtrent dit ingrijpende conflict uit de 20<sup>ste</sup> eeuw werd uitgevoerd. De verschillende bijdragen van de beste Belgische en buitenlandse deskundigen brengen de talloze politieke, economische, sociale en culturele facetten van de oorlog en van de bezetting zoals deze werd beleefd door de Belgische bevolking, met elkaar in verband.



Pierre-Alain Tallier: [pierre-alain.tallier@arch.be](mailto:pierre-alain.tallier@arch.be)

⊗ IRPA / KIK





Het voormalige Paleis van Brussel naar een gravure van L. Vorsteman jr., Palatium Bruxellense Ducis Brabantiae, 1659 (KBR)

## Nu ook op zaterdag

Het pasje dat op zondag voor een gunsttarief toegang verleent tot de culturele instellingen op de Kunstberg, is sinds 3 september ook op zaterdag geldig. Het biedt een hele dag toegang tot de Koninklijke Musea voor Schone Kunsten, het Muziekinstrumentenmuseum, het Museum BELvue, het Paleis voor Schone Kunsten, het ING Cultuurcentrum, het Paleis van Karel van Lotharingen en het voormalige Paleis van Brussel op de Coudenberg.

Het pasje kost 11 of 5,5 euro naargelang de leeftijd. Voor kinderen jonger dan 13 jaar is de toegang gratis.



De Kunstberg:  
[www.kunstberg.be](http://www.kunstberg.be)

## Onderscheiding

Op 1 juli heeft de Ministerraad de onderscheiding van Commandeur in de Leopoldsorde toegekend aan José Gotovitch. Hij was van 1992 tot 1 mei 2005 directeur van het Studie- en Documentatiecentrum Oorlog en Hedendaagse Maatschappij (SOMA). Dit centrum is ontstaan in 1969 in het Algemeen Rijksarchief onder de voogdij van het ministerie van onderwijs. In 1997 kreeg het zijn huidige naam. De naamsverandering was bedoeld om de geschiedenis van de 20<sup>ste</sup> eeuw (en in het bijzonder de periode 1914-1960) te omvatten. Het SOMA ressorteert nu onder het Federaal Wetenschapsbeleid.

Begin september benoemde minister Verwilghen Rudi Van Doorslaer tot nieuwe directeur van het Centrum.



## Succes

Bij de sluiting op 25 september hadden meer dan 20 miljoen bezoekers de wereldtentoonstelling in het Japanse Aichi bezocht. Meer dan een kwart van hen maakte een omweg langs het Belgische paviljoen om er de "picturale opera" van François Schuiten te bewonderen. Van Delvaux tot Magritte via Chantal Ackerman of Bosch, voert dit werk dat geprojecteerd wordt op een 110 m lang en 8 m hoog scherm, de bezoeker mee door zes eeuwen Belgische creativiteit op het thema "de wijsheid van de natuur".

Het tentoongestelde werk kende zo'n succes, dat de verantwoordelijken van het paviljoen oordelen dat het werk absoluut ook in België getoond moet worden. Onderhandelingen zijn aan de gang om de meest geschikte plaats te bepalen.

Het Federaal Wetenschapsbeleid heeft 250 000 euro financiële steun gegeven aan het Belgische paviljoen.

De volgende wereldtentoonstellingen zullen plaatsvinden in Saragossa, Spanje (2008) en in Shanghai, China (2010). In Saragossa zal het thema "Water en duurzame ontwikkeling" zijn en in China wordt het "Better City, better Life".

## Commandant

Luitenant-ter-zee 1<sup>ste</sup> klasse Lieven Goussaert beëindigde op 1 juli 2005 zijn mandaat van ordonnansofficier van de koning. Hij wordt nu commandant op het oceanografische onderzoeksschip Belgica dat wordt gefinancierd door het Federaal Wetenschapsbeleid.



De Belgica:  
[www.mumm.ac.be](http://www.mumm.ac.be) > monitoring > Belgica

Het colloquium "Wat verwacht de socio-economische wereld van de resultaten van ons marien onderzoek?" (25 oktober 2004):  
[www.belspo.be/belspo/home/publ/presBEL\\_nl.stm](http://www.belspo.be/belspo/home/publ/presBEL_nl.stm)





## Koninklijk bezoek

Ter gelegenheid van het 175-jarig bestaan van België vereerde de koninklijke familie het hele jaar door verschillende gelegenheidstentoonstellingen met een bezoek.

Zo bezocht prins Filip op 30 juni het Planetarium van de Koninklijke Sterrenwacht van België voor de tentoonstelling "Tussen hemel en aarde, 175 jaar aard- en ruimtewetenschappen in België". Het bezoek eindigde met de voorvertoning van de film "De geheimen van de zuidelijke sterrenhemel".

Enkele dagen later, op 12 juli, bracht hij samen met prinses Mathilde een bezoek aan de Koninklijke Bibliotheek. Ze bezichtigden er de dubbeltentoonstelling "België in 1830" en "Honderd schatten", die overigens verlengd wordt tot 30 september 2006.

*Prins Filip werd ontvangen door minister van Wetenschapsbeleid Marc Verwilghen en werd rondgeleid door verschillende wetenschappers (uiterst rechts Rodrigo Alvarez, verantwoordelijke van het Planetarium, uiterst links Philippe Mettens, voorzitter van het Federaal Wetenschapsbeleid).*

Op 8 september heeft prinses Astrid de tentoonstelling "Art nouveau en Design" bezocht in de Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis, geadviseerd door directeur Anne Cahen-Delhaye en Claire Leblanc, commissaris van de tentoonstelling (zie blz. 2).

Bovendien had prins Laurent op de vooravond daarvan, op 6 september, in het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika in Tervuren, deelgenomen aan een colloquium met de titel "Africa: The Heat is on", georganiseerd door de ambassade van het Verenigd Koninkrijk te Brussel, ter gelegenheid van het Britse voorzitterschap van de Raad van de Europese Unie. De gedachtenwisselingen gingen met name ook over de klimaatveranderingen.

Op 4 oktober ten slotte, bracht koning Albert een bezoek aan "De Belgische vertoning" in het Algemeen Rijksarchief. Het was de eerste keer dat deze wetenschappelijke instelling de vorst mocht ontvangen.

## Wielersport

In het kader van een onderzoeksprogramma voor technologieoverdracht van de Europese Ruimtevaartorganisatie (ESA) en het Federaal Wetenschapsbeleid, loopt deze dagen in het von Karman Instituut in Sint-Genesius-Rode een onderzoek dat moet leiden tot verbeterde prestaties van onze topwielrenners. Windtunnel en meetapparatuur, ontwikkeld voor de studie van ruimtetuigen bij hun terugkeer in de atmosfeer, worden ingezet met het doel de aerodynamische prestaties van topwielrenners te verbeteren. Het project werd door de ESA toegekend dankzij de steun van de Vlaamse Ruimtevaartindustriële die hiermee het algemene nut van ruimtevaarttechnologie voor diverse maatschappelijke toepassingen wil promoten.

Naar het voorbeeld van Lance Armstrong gaan ook de Belgische wielrenners Tom Steels (foto) en Bert Roesems de windtunnel in, met het doel hun luchtweerstand te minimaliseren. Verschillende posities van benen, armen, romp en hoofd worden uitvoerig getest, evenals de invloed van accessoires zoals kledij, helm, drinkbus, ... Dit kan eveneens gebeuren door gebruik te maken van een pop, maar de lichaamsbouw van de renner speelt minstens een even grote rol. Beide renners worden afzonderlijk getest bij 50 km/u omdat de luchtweerstand sterk afhangt van de "bouw" van de renner, veel meer dan van de fiets zelf. Eerdere testen hebben al aangetoond dat de bredere bouw van Tom Steels hem een hogere luchtweerstand geeft, ook al is hij kleiner dan Bert Roesems. De beschikbare meetapparatuur laat de renners toe om hun luchtweerstand (equivalent met de bekende  $C_x$  uit de automobilwereld) rechtstreeks op een scherm af te lezen zodat zij hun houding interactief kunnen aanpassen

tot de minimale  $C_x$  gemeten wordt. Met foto en film worden de optimale posities voor beide renners geregistreerd. Ook het effect van twee fietsers in formatie wordt bestudeerd.

De testen gebeuren in de grootste windtunnel van België. Deze bevindt zich in het von Karman Instituut in Sint-Genesius-Rode, een internationaal onderzoeks- en postuniversitair opleidingscentrum voor lucht- en ruimtevaart. De windtunnel (met een testsectie van 3 meter doorsnede en een maximale snelheid van 200 km/uur) en de gesofisticeerde meetapparatuur worden normaal gebruikt voor luchtstrominganalyses rond ruimtecapsules, op vraag van de ESA. Andere toepassingen situeren zich in de sector van de luchtvaart, auto-industrie en het milieu (bijvoorbeeld windeffecten rond hoge gebouwen).



Het von Karman Instituut:  
[www.vki.ac.be](http://www.vki.ac.be)



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

De evenementen in het kader van de 175<sup>ste</sup> verjaardag van België zijn vergezeld van het icoontje ,  
naast de evenementen in het kader van Europalia Rusland staat



## Conferenties, colloquia en diverse activiteiten

21 en 22 oktober 2005

### De Kant: gisteren en vandaag

Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis  
(Meer: Marguerite Coppens; coppens@kmgk.be)

27 oktober 2005

### BELNET User Day 2005 - Next generation networks

Hotel HUSA President, Brussel  
(Meer: Veerle Clusters; veerle.clusters@belnet.be)

### Looking for alternative industrial space strategies

Paleis der Academiën, Brussel  
(Meer: www.vrind.be)

van 13 tot 15 november 2005

### Achieving growth through strategic innovation

Karel de Grotegebouw (Europese Commissie), Brussel  
(Meer: www.agoria.be)

20 november 2005

### Le mobilier des tombes gallo-romaines en Hesbaye

Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis  
(Meer: info@kmgk.be)

21 november 2005

### 50<sup>ste</sup> verjaardag van het Studiecentrum voor de 15<sup>de</sup>- eeuwse schilderkunst in de Zuidelijke Nederlanden en het Prinsbisdom Luik

Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium  
(Meer: Hélène Mund; helene.mund@kikirpa.be)

22 november 2005

### Ethical implications of patenting academic research

Universitaire Stichting, Brussel  
(Meer: www.universitairstichting.be)

24 en 25 november 2005

### Van "neo" tot de Expo (1830-1958). Belgische decora- teurs en designers

Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis  
(Meer: Werner Adriaenssens; w.adriaenssens@kmgk.be)

27 november 2005

### Moderne meubelen voor iedereen? De sociale ambi- ties van het Belgische fifties-meubel

Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis  
(Meer: info@kmgk.be)

2 december 2005

### Zesde kunsthistorisch seminarie over muurschilder- ringen

Koninklijk Instituut voor het Kunstpatrimonium  
(Meer: www.kikirpa.be)

11 december 2005

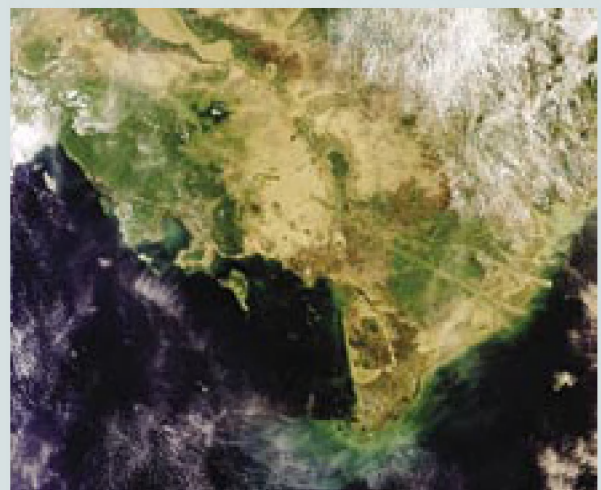
### De fotoverzamelingen in het Archief van het Koninklijk Paleis te Brussel

Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis  
(Meer: info@kmgk.be)

februari 2006

### Hubs, harbours and deltas in south-east Asia: multidisci- plinary and intercultural perspectives

Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen  
(Meer: Patricia Bulanza; kaowarsom@skynet.be)



Envisatopname van de Mekongdelta (Vietnam) (© ESA)

30, 31 maart en 1 april 2006

### Campin in Context,

Maison de la culture, Doornik

(Meer: Dominique Van Wijnsberghe; dvw@kikirpa.be)

## Tentoonstellingen

### Koninklijke Musea voor Kunst en Geschiedenis

> 31 december 2005

Verfijnde kunstnijverheid. Kant in de 19<sup>de</sup> en de 20<sup>ste</sup> eeuw.

Dynastie & Fotografie



Art nouveau & Design



van 20 oktober 2005 tot 12 februari 2006

De Hunnen

(Meer: [www.europalia.be](http://www.europalia.be))



> 26 februari 2006

Trans-Siberian Express

(Meer: [www.europalia.be](http://www.europalia.be))



© Transportmuseum, Sint-Petersburg

### Koninklijke Bibliotheek van België

> 18 december 2005

Zes eeuwen grafisch geheugen

Stadhuis van Brussel



Henri Evenepoel, *De indringer*

> 24 december 2005

Smaken en geneugten. Restauratie van affiches uit de verzamelingen van de Koninklijke Bibliotheek van België.

van 18 november tot 21 december 2005

Don Quichot in België

> 11 februari 2006

Meesters van de 19<sup>de</sup> eeuwse Russische fotografie. Langs de Volga.



> 30 september 2006

Honderd schatten uit de Koninklijke Bibliotheek van België





## Museum voor Natuurwetenschappen

> 30 juni 2006



### Mosselen natuur



*Op 4 september woonden 5000 mensen het eerste Mossel-feest bij op het Sint-Kathelijneplein in Brussel dat georganiseerd werd door het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen. © IRSNB/KBIN*

van 14 december tot 5 november 2006

### HartsTocht

## Koninklijk Museum voor Midden-Afrika

> 31 augustus 2006



### Congo: Natuur & Cultuur (Meer: [www.congo2005.be](http://www.congo2005.be))

## Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België

van 15 november tot 15 december 2005



### Rassenfosse. Parijs, Luik en de wereld. Paleis des Academiën, Brussel

> 29 januari 2006

### Panamarenko

(Meer: [www.expo-panamarenko.be](http://www.expo-panamarenko.be))

## Paleis voor Schone Kunsten

> 22 januari 2006



### Avant-garde in Rusland (1900-1935)

> 22 januari 2006



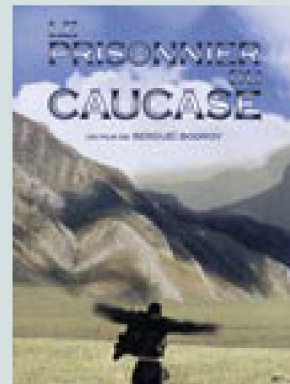
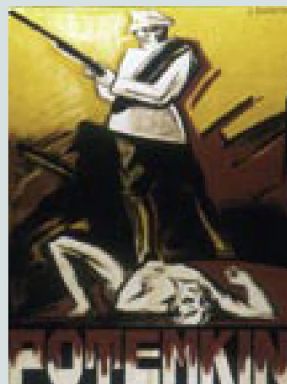
### Van tsaar tot keizer (Moskou-Sint-Petersburg)

## Koninklijk Belgisch Filmarchief

> 31 december 2005



### Honderd Russische films



## Wedstrijden

> 15 december 2005

### Met je leerlingen in ZERO G (Meer: [www.eurospacecenter.be](http://www.eurospacecenter.be))

> juni 2006

### Pole Position (Meer: [www.poleposition1.be](http://www.poleposition1.be))

De volledige agenda (stages, creatieve activiteiten, ...) kan worden geraadpleegd op de internetsite [www.belspo.be](http://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-aëronomie**  
www.aeronomie.be + (32) (0)2 373 04 04



**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 Paleis voor Congressen van Brussel**  
www.palcobru.be + (32) (0)2 515 13 11



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



**De Koninklijke Academie voor Overzeese Wetenschappen**  
users.skynet.be/kaowarsom + (32) (0)2 538 02 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 84 44]



**Het Koninklijk Belgisch Filmarchief**  
www.filmarchief.be + (32) (0)2 507 83 70



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

*Science Connection* is het gratis magazine van het Federaal Wetenschapsbeleid.

#### Verantwoordelijke uitgever:

Dr. Philippe Mettens, Wetenschapsstraat 8, 1000 Brussel

#### Coördinatie:

Pierre Demoitié (F) en Patrick Ribouville (N)

+ (32) (0)2 238 34 11

scienceconnection@belspo.be

www.scienceconnection.be

#### Redactie:

Nicolas Brynaert, Christina Ceulemans, Marie-Christine Claes, Véronique de Halleux, Laurent Delobbe, Pierre Demoitié, Claude Doom (VVS), Mathilde Fourniret (EORTC), Claire Grégoire, Baudouin Janssens, Emmanuelle Javaux (ULg), Pierre Lannoy (UCL), Claire Leblanc, Frédéric Lemmers, Xavier Lepoivre, Cathy Macharis (VUB), Christian Maes (KULeuven), Jacky Maniacky, Yaël Nazé (ULg), Patrick Ribouville, Thérèse Steenberghen (KULeuven) en Pascale Van Dinter.

#### Abonnement:

abo.scienceconnection@belspo.be

www.scienceconnection.be

*Science Connection* is in PDF-formaat verkrijgbaar in het Nederlands en in het Frans op [www.belspo.be](http://www.belspo.be)

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](http://www.gevaertgraphics.be)

Het volgende nummer verschijnt in december 2005.

*Science Connection* is een uitgave van het Federaal Wetenschapsbeleid.

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 gemoeid zijn en voor zover dat 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](http://www.arsc.be)) en van de Unie van Uitgevers van de Periodieke Pers ([www.upp.be](http://www.upp.be)).

© Federaal Wetenschapsbeleid 2005.

Reproductie is toegelaten mits bronvermelding.

Mag niet worden verkocht.

# Panamarenko



*flying Saucers and Devil Howlers Motorcycle Club*

## RETROSPECTIVE

### panamarenko

Brussel 30.09.2005 - 29.01.2006 Bruxelles

Koninklijke Musea voor Schone Kunsten van België  
Museumstraat 9, 1000 Brussel, T. +32 (0)2 512 32 11  
[www.koninkrijkmusea.be](http://www.koninkrijkmusea.be)



Musées royaux des Beaux-Arts de Belgique  
9, rue de Musée, 1000 Bruxelles, T. +32 (0)2 512 32 11  
[www.koninkrijkmusea.be](http://www.koninkrijkmusea.be)

Dexia Bank, Pedagogium 44, 1000 Brussel

DEXIA

Dexia Banque, Boulevard Pâcheux 44, 1000 Bruxelles

# 51 *Space* connection



Dossier :  
**Exobiologie  
en complexiteit**

2 Exobiologie en complexiteit:  
waar gaat het over?

6 COEX: het Federaal  
Centrum voor Complexiteit  
en Exobiologie

- De betrokken federale instellingen en stichting
- De deelnemende universiteiten

10 De speurtocht naar leven

14 Emmanuelle Javaux,  
astrobiologie met  
de glimlach

15 Ingrid Zegers:  
scheikunde en leven

16 Het Federaal  
Wetenschapsbeleid ten dien-  
ste van de onderzoekers

17 Christian Maes:  
u zei complex?

18 Actualiteit

- 18 België betreft de Verenigde Naties bij het project KEO
- 18 De Vereniging voor Sterrenkunde
- 19 Europese satelliet Planck getest in België
- 20 Gewichtloosheid voor het secundair onderwijs

21 Het gebruik van de radar in  
de meteorologie

Foto voorpagina:  
Het programma Aurora van de  
Europese ruimtevaartorganisatie ESA  
omvat verschillende missies waarbij naar  
biosignaturen wordt gezocht,  
zoals de missie Exomars (met een  
"rover" op het Marsoppervlak),  
het terughalen van bodemstalen van  
Mars naar de aarde en uiteindelijk een  
bemande missie naar Mars. (© ESA)

# Exobiologie en complexiteit: waar gaat het over?

Verskillende onderzoekers van federale en academische instellingen hebben het initiatief genomen voor de oprichting van een nieuw Belgisch centre of excellence: het *Federaal Centrum voor Complexiteit en Exobiologie* of kortweg COEX. Ze kregen daarvoor de steun van het Federaal Wetenschapsbeleid en van zijn voorzitter Philippe Mettens. Het gaat om een bijzonder boeiend project dat de mogelijkheden van Belgisch onderzoek in twee vooraanstaande onderzoeksdomeinen moet optimaliseren. Het moet ons land op Europees niveau op het voorplan brengen, in het bijzonder binnen de *European Astrobiology Network Association (EANA)*. Voor we COEX voorstellen bekijken we eerst deze twee complementaire onderzoeksdomeinen die door het nieuwe federale centrum zullen gecoördineerd worden.

## Exo- of astrobiologie

Hoe ontstond en evolueerde het leven op aarde? Is er elders in het universum leven? Hoe ziet de toekomst eruit van het leven op onze planeet en elders? Het zijn fundamentele vragen die ons allemaal bezighouden en die de astrobiologie stelt. Ze gaan over de oorsprong, de evolutie, de verspreiding en de toekomst van leven in het heelal. We leven in een fantastische tijd waarin de recente vooruitgang op het vlak van biologie, astrofysica en ruimteonderzoek ons nieuwe middelen levert om deze oude vragen te beantwoorden. Is leven een zeldzaam of misschien wel uniek verschijnsel of een "kosmische noodzaak" (C. de Duve<sup>2)</sup>, het gevolg van de scheikundige en fysische evolutie van een planeet waar de juiste omstandigheden heersen?

De astrobiologie heeft als doel de aard van het leven op onze eigen aarde en de mogelijkheid van leven elders in de kosmos beter te begrijpen. Om dit doel te bereiken hebben onderzoekers een nooit eerder geziene onderlinge communicatie opgestart tussen verschillende onderzoeksdomeinen als astrofysica, biologie, geologie, scheikunde en - niet te vergeten - ruimtevaarttechnologie. Er zijn dus verschillende wegen die naar de astrobiologie leiden. Ze hoeven zelfs niet eens van wetenschappelijke aard te zijn. Juristen kunnen bijvoorbeeld geïnteresseerd zijn in vragen die te maken hebben met de besmetting van andere werelden in ons zonnestelsel door aardse microben of omgekeerd, de eventuele besmetting van de aarde door buitenaardse microben. Filosofen en sociologen kunnen zich buigen over de gevolgen van de eventuele ontdekking van buitenaards leven voor onze maatschappij. Stelt de verkenning van de ruimte het idee dat ieder zich vormt over onze plaats in het heelal, in vraag? Door interdisciplinaire samenwerking kan men de basishypothesen in vraag stellen en eenzelfde probleem op verschillende manieren bekijken. Dat leidt tot een diepgaander begrip van bijvoorbeeld de verbanden die er zijn tussen het leven op onze planeet en de oceanen, de atmosfeer en de aardkorst.

Op dit ogenblik ontwikkelt de astrobiologie zich heel actief in de Verenigde Staten binnen een virtueel netwerk van onderzoeksteams van universiteiten en de NASA: het NASA Astrobiology



Nobelprijswinnaar voor geneeskunde Christian de Duve in gesprek met Andrew Knoll, vooraanstaand paleontoloog van de Universiteit van Harvard, en Emmanuelle Javaux voor het begin van zijn boeiende uiteenzetting *Chance and Necessity Revisited* tijdens de workshop *Astrobiology in Belgium* aan de ULg op 8 juli 2005. (© J. C. Plumier)

▶ Bepaalde levensmoleculen zoals aminozuren kunnen ontstaan in de ruimte. (© Medialab ESA) ▶



Institute<sup>3</sup>. Australië (ACA<sup>4</sup>) en Spanje (CAB<sup>5</sup>) hebben een nationaal centrum voor astrobiologie opgericht. Het Europees netwerk voor astrobiologie EANA<sup>6</sup> verenigt de nationale virtuele netwerken van landen als Spanje, Nederland, Frankrijk, het Verenigd Koninkrijk en Finland ter gelegenheid van jaarlijkse workshops in één van de lidstaten. België maakt sinds kort deel uit van deze Europese inspanning met de oprichting van het Federaal Centrum voor Complexiteit en Exobiologie (zie verder).

**Wat is leven?** Alvorens men elders op zoek gaat naar leven moet men zich afvragen wat leven eigenlijk is. Er bestaan verschillende definities. Een eenvoudige omschrijving is: leven is een scheikundig systeem dat energie en materie met zijn omgeving uitwisselt, in staat is zijn moleculaire informatie door reproductie door te geven en dat kan evolueren door mutatie en selectie. Onontbeerlijke voorwaarden voor het ontstaan van leven zoals we dat kennen zijn de aanwezigheid van vloeibaar water, de atomen H, C, O, N (samen met helium de meest voorkomende elementen in het heelal) en een energiebron zoals de zon, chemische reacties, vulkanen... Water is het beste oplosmiddel dankzij een sterke bipolariteit (een positieve en negatieve kant) waardoor stabiele celstructuren en biomoleculaire structuren kunnen blijven bestaan. Onder de moleculen die in het interstellair milieu, in meteorieten en in interstellair stof worden waargenomen komen de koolstofrijke exemplaren het meest voor. Dat suggereert dat organische scheikunde ook bij buitenaards leven, als het bestaat, een rol speelt. Daar komt nog bovenop dat deze koolstofmoleculen het meest informatie kunnen bevatten. Ondertussen kreeg de aarde te maken met bijzondere omstandigheden, die belangrijk zouden kunnen zijn voor het ontstaan en de evolutie van leven. Maar daar weten we nog niets over, aangezien we nog maar pas begonnen zijn met de verkenning van het zonnestelsel. De afmetingen van een planeet en tectonische activiteit zijn belangrijk voor de aanwezigheid van een atmosfeer, vulkanische activiteit (waardoor atmosferische gassen en rotsen gerecycleerd worden) en een stabiel klimaat of

geologische schaal. De aarde heeft ook een grote natuurlijke satelliet - de maan - die een stabiliserende rol speelt en aldus een bijdrage levert aan de voor de evolutie van leven belangrijke globale stabiliteit van het klimaat. Tenslotte zorgde de "juiste" afstand van onze planeet tot de zon ervoor dat de aarde een *bewoonbare* wereld is met vloeibaar water op haar oppervlak.

**Hoe ontstaat leven?** In verband met het ontstaan van leven op onze planeet zijn er talloze hypothesen geformuleerd. Ontstond het leven in een "oersoep" van complexe moleculen, in hydrothermale bronnen op de bodem van de oceanen, op mineralen of klei of in waterdruppels in de nog primitieve atmosfeer van de aarde? Of komt het leven (of tenminste bepaalde "bouwstenen" ervan) van elders? De astrobiologie bestudeert de voorwaarden en de processen waardoor leven op onze planeet en misschien ook elders kon ontstaan. Ze onderzoekt ook de evolutie van organische materie tot complexe structuren in het heelal. Het zeer recent onderzoek van de grote Saturnusmaan Titan stelt ons in staat (gedeeltelijk) de chemische omstandigheden te bestuderen die op een nog jonge aarde heersten. Hoe ontstaan zonnestelsels? Wat zijn de nodige omstandigheden waarbij op een planeet leven kan ontstaan? Op de aarde ontstond al behoorlijk snel leven - ongeveer 3,5 tot 3,8 miljard jaar geleden - na of misschien zelfs tijdens een periode waarin onze planeet intensief door meteorieten werd gebombardeerd. Wat zijn de eerste sporen van leven? Hoe gebeurt de overgang van een molecule tot een cel en daarna tot leven dat uit meerdere cellen bestaat? Wat is de oorsprong van de genetische code?

**Beperkingen voor leven.** Overal op de aarde waar er water is, is er ook leven. Dat is zelfs het geval onder extreme fysische en scheikundige omstandigheden zoals in hydrothermale bronnen, in vloeistoffen twee kilometer onder de aardkorst, in uiterst zure rivieren, in ijs of zelfs zonder zuurstof in modder. Hoe past leven zich aan deze bijzondere omstandigheden aan en welke beperkingen zijn er voor leven? Er is een enorme, grotendeels nog onbekende diversiteit in extreme omstandigheden. Soms is er een analogie met de omstandigheden op andere hemellichamen. Zo doet Antarctica gedeeltelijk denken aan de planeet Mars of de Jupitersatelliet Europa. Onderzoekers ontwikkelen methoden om leven in deze omstandigheden te detecteren en na te gaan hoe sporen ervan in rotsen zijn terug te vinden. Daarna kunnen ingenieurs een aantal van deze onmisbare hulpmiddelen miniaturiseren om te gaan zoeken naar gelijkaardig, maar niet noodzakelijk identiek, leven elders.

<sup>1</sup> Het Engels verkiest de term «astrobiology», terwijl in het Frans eerder over «exobiologie» wordt gesproken.

<sup>2</sup> «Vital Dust: life as a cosmic imperative», C. de Duve, 1995

<sup>3</sup> ([www.nai.arc.nasa.gov](http://www.nai.arc.nasa.gov))

<sup>4</sup> ACA = Australian Center for Astrobiology ([www.aca.mq.edu.au](http://www.aca.mq.edu.au))

<sup>5</sup> CAB = Centro de Astrobiología ([www.cab.inta.es](http://www.cab.inta.es))

<sup>6</sup> EANA = European Astrobiology Network Association ([www.spaceflight.esa.int/users/virtualinstitutes/exobio](http://www.spaceflight.esa.int/users/virtualinstitutes/exobio))

Het project Darwin moet exoplaneten waarnemen en de samenstelling van hun atmosfeer analyseren  
(© Medialab ESA)



**Biosignaturen.** Biosignaturen zijn processen of feiten die alleen biologisch kunnen verklaard worden. De astrobiologie probeert biosignaturen te kenmerken om op zoek te gaan naar leven in het zonnestelsel en erbuiten. Biosignaturen zijn bijvoorbeeld fossielen, koolstofisotopen, stromatolieten, maar ook spectroscopische vingerafdrukken (die bijvoorbeeld wijzen op de aanwezigheid van water en ozon) voor het waarnemen van leven in de atmosfeer van exoplaneten.

Speuren naar leven buiten het zonnestelsel. Eind augustus waren er meer dan 160 exoplaneten bekend. Astrofysici ontwikkelen apparatuur om deze exoplaneten waar te nemen en in beeld te brengen en om de samenstelling van hun atmosfeer te onderzoeken. Zo kunnen ze bijvoorbeeld water, ozon of zuurstof waarnemen, die kunnen wijzen op leven. Dit onderzoek bekijkt ook de fysische kenmerken en de samenstelling van een grote diversiteit aan planeten. Zo kunnen onderzoekers de aanwezigheid van deze biosignaturen op de juiste manier interpreteren en eventuele niet-biologische oorzaken elimineren. Een andere aanpak is het “afluisteren” van de ruimte en het zoeken naar radiosignalen, die op de aanwezigheid van eventuele technologisch geavanceerde beschavingen in het heelal kunnen wijzen (programma SETI).

Het ziet er naar uit dat verspreid over het heelal systemen van planeten voorkomen. De basiselementen en meer complexe moleculen van leven worden in de ruimte gevormd. Op de aarde is al snel leven ontstaan, dat zich als er water is - zelfs al is het occasioneel - aan extreme omstandigheden kan aanpassen. Dit alleen al rechtvaardigt de speurtocht naar leven elders. En dan hebben we het nog niet over de onverzagde nieuwsgierigheid van de mens. De astrobiologie, het onderzoek van leven in een planetaire context, levert dus een bijdrage tot een betere kennis van het heelal.

Emmanuelle Javaux (E.J.Javaux@ulg.ac.be)  
Université de Liège

Stromatolieten behoren tot de oudste sporen van leven op de aarde en zijn een biosignatuur voor de waarneming van leven elders. Ze komen al 3,4 miljard jaar op onze planeet voor. Het zijn gelamineerde sedimentaire structuren, gevormd door de opeenstapeling van zandkorrels tussen draadvormige bacteriën.  
(© NASA/GSFC)



## Complexe systemen

De recente opkomst van *complexe systemen* als een afzonderlijk wetenschappelijk domein met eigen doelstellingen en methoden heeft voor enige commotie gezorgd in bredere wetenschappelijke kringen. Dat heeft niet alleen met wetenschapsbeleid te maken. Een nieuw succesvol onderzoeksdomein vertaalst zich onder de vorm van nieuwe tijdschriften, nieuwe centra en nieuwe instituten. Daar hoort ook de nodige financiering bij en jong talent, gedreven door eigen ambities. Er zijn echter ook wetenschappelijk gefundeerde redenen om een zekere argwaan te koesteren. Is complex niet enkel een moeilijk woord voor *ingewikkeld*? Welke onderwerpen komen aan bod? Worden ze al niet elders onderzocht? Of is de rage van voorbijgaande aard?

Het onderzoeksdomein van de complexe systemen ontstond in de jaren '70 en kende zijn eerste bloei in de jaren '80. De geboorte ging hand in hand met een aantal andere fenomenen, zoals de ontwikkeling van alsmäär krachtigere computers. Die kwamen ook gemakkelijker ter beschikking. Hun mogelijkheden groeiden explosief en er ontstonden rekencentra. Men ontwikkelde en verspreidde numerieke algoritmen en simulatiemethoden en de bijhorende visualisatie. Het waren belangrijke elementen voor de opkomst van complexe systemen. Bovendien was er hernieuwde interesse voor de moderne mechanica. We spreken in dit verband tegenwoordig over de theorie van dynamische systemen. In de jaren '70 werd ook belangrijke wiskundige vooruitgang geboekt. Een voorbeeld daarvan is de chaostheorie en, meer algemeen, het onderzoek van niet-lineaire dynamische systemen. Nog steeds worden niet-lineaire fenomenen soms als synoniem voor 'complexe systemen' aangezien. Een derde tendens was interdisciplinariteit, die parallel liep met de opkomst van complexe systemen. Methodologisch wel praktisch en relevant, maar niet de belangrijkste reden waarom complexe systemen interdisciplinair werden. Het ging er eerder om dat onderzoekers een zekere universaliteit vaststelden bij het dynamisch gedrag van bepaalde systemen en netwerken. Modellen bleven bruikbaar buiten de strikte context waarin ze waren ontstaan. En natuurwetenschappers “ontdekten” dat andere disciplines als psychologie, economie of sociale wetenschappen mogelijke afnemers van resultaten uit complexe systemen kunnen zijn. Tenslotte koesterde ook de statistische mechanica de complexe systemen. Deze zwaargewicht uit de fysica is bij uitstek een transferwetenschap, die een verband wil leggen tussen de complexe microscopische wereld en

de beschrijving ervan op mesoscopische en macroscopische schaal. Belangrijk daarbij is *emergentie* of hoe als het ware nieuw gedrag ontstaat op een bepaalde schaal, terwijl dat op microscopische schaal onopgemerkt blijft. Het belangrijkste voorbeeld uit de evenwichtsstatistische mechanica zijn faseovergangen. De wereld van niet-evenwichtsfenomenen bleek echter nog veel rijker te zijn. Daar vonden complexe systemen heel veel aanknopingspunten.

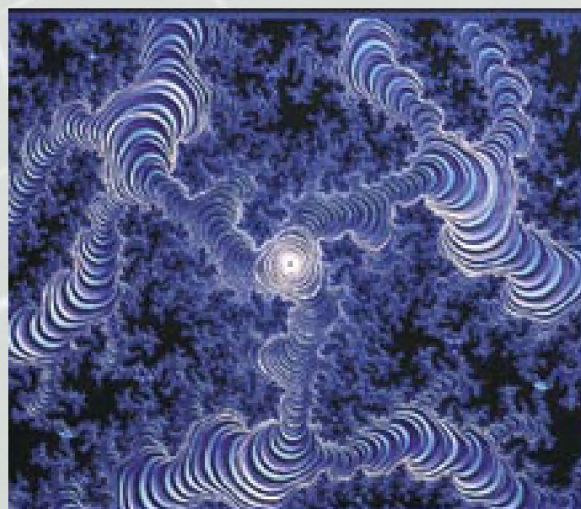
Deze korte ontstaansgeschiedenis is slechts een situering van complexiteit. De laatste jaren zijn er nieuwe nog belangrijkere evoluties. Een voorbeeld daarvan is de biofysica. Maar waarover willen complexe systemen eigenlijk spreken? Wat is de problematiek en wat zijn de verwachtingen?

In eerste instantie kan men het woord *complex* best vervangen door *gecompliceerd*. Dingen worden nu eenmaal zeer ingewikkeld bij systemen met miljarden componenten, die onderling interageren. Maar dat is nog niet alles. Het resultaat kan een heel divers en rijk gedrag zijn. Eerst moet men voorbeelden vinden en classificeren. We noemden al faseovergangen en kritische fenomenen. Maar *zelforganisatie* is nog sensationeler. Daarbij kan een systeem zich zonder bijstelling van buitenaf in complexe patronen en structuren organiseren. De tijds-evolutie is hierbij heel interessant. *Turbulentie*, als onderwerp in de niet-evenwichtsstatistische mechanica, is misschien wel het laatste grote onopgeloste probleem van de klassieke fysica. Dissipatie is de productie van entropie of wanorde en mag dan al een oud onderwerp zijn. Dit antithema van creatie, van het verwezenlijken van robuuste orde en vorm, blijft een belangrijke uitdaging. Bij al deze problemen hebben zich in de loop van de tijd een aantal leidende principes of paradigma's afgetekend.

Zo is een bekende slogan dat het geheel meer is dan de som van de delen. Dat verwijst weer naar het idee van emergentie, dat zich onverwachte en nieuwe fenomenen kunnen voordoen als coöperatief verschijnsel in macroscopische systemen. Maar welke elementen van de microscopische dynamica zijn dan verantwoordelijk? Men vond interessante aspecten. Zo zijn de microscopische details vaak niet zo belangrijk: het voldoen aan de symmetrie-eigenschappen en de behouden grootheden is op zich al bijzonder. Ook kan met conceptueel zeer eenvoudige regels een complex en rijk gedrag geproduceerd worden. Celautomaten zijn bijvoorbeeld in staat een complexe wereld en natuur te maken en te visualiseren. Een ander aspect is de universaliteit of hoe onder verschillende omstandigheden gelijkaardig gedrag kan ontstaan. Dat is het geval voor aspecten van kritisch gedrag, zoals reeds hierboven aangehaald. Maar het

bleek ook op te gaan voor bepaalde soorten dynamica. Daar raken we aan het domein van de chaostheorie en van de niet-lineaire soorten dynamica. Chaos betekent dat kleine storingen grote veranderingen kunnen veroorzaken. De wiskundige chaostheorie is erg uitgebreid en heeft vlg de natuurwetenschappen bereikt. Chaos zou bijvoorbeeld een belangrijke rol kunnen spelen bij onomkeerbare verschijnselen. Een probleem is nog hoe chaos zich op microscopisch niveau voortplant tot een meso- en macroscopisch niveau. Hoe wordt een en ander zichtbaar? En omgekeerd, wanneer ontstaat chaos op macroscopisch niveau als gevolg van meer eenvoudige microscopische wetmatigheden? Deze transfer doorheen verschillende schalen brengt ons weer bij de statistische mechanica en in het bijzonder bij niet-evenwichtsphenomenen. Nu bestaat er geen systematische theorie van niet-evenwichtsproblemen, die in kracht en algemeenheid te vergelijken is met een situatie in evenwicht. De constructie van een niet-evenwichtsstatistische mechanica is volop aan de gang. De onderlinge bevruchting met problemen uit de biologie lijkt veelbelovend. Biologische systemen en levensprocessen zijn immers zeer goede voorbeelden waarbij er geen evenwicht is. De complexiteit van het leven en de manier waarop fysica en scheikunde daarover spreken, is bij uitstek een thema voor complexe systemen.

**Christian Maes**  
Instituut voor Theoretische Fysica  
K.U. Leuven



Fractale geometrie en turbulentie, zelfs op kosmologische schalen. (Uit: <http://www.neoseattle.net/fractalvisions/slides/turbulence.html>)



# COEX: het Federaal Centrum voor Complexiteit en Exobiologie

COEX is niet alleen een intrigerende naam. We zullen er in de toekomst ook regelmatig over horen spreken. COEX of het Federaal Centrum voor Complexiteit en Exobiologie is een nieuw Belgisch *centre of excellence*, dat onderzoek in twee vooraanstaande domeinen moet coördineren.

Het eerste is **complexiteit** en op dit vlak is België een heuse pionier. Dit onderzoeksdomein heeft zich vooral recent ontwikkeld en heeft als doel na te gaan welke wetten het globaal gedrag beheersen van systemen, die uit een massale hoeveelheid eenheden bestaan. Dit kan uiteraard toegepast worden in verschillende domeinen, maar complexiteit is in het bijzonder geschikt voor astrobiologisch onderzoek.

De **astrobiologie** wil nagaan hoe leven ontstaat en evolueert in het heelal. Deze twee onderzoeksdomeinen vullen elkaar dus aan en kennen momenteel wereldwijd een enorme ontwikkeling. De Belgische laboratoria blijven hierbij niet aan de zijlijn staan, ze zijn zelfs bekend voor hun uitmuntendheid in deze twee wetenschappen. Om de kwaliteit van het onderzoek nog te verbeteren, moesten de medespelers alleen nog maar rond één tafel verzameld worden. Dat leidde tot de oprichting van COEX op 8 juli in Luik in aanwezigheid van de voorzitter van het Federaal Wetenschapsbeleid Philippe Mettens. ►

## De betrokken federale instellingen en stichting

### 1. Het Belgisch Instituut voor Ruimte-Aëronomie (BIRA)

Het BIRA probeert een coherente kijk te krijgen op de scheikundige samenstelling van atmosferen. Zo bestudeert het de atmosfeer van de aarde met de ESA-satelliet *Envisat*. Maar het BIRA richt zijn blik ook op de atmosfeer van andere hemellichamen in ons zonnestelsel en ontwikkelt instrumenten voor ruimtesondes. Zo bouwde het de SPICAM-instrumenten voor de sondes *Mars Express* en *Venus Express* en *ROSINA* voor ESA's kometensonde Rosetta. Het BIRA neemt ook deel aan toekomstige ruimtemissies zoals ExoMars. Al deze interplanetaire ruimtetuigen verzamelen kostbare gegevens, die het BIRA vervolgens onderzoekt. Zo slaagde het erin formaldehyde te identificeren op basis van resultaten van het Russische project *Phobos*. Het BIRA bekijkt hoe concentratie koolstofdioxide volgens de

seizoenen verandert en welke invloed dat op het klimaat van de planeet Mars heeft. Het gaat ook na of de stofdeeltjes in de Marslucht voldoende ultraviolette straling tegenhouden om leven op het oppervlak van de planeet mogelijk te maken. En meer algemeen onderzoekt het BIRA alles wat op mogelijk leven kan wijzen.

### 2. Het Koninklijk Meteorologisch Instituut (KMI)

De *atmosfeer en het klimaat* zijn ontegensprekelijk complexe systemen. Daarom ontwikkelden de meteorologen van het KMI een enorme knowhow op het vlak van complexiteit. Ze ontwikkelen hulpmiddelen om niet-lineaire dynamische verschijnselen te analyseren. Ze gebruiken de chaostheorie om onze atmosfeer beter te begrijpen. En ze bestuderen het gedrag van wisselvallige processen. Daarnaast ontwikkelde het KMI ook bijzonder geavanceerde technieken voor de analyse van gegevens. Door hun veelzijdige kennis konden de onderzoekers beter de gevoeligheid van ons klimaat voor uitwendige invloeden verklaren en de chaotische natuur begrijpen van de ijstijden tijdens het quartair.

### 3. De Koninklijke Sterrenwacht van België (KSB) in samenwerking met de Universiteit Catholique de Louvain-la-Neuve

De planetologen van de KSB zijn gespecialiseerd in het in model brengen van de *rotatie* en de *inwendige structuur* van

*Mars Express draait sinds december 2003 in een baan rond de Rode Planeet. (© ESA)*



De nieuwe structuur heeft zes belangrijke doelstellingen:

- onderzoek uitvoeren op het vlak van complexe systemen, de ruimtewetenschappen, de levenswetenschappen en het milieu en daarbij de synergie tussen deze complementaire disciplines stimuleren;
- de in deze context ontwikkelde concepten en hulpmiddelen aanwenden om op een innoverende manier astrobiologische basisproblemen op te lossen, in het bijzonder de problemen die te maken hebben met de oorsprong en de evolutie van het leven in het heelal;
- een competitieve infrastructuur ontwikkelen voor een gemakkelijkere toegang tot gegevensbanken, wetenschappelijke tijdschriften en krachtige computers;
- de actieve deelname aanmoedigen van Belgische onderzoekers in internationaal samenwerkingsverband;
- het aanmoedigen van educatieve activiteiten naar het grote publiek toe en het verzorgen van hogere opleidingen met praktische workshops en regelmatige ontmoetingen;
- het valoriseren van onderzoeksproducten om gemakkelijker beslissingen te kunnen nemen.

Deze ambitieuze doelstellingen betreffen vier onderzoeksthema's:

- complexiteit (ULB, KUL, KMI);
- geobiologie (ULg, ULB, VUB, B.USOC, SCK-CEN, Koninklijk Museum voor Midden-Afrika);
- planetologie (KSB-UCL, BIRA, ULg, KMI, KUL);
- analyse van gegevens en operationele aspecten (BIRA, B.USOC, KMI, KUL, ULg, KSB, SCK-CEN).

Momenteel houden een honderdtal Belgische onderzoekers zich met astrobiologie en complexiteit bezig. De meesten behoren tot een van de COEX-partners. Op het ogenblik gaat het om vijf federale instituten, een stichting van openbaar nut en vier universiteiten, waarvan we de activiteiten verder beschrijven. COEX staat overigens voor iedereen open. Sinds de lancering ervan toonden nieuwe partners al hun belangstelling, zoals bijvoorbeeld de onderzoekers van de Facultés universitaires Notre-Dame de la Paix (FUNDP) in Namen. De COEX-leden ontvangen met open armen alle geïnteresseerde collega's. Eendracht maakt immers macht...

*De atmosfeer beschermt onze kwetsbare planeet. (© ESA)*

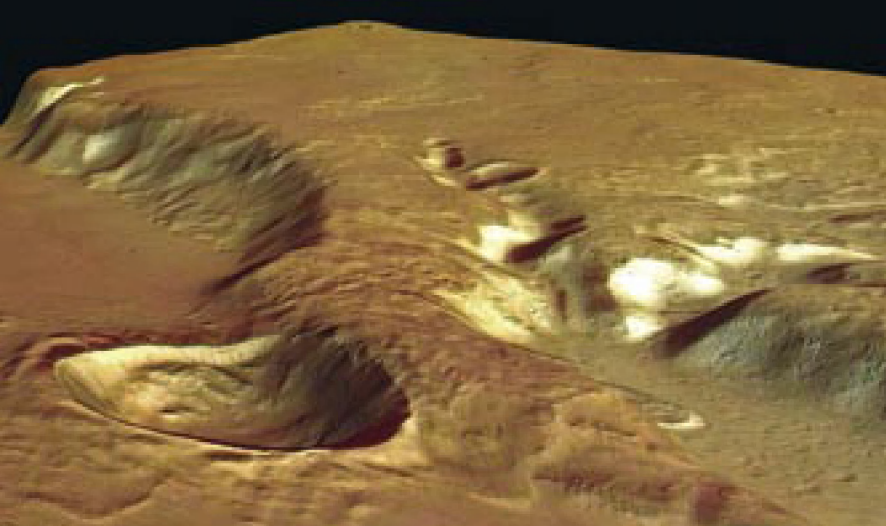
de aardse planeten Mercurius, Venus, de aarde en Mars. Hun kunnen op dit vlak wordt internationaal gewaardeerd. In 2003 kregen ze de prestigieuze Descartes-prijs voor hun werk op het vlak van de nutatie van de aarde, de periodieke veranderingen van de oriëntatie van onze planeet in de ruimte. Daardoor konden ze referentiesystemen verbeteren, die gebruikt worden voor positiebepaling via satellieten en voor het bepalen van de banen van ruimtetuigen.

Op het ogenblik richten de Brusselse planetologen hun aandacht op de planeet Mars. Op basis van de baan van de Europese ruimtesonde *Mars Express* rond de planeet, kunnen ze onregelmatigheden afleiden in het gravitatieveld van Mars. Die worden vaak veroorzaakt door topografische structuren zoals vulkanen en kraters. Ze analyseren nauwgezet de gegevens en ontdekten dat er onder het Marsoppervlak misschien nog vulkanen verborgen zitten. Ze bevestigden ook dat de kern van de planeet nog vloeibaar is. Het zijn twee verrassende ontdekkingen; die onze kennis van Mars en de evolutie van deze planeet ondersteboven kunnen gooien. De KSB houdt zich niet alleen met wetenschappelijk onderzoek bezig, maar is ook betrokken bij de ontwikkeling van Marsmissies met geofysische doelstellingen, zoals bijvoorbeeld de Marslander Mars *Long-lived Surface Package (ML2SP)*. Die wordt voorgesteld in het kader van de ESA-missie ExoMars. Men wil daarbij ook de seismische activiteit van de Rode Planeet onderzoeken zodat we nog meer te weten zullen komen over het inwendige van Mars.



#### 4. Het Belgian User Support and Operation Centre (B.USOC)

Het B.USOC werd in 1997 opgericht en ondersteunt programma's voor ruimteonderzoek. Het helpt onderzoekers bij de voorbereiding van ruimte-experimenten, levert hen de nodige technische informatie en begeleidt hen bij onderhandelingen met de industrie of bij voorafgaande tests. Na de lancering van hun experiment helpt het de onderzoekers bij de coördinatie en de uitvoering ervan op de aarde. Zo werkte het B.USOC al mee aan talloze missies aan boord van het *International Space Station (ISS)* - waaronder de Belgische missie *Odissea* met Frank De Winne - of aan boord van de Amerikaanse spaceshuttle. Het B.USOC informeert ook het grote publiek over de Belgische ruimtevaartactiviteiten en organiseert daarvoor verschillende activiteiten in het planetarium van Brussel.



Mars Express kan drie-dimensionale opnamen maken. Die geven de indruk dat we de Rode Planeet van dichtbij overvliegen, zoals op deze opname van Medusa Fossae. (© ESA)



In het ISS worden verschillende Belgische experimenten uitgevoerd. (© ESA)

## 5. Het Koninklijk Museum voor Midden-Afrika (KMMA)

Een aantal aan dit museum verbonden onderzoekers houdt zich met heus astrobiologisch onderzoek bezig. Ze proberen in oude rotsen na te gaan wat een signatuur van leven is en ook van wat het niet is. Daarvoor meten ze *isotopen*, gelijkaardige atomen die slechts verschillen door hun aantal neutronen. Een voorbeeld is koolstof-14, gebruikt om te dateren. Leven is in feite een eeuwig onevenwicht en laat zelfs in fossiele toestand een signatuur achter. Er is dus een verschillende isotoopbalans in levende wezens en de andere. De onderzoekers van het museum hebben aangetoond dat men niet alleen isotopen van koolstof, stikstof en zuurstof kan gebruiken, maar ook van silicium... Daardoor kunnen ze de omstandigheden uit het verleden kenmerken, waarin controversiële sporen van leven van 3,8 miljard jaar oud werden ontdekt.

## 6. Het Laboratorium voor Microbiologie van het Studiecentrum voor Kernenergie (SCK-CEN)

Het *Laboratorium voor Microbiologie* neemt deel aan de *Life Support* programma's van ESA bij twee belangrijke onderzoeksthema's. Deze twee thema's houden verband met het gedrag van bacteriën in de ruimte en steunen op de analyse van bacteriële culturen aan boord van het internationaal ruimtestation.

Een eerste thema is *microbiologie in een afgesloten omgeving*. Bemande ruimtevvluchten zijn een eeuwenoude droom van de mens, maar houden ook heel wat risico's in... Het gaat dan niet alleen over mogelijke explosies of botsingen in de ruimte, maar er is nog een ander vaak verwaarloosd risico: bacteriën. Elke vierkante centimeter van onze huid bevat immers duizenden bacteriën. Het komt er dus op aan zo snel mogelijk die bacteriën te detecteren én te elimineren, die een gevaar kunnen vormen voor de gezondheid van de bemanning. En deze bacteriën houden zich niet alleen met mensen bezig. Ze verschuilen zich ook in rubber en staal of in onderdelen van het ruimteschip. De verspreiding van deze organismen in een afgesloten omgeving als het ISS krijgt bijzondere aandacht in het SCK-CEN.

Het tweede onderzoeksthema heeft te maken met het cruciale probleem van recycling. Bij een relatief korte reis van de aarde naar de maan kunnen ruimtevaarders nog alles meenemen wat ze nodig hebben. Maar voor een bemande ruimtemissie naar Mars, die pakweg drie jaar duurt, zou er 30 ton nodig zijn aan voedsel, zuurstof, water... Dan is er maar één zinvolle oplossing: recycling. Het SCK-CEN werkt aan een kringloop met als naam MELISSA. Die bestaat uit vier compartimenten, bioreactoren met bekende soorten microben, die dienen om water te zuiveren, zuurstof uit CO<sub>2</sub> terug te winnen en voedsel te produceren. Op langere termijn zouden dergelijke bacteriën zelfs hun diensten kunnen bewijzen bij *terraforming*, het omvormen van een ander hemellichaam zoals Mars tot een voor de mens bewoonbare wereld.

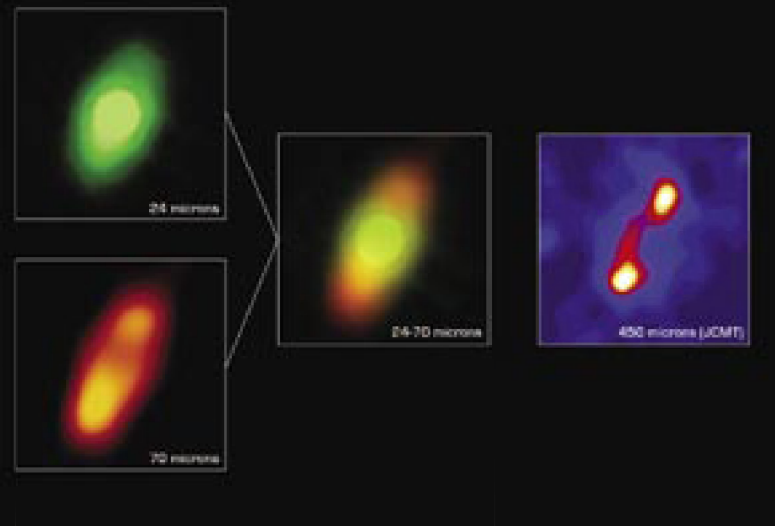
# De deelnemende universiteiten

## 1. De Katholieke Universiteit Leuven: het Instituut voor Theoretische Fysica en het Instituut voor Sterrenkunde

In het *Instituut voor Theoretische Fysica* van de KUL richten talloze onderzoekers hun aandacht op complexiteit. Ze proberen te begrijpen hoe een complex gedrag kan ontstaan in een eenvoudig dynamisch systeem. Dit kan in heel wat situaties worden toegepast, waaronder biologische evolutie. Ze buigen zich ook over het gedrag van niet-evenwichtssystemen - typisch voor leven - door bijvoorbeeld moleculaire motoren in model te brengen. En ze proberen ook de problemen op te lossen die verband houden met het herkennen en in model brengen van de reacties van een artificiële intelligentie. Dit is nauw verbonden met de levenswetenschappen. Men kan

ermee zien hoe een intelligent systeem in een nieuwe omgeving gaat reageren.

Het *Instituut voor Sterrenkunde* van de KUL is heel actief op het vlak van verre planeten. De Leuvense onderzoekers bestuderen in detail schijven rond andere sterren. Deze schijven van gas en stof zijn terug te vinden rond nog jonge sterren. Het is hierin dat planeten ontstaan. Met behulp van sterrenkundige satellieten - zoals de vroegere *ISO*, de huidige *Spitzer* en de toekomstige *Herschel* - bepalen ze de samenstelling van deze schijven, bekijken ze de evolutie en proberen ze modellen op te stellen. Verder zoeken ze ook naar reeds ontstane planeten. Dat doen ze door de lichtsterkte van nabije sterren nauwlettend waar te nemen. Wanneer een planeet voor "zijn" ster passeert, dan zien ze een kleine vermindering van de lichtsterkte van de ster.



Een schijf van gas en stof met een diameter van 56 miljard kilometer omgeeft de ster Fomalhaut in het sterrenbeeld Zuidervis (Piscis Austrinus). In dergelijke schijven worden nieuwe planeten geboren.  
(© NASA/JPL/Caltech/Maxwell Telescope)

## 2. De Universiteit de Liège: het Departement Astrofysica-Geofysica-Oceanografie (AGO)

De Luikse onderzoekers richten hun aandacht momenteel op astrobiologie. Ze nemen deel aan de ontwikkeling van nieuwe instrumenten en nauwkeurige algoritmen voor de waarneming van nieuwe planeten voor ruimteprojecten als *COROT* en *Darwin* en de *Very Large Telescope (VLT)* op de aarde. Vervolgens analyseren ze de resultaten. Ze willen de kenmerken vinden van andere zonnestelsels en de signatuur, bijvoorbeeld chlorofyl, van biologische activiteit in de atmosfeer van exoplaneten.

De onderzoekers bestuderen eveneens kometen. Deze primitieve hemellichamen in ons zonnestelsel hebben misschien het water geleverd dat zich nu in onze oceanen bevindt en de organische moleculen die de basis legden voor het leven. De scheikunde van kometen begrijpen betekent dus eigenlijk een stukje onze eigen oorsprong ontcijferen.

In Luik bestuderen ze eveneens micro-organismen onder verschillende omstandigheden. Sommige onderzoekers richten hun aandacht op fossielen zodat ze de criteria kunnen vastleggen, die levende wezens definiëren. Als men rotsen van een andere planeet zoals Mars analyseert, dan moet men immers met zekerheid kunnen vaststellen of er sporen van leven in terug te vinden zijn. Eerst moet men dan beter begrijpen hoe het leven op onze eigen aarde ontstond en evolueerde. Onze planeet is immers tot nu toe de enige waarbij men zeker weet dat er leven is. Pas daarna kan men proberen begrijpen waar en onder welke omstandigheden leven zich elders in het heelal kan ontwikkelen. Andere onderzoekers als biologen en scheikundigen proberen dan weer eerder de grenzen van het leven te bekijken. Ze onderzoeken heel bijzondere levende organismen, die onder gelijkaardige extreme omstandigheden gedijen als toen de aarde nog jong was of die ook terug te vinden zijn op andere hemellichamen in ons zonnestelsel. Een voorbeeld van die extreme omstandigheden is Antarctica waar de temperatuur in de zomer niet boven  $-15^{\circ}\text{C}$  uitkomt, enorme windsnelheden heersen en er felle ultraviolette straling is.

## 3. De Universiteit Libre de Bruxelles: CENOLI

CENOLI is een interdisciplinair centrum voor onderzoek van niet-lineaire verschijnselen en complexe systemen. Een eerste activiteit van dit centrum betreft niet-lineaire verschijnselen en chaos op macroscopisch niveau. De onderzoekers proberen hierbij de voorwaarden te bepalen waaronder com-

plex gedrag zich voordoet. Ze analyseren de kenmerken en ontwikkelen modellen om dat gedrag beter te begrijpen. Dit soort onderzoek heeft heel wat praktische toepassingen. Zo heeft het onderzoek naar het gedrag van vloeistoffen of warmtetransfer rechtstreekse toepassingen in de industrie.

CENOLI probeert ook de verbanden te vinden tussen complexiteit op microscopisch, mesoscopisch en macroscopisch niveau. Om globale systemen te begrijpen - bijvoorbeeld een orgaan of een mens - moeten we uiteraard ook het microscopisch DNA goed kennen, maar eveneens wat deze basisstructuur verbindt met een bovenliggend niveau: de cellen en in het bijzonder de scheikundige wisselwerking door de celmembranen.

CENOLI bestudeert tenslotte ook de problemen die te maken hebben met de organisatie en de evolutie van systemen, die uit verschillende eenheden bestaan. Het onderzoek in dit domein gaat bijvoorbeeld over het gedrag bij groepen van dieren, de organisatie van structuren bij planten en de reactie van immuunsystemen. Het centrum is ook geïnteresseerd in spits technologie zoals niet-lineaire optica, omdat deze systemen goed geschikt zijn om op een hele waaier van uitwendige stimuli te reageren...

## 4. De Vrije Universiteit van Brussel: het Departement Ultrastructuur

Proteïnen spelen een cruciale rol bij alle biologische processen. Ze controleren in het bijzonder het transport en de opslag van substanties, immunologische bescherming en groei. Om de relatie te begrijpen tussen functie en structuur in proteïnen, moet men beroep doen op een multidisciplinair team dat thuis is in domeinen als kristallografie, *protein engineering* en optische microscopie. Dat heeft aanleiding gegeven tot de oprichting van het *Departement Ultrastructuur* van de VUB. Deze groep voert onder meer experimenten uit in microzwaartekracht aan boord van het internationaal ruimtestation. Ze bestuderen daarbij de groei van proteïnen en het gedrag van microscopische systemen zonder dat zich convectie voordoet.

Yaël Nazé (naze@astro.ulg.ac.be)  
Universiteit de Liège

De komeet Tempel 1, waargenomen vanop het *European Southern Observatory (ESO)* in Chili. Kometen bestaan in het bijzonder uit water en complexe organische bestanddelen, die misschien een rol hebben gespeeld bij het ontluiken van het leven op aarde. (© ESO)



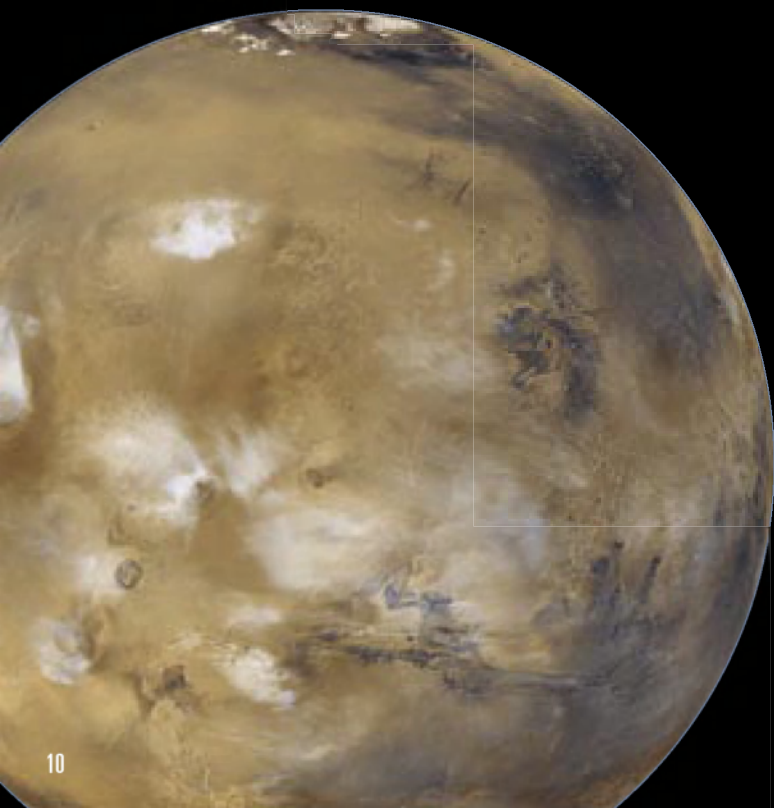
# De speurtocht naar leven

**Zijn we alleen in het heelal? Hoe ontstond het leven? Dit soort vragen heeft de mens altijd al beziggehouden. Vandaag de dag kunnen onderzoekers deze vragen beginnen te beantwoorden. We staan nog maar aan het begin, maar de ruimtevaart helpt ons bij onze speurtocht. Een kort overzicht.**

## Mars

De eerste Amerikaanse ruimtemissies naar de *Rode Planeet* onthulden een dood hemellichaam, dat sterk op de maan leek. Maar daaropvolgende ruimtesondes vonden sporen van oude opgedroogde rivieren. De mythe van een beschaving die op Mars kanalen had gebouwd was wel naar het rijk der fabelen verwezen, maar misschien was er ooit in een ver verleden op Mars wel leven ontstaan? De NASA besloot daarom in 1976 de ruimtesondes Viking 1 en 2 naar Mars te sturen. Elk van deze ruimtetuigen zette een lander op het Marsoppervlak neer. Ze hadden verschillende biologische experimenten aan boord: de eerste en de laatste die de Amerikanen naar Mars stuurden. De landers verzamelden bodemstalen en deponeerden ze in een minilaboratorium. Daar ondergingen ze verschillende behandelingen. Ze kregen onder meer voedsel toegediend of werden opgewarmd. In veel gevallen waren de resultaten positief, maar ze konden ook verklaard worden door chemische reacties van de uiterst roestige Marsgrond. De resultaten wezen niet noodzakelijk op levende organismen. De controverse duurt tot op de dag van vandaag voort...

*De Rode Planeet met enkele wolken rond de hoogste toppen...  
(© NASA/JPL/MSSS)*



Twintig jaar later kondigde hetzelfde ruimteagentschap met veel ophef de ontdekking van Martiaanse fossielen aan in de Marsmeteoriet *ALH84001*, die in Antarctica was gevallen. Deze fossielen tonen zich als buisvormige structuren die magnetiet bevatten. Maar al heel snel stelden talloze onderzoekers de Amerikaanse conclusies in vraag. De structuren en kristallen zouden namelijk ook op natuurlijke wijze kunnen ontstaan zijn.

Anno 2005 doet ook Europa mee aan het debat. Alhoewel de lander *Beagle 2* zijn aankomst op het Marsoppervlak niet overleefde en dus niet naar leven kon zoeken, heeft de succesvolle ESA-sonde *Mars Express* vanuit een baan rond Mars interessante elementen gevonden. De sonde vond namelijk sporen van methaan in de Marsatmosfeer. Dit gas, ook bekend als natuurgas, zou op enkele honderden jaren tijd uit de atmosfeer moeten verdwijnen. Dat het er nog steeds is wijst op een bron die het methaan produceert. Het methaan verspreidt zich wel niet uniform over het oppervlak van de planeet. De verspreiding volgt die van waterdamp en zo zijn er slechts twee verklaringen mogelijk voor de oorsprong ervan: uitstoot van actieve vulkanen - maar de Marsvulkanen lijken al lang dood te zijn - of... levende organismen. In het laatste geval zou het kunnen gaan over levende bacteriën onder het Marsoppervlak die, beschermd tegen ultraviolette straling, deze gassen afstoten. Hierover wordt momenteel fel gedebatteerd.

De beste oplossing is natuurlijk dat we ter plaatse gaan kijken. Europa denkt al aan de toekomstige missie *ExoMars*. Deze rover zal in de Marsbodem kunnen graven om bodemstalen te verzamelen en te zoeken naar sporen van voorbij of huidig leven op Mars. De bodemstalen zullen dan geanalyseerd worden door verschillende uiterst gesofisticeerde instrumenten, veel krachtiger dan de apparatuur die de Vikings indertijd aan boord hadden. Nog beter is een missie van paleontologen van vlees en bloed naar Mars sturen om er ter plaatse te gaan graven. Maar daarop moeten we nog een dertigtal jaar wachten...



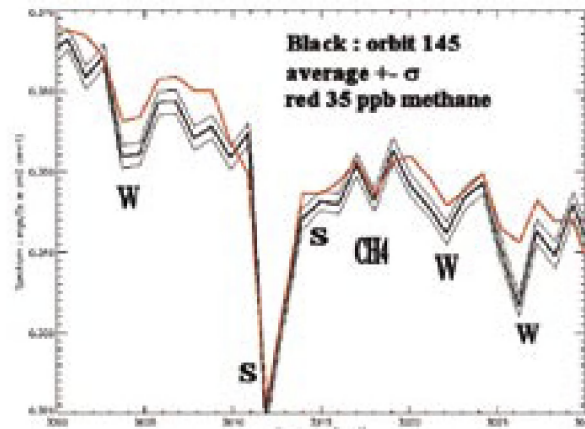
Ooit gleed een gletsjer van deze hellingen op Mars een krater in. Toen die vol was stortte hij zich in een tweede krater. (© ESA)



## Europa

Europa is een maan van de planeet Jupiter, die iets kleiner is dan onze eigen maan. Europa werd ontdekt door Galilei in 1610, maar pas onlangs in detail bestudeerd door de twee *Voyager*-sondes en door de sonde *Galileo*, die in 1989 werd gelanceerd en Jupiter en zijn satellieten van 1995 tot 2003 bestudeerde. Ze zagen een uitzonderlijke wereld: uitermate vlak met bijna geen reliëf en met slechts enkele kraters. Vandaag denkt men dat Europa een enorme ijsschots is. Onder de bevroren korst met een dikte van enkele kilometer verbergt de maan een rotsachtige kern, met daarboven een oceaan van vloeibaar water. Het is dit water dat, terwijl het in vaste toestand komt, de "wonden" heelt afkomstig van meteorieten of ijsplaten die tegen elkaar botsen. Het water van Europa kan onder de ijskorst vloeibaar blijven omdat Europa door de nabijge reuzenplaneet Jupiter als het ware gekneet wordt. Enorme getijdenkrachten zorgen voor voldoende energie om de oceaan op Europa in vloeibare toestand te houden.

Over wat er zich precies in deze rustige haven temidden van het turbulente Jupitersysteem bevindt, wordt druk gespeculeerd. Misschien kon zich in de Europa-oceaan wel leven ontwikkelen? Op de aarde bestaat er immers leven in meren die in het ijs van Antarctica zijn ingegraven, zoals bijvoorbeeld het Vostokmeer. Misschien bevinden er zich dus wel hydrothermale bronnen of onderzeese vulkanen in de diep-



Sporen van leven op Mars? Bepaalde structuren op de Marsmeteoriet ALH84001 (© NASA, hierboven) werden door de NASA geïnterpreteerd als sporen van organismen. Maar de onderzoekers hebben hun eerste vaststellingen moeten herzien en zijn nu heel wat voorzichtiger. De Europeanen ontdekten methaan in de atmosfeer van Mars (hiernaast). Misschien is het afkomstig van bacteriën die onder het Marsoppervlak leven. Maar zeker is dit allerm minst. (© NASA/JPL/Malin Space Science Systems en ESA/ASI/PFS Team)

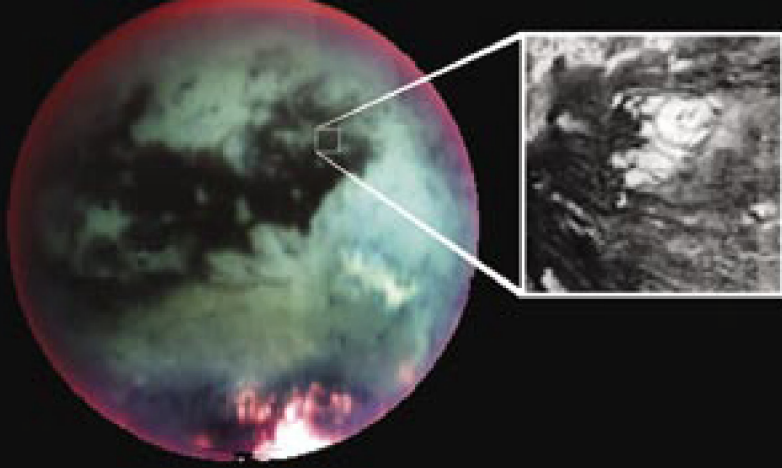
ten van deze oceaan, waarvan de onmiddellijke omgeving - zoals op de aarde - bestaat uit vruchtbare oasen. Kort samengevat: heel wat onderzoekers zouden graag onder het ijs van Europa gaan graven.

Niet iedereen is echter optimistisch. Het ijs is misschien wel 19 kilometer dik, te diep om erin te gaan boren. Maar anderzijds moeten we misschien niet zo diep gaan. Mogelijk komt er door convectie materiaal, met water en microben, nabij het oppervlak van Europa. Bacteriën zouden op die manier in het ijs kunnen behouden blijven, net zoals op de aarde bepaalde bacteriën miljoenen jaren lang in het ijs van Antarctica hebben "overwinterd". Nieuwe ruimtesondes naar Jupiter zouden ons meer over deze merkwaardige ijsmaan kunnen vertellen. Het is niet uitgesloten dat er ooit wel een kleine onderzeeër naar het vreemde hemellichaam wordt gestuurd...



- ▶ De Jupitermaan Europa verbergt onder een korst van ijs een rotsachtige kern en een vloeibare oceaan. (© NASA)
- ▶▶ Deze ronde structuren aan het oppervlak van Europa zijn misschien toppen van "schoorstenen", die water aanvoeren vanuit de diepten van de oceaan van de Jupitermaan. Sommige onderzoekers denken dat hun ietwat roze kleur sporen toont van bacteriën, die aan het oppervlak zijn terechtgekomen. (foto NASA)





De Saturnusmaan Titan is een van de grootste manen in het zonnestelsel. De sonde Cassini ontdekte er misschien een vulkaan. (© NASA/JPL/University of Arizona)

## Titan

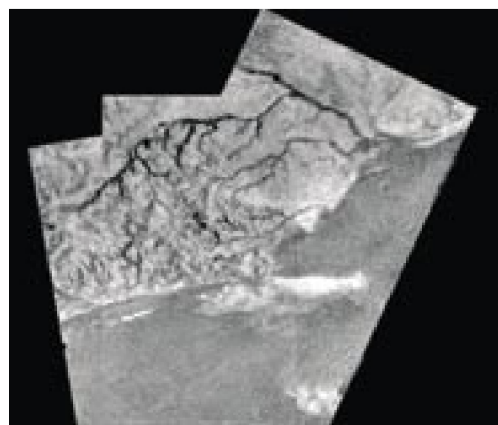
Titan is de grootste maan van Saturnus en is zelfs groter dan de planeet Mercurius. Het hemellichaam werd ontdekt door Christiaan Huygens in 1655. De Voyagers die er in het begin van de jaren '80 voorbijvlogen lieten een bijzonder dikke oranje gekleurde atmosfeer zien. Vanuit de ruimte is er daarvoor niets op het oppervlak van Titan te zien. Geen enkele andere maan in het zonnestelsel heeft een dergelijke dikke atmosfeer die - zoals de atmosfeer van de aarde - stikstof bevat. De Voyagers namen ook organische moleculen waar in de atmosfeer van Titan. Dat suggereert dat deze maan eruit ziet als een primitieve aarde. Toch zijn er enkele belangrijke verschillen. Met temperaturen van  $-180^{\circ}\text{C}$  is het op Titan heel wat kouder dan op de aarde en de rest van de atmosfeer van Titan bestaat voornamelijk uit methaan.

Maar net zoals op Mars had dit methaan eigenlijk al lang moeten verdwenen zijn. Het was duidelijk dat Titan nieuw bezoek verdiende. Dat kwam er met de Amerikaans-Europese missie *Cassini-Huygens*. Cassini draait sinds 2004 rond de planeet met de ringen en komt regelmatig in de buurt van Titan. De Europese lander Huygens is afgelopen januari zelfs op het oppervlak van Titan terechtgekomen. Titan geeft nu langzaam maar zeker zijn geheimen prijs, in het bijzonder in verband met zijn grote gelijkheid met de aarde. Er zijn bronnen, meren, regen en rivieren (weliswaar van vloeibaar methaan en niet van vloeibaar water), rotsen van ijs en vulkanen... Onderzoekers denken dat het methaan in de hoge lagen van de atmosfeer verschillende complexe organische verbindingen doet ontstaan als gevolg van de zonnestraling. Die regenen vervolgens op het oppervlak van Titan neer. Het reliëf van Titan wordt regelmatig "opgekuist" door methaanregens. De organische verbindingen stapelen zich op in valleien met rivieren die net onder het oppervlak stromen, zoals dat op de aarde met sommige rivieren in Arizona het geval is.

Huygens was niet uitgerust met biologische instrumenten en het blijft dus een open vraag of er leven is op Titan. Sommige geleerden menen dat Titan net als Europa een oceaan van

► Titan heeft een hele reeks rivieren waarin vloeibaar methaan juist onder het oppervlak stroomt en waar donker gekleurde organische verbindingen zich opstapelen. (© ESA)

►► Europa is een echte pionier op het vlak van kometenonderzoek. De Europese sonde Giotto nam als eerste de kern van een komeet waar. In 1986 nam Giotto uitzonderlijke foto's van de komeet Halley. (© ESA)



De Europese sonde Rosetta zal in 2014 de kleine lander Philae op het oppervlak van de komeet 67P/Churyumov-Gerasimenko neerzetten. Rosetta en Philae zullen de komeet op weg naar de zon in detail bestuderen. (© ESA)

vloeibaar water onder zijn bevroren korst verbergt en dat er in die oceaan organismen kunnen leven. Het zijn voorlopig slechts gissingen. Maar de resultaten van Huygens openen alvast de weg voor toekomstige verkenners, die de satelliet en zijn eventuele bewoners nog uitgebreider zullen bestuderen.

## Kometen

Kometen zijn meer dan alleen maar spectaculaire verschijningen aan de hemel. De materie waaruit ze zijn samengesteld is sinds het ontstaan van het zonnestelsel immers nauwelijks veranderd. Ze vormen dus een soort hemels "archief", dat ons toegang geeft tot een ver verleden. Volgens sommige theorieën zouden deze hemellichamen zelfs een deel van het water in onze oceanen hebben geleverd en mogelijk ook organische moleculen. Deze ware kometencocktail heeft misschien een belangrijke rol gespeeld bij het ontluiken van het leven op de aarde. Kometen verdienen dus zeker onze aandacht.

Deze hemellichamen kunnen dankzij de ruimtevaart van dichtbij bestudeerd worden. De eerste belangrijke ruimtemissies hadden de komeet *Halley* als reisdoel. De Amerikanen deden niet mee aan de Russische, Japanse en vooral Europese inspanningen. Maar ze veranderden wel de baan van hun sonde *International Sun-Earth Explorer 3 (ISEE 3)*, die daarna tot *International Cometary Explorer (ICE)* werd omgedoopt. Zo kon ICE in 1985 de kleine komeet 21P/Giacobini-Zinner bestuderen. Maar deze primeur werd volledig overschaduwd door de resultaten van de Europese sonde Giotto een jaar later. Die hadden een enorme weerslag. Voor het eerst kregen we de kern van een komeet van dichtbij te zien. Giotto vloog de komeet Halley op amper 600 kilometer voorbij, terwijl de andere sondes op 8000 tot 7 miljoen kilometer afstand bleven. Giotto maakte foto's van de kern van de komeet, die donkerder dan kool bleek te zijn. Halley was dus geen vuile sneeuwbal, maar eerder een *besneeuwde vuile bal*. Giotto vond ook sporen van complexe organische verbindingen, de bouwstenen van levende organismen.



Sinds 1986 zijn Amerikaanse ruimtesondes nog voorbij andere kometen gevlogen. De sonde *Stardust* passeerde de komeet Wild 2 en de *Deep Space 1* had een rendez-vous met de komeet Borrelly. Het ging echter telkens om niet-actieve kometen, een minder grote uitdaging dan een bezoek aan de komeet Halley in volle activiteit. In juli 2005 heeft de Amerikaanse sonde *Deep Impact* zelfs de komeet Tempel 1 met een projectiel gebombardeerd om de inwendige samenstelling van het hemellichaam te bekijken. Maar hét kometenproject bij uitstek is Rosetta. Deze Europese sonde werd gelanceerd in maart 2004 en is op weg naar de komeet 67P/Churyumov-Gerasimenko, waar hij in... 2014 aankomt. Rosetta zal het kleine landertje Philae op het komeetoppervlak neerzetten. Het zal de kern van de komeet analyseren en beelden van het oppervlak maken. Philae gaat ook boren in het oppervlak en op meer dan 20 centimeter diepte bodemstalen nemen. Het moederschap zal de komeet gedurende meer dan een jaar volgen en waarnemen hoe het hemellichaam op weg naar de zon steeds actiever wordt. De speurtocht naar onze oorsprong gaat alsmaar verder...

## Exoplaneten

Sinds het midden van de jaren '90 ontdekken astronomen regelmatig planeten rond andere sterren. Van deze exoplaneten zijn er momenteel meer dan 160 bekend. Er draaien dus niet alleen planeten rond onze eigen ster, de zon.

Momenteel worden deze planeten vooral onrechtstreeks gevonden. Astronomen nemen eigenlijk de gevolgen waar van een planeet die rond een ster draait. Een planeet draait immers niet echt rond zijn ster, maar beide draaien rond een gemeenschappelijk massacentrum. Omdat een ster een veel grotere massa heeft dan een planeet die eromheen draait, lijkt het alsof de ster nauwelijks beweegt. Nauwelijks... De huidige waarnemingsapparatuur is in staat deze beweging van de ster toch te meten. Op deze manier kon men de meeste tot nu toe ontdekte exoplaneten vinden. Deze beweging is ook te zien wanneer de ster zich aan de hemel verplaatst. Als de ster een planeet heeft dan zal ze zich niet helemaal volgens een rechte lijn verplaatsen, maar daar een licht sinusvormige (golvende) beweging maken. Over enkele jaren zal de Europese satelliet Gaia die beweging kunnen waarnemen. De lancering van Gaia is voorzien voor 2011.

Maar exoplaneten kunnen hun bestaan op nog twee andere manieren onthullen:

- Wanneer de planeet voor zijn ster passeert, dan wordt de ster gedeeltelijk verduisterd en iets minder helder. Dit kan worden waargenomen door telescopen die zich zowel in de ruimte (de ruimtetelescoop HST of de toekomstige COROT) als op de aarde bevinden (bijvoorbeeld de telescopen van het *Observatoire de Haute-Provence* of het *European Southern Observatory*). Amateurastronomen helpen zelfs hun professionele collega's bij de waarneming van deze planetaire transits. Het ruimteobservato-

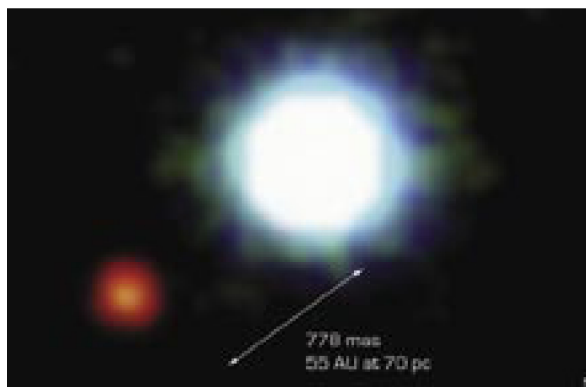
rium COROT, dat in 2006 gelanceerd wordt, zal andere "aardes" met deze techniek kunnen waarnemen.

- Wanneer een nabije ster tussen een verre ster en de aarde passeert neemt de helderheid van de verre ster eerst toe en dan af door het effect van een microgravitatielens. Wanneer de nabije ster vergezeld wordt door een planeet dan zal men een tweede piek in helderheid kunnen waarnemen.

Maar al deze onrechtstreekse effecten zijn slechts waarneembaar wanneer de planeet en zijn ster de "juiste" oriëntatie hebben ten overstaan van de aarde. Aangezien dat niet altijd het geval is, zullen een aantal planeten aan onze aandacht ontsnappen. Verder heeft onze waarnemingsapparatuur slechts beperkte mogelijkheden. Op dit ogenblik kunnen astronomen slechts relatief grote planeten - groter dan Neptunus - waarnemen rond sterren, die niet te veraf staan.

Uiteraard is de *rechtstreekse* waarneming van exoplaneten het ultieme bewijs van het bestaan van andere zonnestelsels. Maar het is niet eenvoudig ze op de foto te krijgen. Planeten zijn in infrarood licht immers een miljoen keer minder helder dan sterren en in zichtbaar licht zelfs een miljard keer. De reuzentelescopen van het European Southern Observatory hebben wel al een exoplaneet gefotografeerd rond een bruine dwerg, een als het ware mislukte ster met een te kleine massa om kernreacties op gang te brengen. Het is maar een begin. Nieuwe ruimteobservatoria staan op stapel zoals de Europese *Darwin* en de Amerikaanse *Terrestrial Planet Finder (TPF)*. Deze kunstmanen zullen zo goed als mogelijk sterren "bedekken" om planeten te vinden. Door op die manier de helderheid van de ster te verminderen kan men gemakkelijker details zien in de onmiddellijke omgeving van de ster. Men zou zelfs de atmosfeer van de nieuw ontdekte aardes kunnen analyseren om er biosignalen waar te nemen, zoals de aanwezigheid van chlorofyl of ozon. En er zijn nog ambitieuzere plannen: enorme interferometers die niet meer of niet minder continenten op andere werelden zoals de onze in beeld brengen. En dan rest ons alleen nog een bezoek te brengen aan onze burens in de ruimte...

Yaël Nazé (naze@astro.ulg.ac.be)  
 Université de Liège



Men kan een planeet waarnemen door de verduistering die plaatsvindt wanneer het hemellichaam voor zijn ster passeert of door de invloed ervan op de beweging van de ster. (© ESO)

Europese astronomen zijn erin geslaagd de eerste opname te maken van een exoplaneet (links op de foto). Die draait rond een mislukte ster, een zogenaamde bruine dwerg. (© ESO)



# Emmanuelle Javaux, astrobiologie met de glimlach

**We hebben dr. Javaux geen twee keer moeten vragen om over haar passie, de astrobiologie, te spreken. Deze onderzoekster van de *Université de Liège* is ook een actief lid van COEX. Met de glimlach geeft zij gedreven een antwoord op onze vragen.**



Emmanuelle Javaux, een  
gedreven astrobiologe.  
(© Yaël Nazé)

## **Wat is eigenlijk astrobiologie?**

Astrobiologie is een uitgebreid onderzoeksdomein. Het gaat over de oorsprong, de evolutie, de verspreiding en de bestemming van het leven in het heelal. Astrobiologie omvat heel verschillende onderwerpen, zoals onderzoek van organische bestanddelen van kometen, het kenmerken van fossielen, de speurtocht naar exoplaneten of de analyse van organismen die op de aarde onder extreme omstandigheden leven.

## **Wat is het verband tussen astrobiologie en complexiteit?**

Astrobiologie en complexiteit zijn complementair. Onderzoekers trachten te bepalen hoe uit zeer eenvoudige moleculen een zo ingewikkelde levensvorm als de onze ontstaan is, via complexe organische moleculen en eencellige levende wezens. Leven heeft in het algemeen een neiging tot complexiteit. Astrobiologie houdt zich vooral bezig met de vorming van systemen van planeten, gaat na wanneer systemen bewoonbaar zijn, en bekijkt levende organismen in het heelal en de aanpassing van leven aan extreme omstandigheden. Complexiteit probeert deze omstandigheden in model te brengen om beter te begrijpen én te voorspellen hoe de atmosfeer van een planeet evolueert of hoe het zit met zelforganiserende verschijnselen, die verband houden met leven. De twee benaderingen vullen elkaar dus aan.

## **Hoe kwam u in de astrobiologie terecht?**

Ik heb altijd interesse gehad voor fossielen en de evolutie van levende wezens. Toen ik klein was verzamelde ik stenen op zoek naar fossielen. Ik kon urenlang naar vogels in de lucht kijken of naar de koortsige activiteit van een kolonie mieren. Deze nieuwsgierigheid die ik al van nature had leidde mij naar biologische studies aan de universiteit van Luik. Een eerste diploma werd gevolgd door een doctoraat in geologie in Halifax in Canada in 1999. Toen was ik vooral geïnteresseerd in recente microscopische organismen. Ik wilde hun oorsprong begrijpen en ik richtte me vervolgens op onderzoek van precambrijsch leven tijdens mijn post-doctoraat in Harvard in de Verenigde Staten. Op dat ogenblik begon ik me met astrobiologie bezig te houden. De criteria om huidig of vroeger leven te herkennen zijn op om het even welke planeet hetzelfde, tenminste voor leven zoals we dat kennen en

dat gebaseerd is op koolstof en vloeibaar water. Twee jaar geleden kwam ik dankzij een terugkeermantuaat van het Federaal Wetenschapsbeleid terug om de astrobiologie in België en meer in het bijzonder in Luik te ontwikkelen.

## **Zijn een gezin en een loopbaan te combineren?**

Ik heb twee kinderen van zes en negen jaar oud. Mijn echtgenoot geeft les, maar is ook onderzoeker in dierenfysiologie en neurowetenschappen. Het is niet altijd gemakkelijk geweest, maar ik heb altijd de zaken kunnen “regelen”. Dankzij begripvolle bazen kon ik mijn uren organiseren wat bij wetenschappelijk onderzoek best mogelijk is. Belangrijk is te kunnen doen wat je graag doet en niets op te offeren door toe te geven. Het is best mogelijk een gezin en een carrière te combineren maar het is niet altijd makkelijk.

## **Welk onderzoek voert u momenteel uit?**

Ik bestudeer fossielen, die meer dan een miljard jaar oud zijn. Maar ik analyseer ook regelmatig organismen in extreme omstandigheden, zoals op Antarctica, en dit in samenwerking met andere wetenschappers. Het gaat met andere woorden om organismen die nu leven onder omstandigheden die goed gelijken op die van de primitieve aarde of Mars.

## **Waarom werd COEX opgericht?**

De astrobiologie kent zowat overal in Europa en in de wereld een snelle ontwikkeling. Maar België is momenteel weinig aanwezig op internationaal vlak. Toch heeft ons land meer dan genoeg goede onderzoekers. Danzij COEX kunnen ze allemaal hun kennis samenbrengen en - vooral - de muren weghalen die hun onderzoek scheiden.

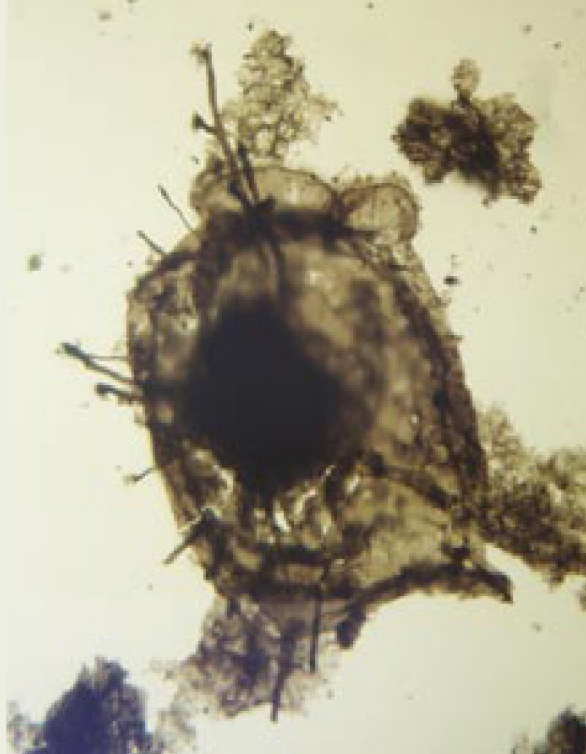
## **Welke belangrijke astrobiologische ontdekkingen staan ons in de nabije toekomst te wachten?**

Hopelijk krijgen we een antwoord op de vraag of er zich op Mars een primitieve biosfeer heeft kunnen ontwikkelen. De eventuele ontdekking van fossielen op Mars hoeft volgens mij geen utopie te zijn, maar behoort tot de mogelijkheden.

Ik wacht met ongeduld op het eerste Europees onderzoek, maar geduld is een mooie deugd...

### Welke boodschap heeft u voor jongeren?

Astrobiologie is een bijzonder boeiend onderzoeksdomein omdat het onverhoopte horizonten opent. Het is een multidisciplinaire wetenschap die natuurkunde, scheikunde, biologie, geologie, astronomie en zelfs recht of filosofie samenbrengt. Men mag ook niet vergeten dat de astrobiologie momenteel in volle ontwikkeling is. De huidige technologie laat ons eindelijk toe antwoorden te vinden op fundamentele vragen die de mens zich al duizenden jaren lang stelt.



Emmanuelle Javaux en haar medewerkers hebben onlangs een van de oudste fossielen van een eukaryote cel ontdekt. Het is een cel met een kern en een cytoskelet. Dit uitzonderlijk fossiel is afkomstig uit de rotsen van Noordwest-Australië en is anderhalf miljard jaar oud. Daarmee is het een belangrijke getuige van celcomplexiteit. (© Emmanuelle Javaux)

# Ingrid Zegers: scheikunde en leven

Ingrid Zegers is een jonge enthousiaste onderzoekster van de Vrije Universiteit Brussel. Hoewel haar experimenten in gewichtloosheid worden uitgevoerd, staat ze met beide voeten stevig op de grond...

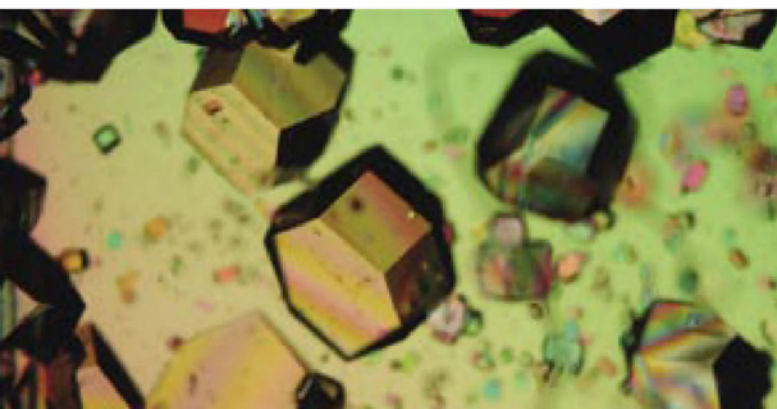
### Hoe bent u de scheikunde van het leven beginnen onderzoeken?

Ik ben eigenlijk al heel lang in dit onderzoeksdomein geïnteresseerd. In mijn opleiding ben ik eerst begonnen met studies in de scheikunde, maar al snel heb ik me gespecialiseerd in fysische scheikunde en biochemie van proteïnen. Een interessant aspect van deze wetenschappen is dat ze multidisciplinair zijn. Omdat we willen weten "hoe alles werkt" moeten we onder meer samenwerken met natuurkundigen die met complexiteit bezig zijn, met ingenieurs die instrumenten voor ruimtemissies ontwerpen en met biologen. Het is een bijzonder boeiend domein.

### Wat onderzoekt u momenteel?

Ik probeer het gedrag te onderzoeken van biochemische systemen met hoge concentratie, zoals dat bijvoorbeeld het geval is in levende cellen. Op het ogenblik bestudeer ik de kristallisatie (evenals andere faseveranderingen) van oplossingen van proteïnen. Een aantal van mijn experimenten gebeuren aan boord van het internationaal ruimtestation

*Deze lysozymekristallen werden voor Ingrid Zegers geproduceerd aan boord van het ISS. (© Ingrid Zegers)*



ISS. Waarom in de ruimte? Dat komt omdat er in microzwaartekracht geen convectie is. Ook de kleine moleculen van levende materie werken dan zonder convectie. Dankzij de microzwaartekracht kunnen we heel complexe aspecten reproduceren van scheikundige reacties in levende materie.

### Wat is het voordeel van de oprichting van COEX?

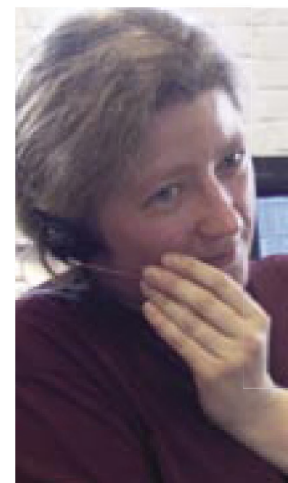
Om de wereld rondom ons beter te kunnen begrijpen moeten we de zaken op verschillende manieren aanpakken. Dat kan slechts door onderzoekers uit verschillende domeinen bij elkaar te brengen. Het is precies dat wat COEX doet.

### Welke belangrijke ontdekking verwacht u in de nabije toekomst?

Hetzelfde als heel veel onderzoekers, denk ik: de ontdekking van sporen van leven buiten de aarde.

### Welke boodschap heeft u voor jongeren?

Wetenschap is in volle beweging. Men mag niet denken dat we alles al weten. Ondanks de enorme vooruitgang in de afgelopen paar duizend jaar hebben we nog steeds geen antwoorden op fundamentele vragen, zoals de oorsprong van het leven, leven buiten de aarde of de biologische basis van het bewustzijn. We moeten nog heel veel verkennen en begrijpen en dat zal waarschijnlijk ook zo blijven. Voor jonge onderzoekers is er dus nog veel werk voor de boeg.



Ingrid Zegers in het B.USOC, terwijl ze vanop afstand de goede werking van haar experimenten aan boord van het ISS in de gaten houdt. (© B.USOC)

# Het Federaal Wetenschapsbeleid ten dienste van de onderzoekers

Dr. Philippe Mettens was vroeger onderzoeker in neurobiologie. Hij is nu voorzitter van het Directiecomité van het Federaal Wetenschapsbeleid en bijzonder gepassioneerd door het project COEX.

**Waarom is het Federaal Wetenschapsbeleid geïnteresseerd in astrobiologie en complexiteit?**

In België steunen we al lang onderzoek in verband met sterrenkunde en ruimtevaartactiviteiten. Deze domeinen vertegenwoordigen een derde deel van het budget van het Federaal Wetenschapsbeleid. Ze vormen dus een fundamentele as van ons beleid. We proberen dan ook deze as nog te verstevigen met nieuwe onderzoeksthema's die een grote draagwijdte hebben, zoals exobiologie en complexiteit.

**Wat zijn de voordelen van een Belgisch netwerk? Waarom is een centrum zoals COEX nodig?**

Een externe evaluatie van het Belgisch onderzoek heeft aangetoond dat onze laboratoria, individueel beschouwd het in het algemeen uitstekend doen. Maar er is wel een zekere versnippering. Om het werk beter te kunnen doen, moeten we dus de onderzoekers samenbrengen, zoals in onze leuze *Eendracht maakt macht...* Een georganiseerd netwerk op Belgische schaal is ook goed voor onze integratie in internationale netwerken. In het buitenland heeft men dan één enkele gesprekspartner voor zich en dat vergemakkelijkt de contacten.

*COEX werd op 8 juli 2005 opgericht. Deze foto toont de aanwezige leden met een opgemerkte gast: professor Christian de Duve. © Jean-Christophe Plumier*

**Welke rol speelt het Federaal Wetenschapsbeleid bij COEX?**

Wij willen geen hiërarchie zijn die boven de COEX-onderzoekers staat. Wij willen de onderzoekers helpen elkaar tegemoet te treden en een synergie teweegbrengen, die automatisch een stimulans voor onderzoek is. Wij spelen dus een operationele rol.

**Over welk budget beschikt COEX?**

De oprichting van een netwerk op Belgische schaal maakt financiering gemakkelijker, zowel op Belgisch als op Europees niveau. Het spreekt voor zich dat het Federaal Wetenschapsbeleid één enkel federaal project - dat zowel Nederlands- als Franstalige onderzoekers en laboratoria verenigt - verkiest boven een vraag tot ondersteuning dat van een afzonderlijk instituut komt. Hetzelfde geldt natuurlijk ook op internationaal vlak. We doen er dus alles aan om COEX te steunen en de toekomst ervan te verzekeren.

**Hoe ziet u die toekomst?**

COEX mag geen logge en weinig efficiënte structuur worden. Ik hoop daarentegen dat het een flexibel centrum wordt, een forum waar onderzoekers elkaar ontmoeten en ideeën uitwisselen. COEX zal ons ook in staat stellen onze knowhow te verbeteren.

**En wat is uw boodschap voor jongeren in dit opzicht?**

De vraag of er buiten de aarde leven bestaat (hoewel de exobiologie zich niet tot deze vraag beperkt), knaagt al generaties lang aan de mens. Deze tijdloze vraag maakt nu een overgang door van science fiction naar wetenschappelijk onderzoek. Momenteel neemt de interesse voor complexiteit en astrobiologie explosief toe. De oprichting van COEX is voor jonge Belgen een niet te missen gelegenheid. We zullen veel nood hebben aan onderzoekers in dit domein.



# Christian Maes: u zei complex ?

**Wanneer hij over complexiteit begint te spreken, is zijn boeiende uitzetting niet meer te stoppen. Een gesprek zonder complexen met Christian Maes, onderzoeker aan de Katholieke Universiteit Leuven.**

## Wat is complexiteit?

Complexiteit is een wetenschap die probeert te begrijpen hoe een a priori onverwacht gedrag kan ontstaan uit een systeem dat bestaat uit verschillende bestanddelen in interactie. Het geheel gedraagt zich complex, terwijl de interacties op microscopisch niveau vaak uitermate eenvoudig zijn. Dat is zeer verbazingwekkend en bijzonder boeiend. Een goed voorbeeld is zelforganisatie (zoals het verschijnen van herhaalde geometrische structuren in bijvoorbeeld vloeistoffen of wolken), een verschijnsel dat we zowel in fysica als in biologie terugvinden. Maar de draagwijdte van complexiteit overschrijdt de zogenaamde "klassieke" wetenschappen. Complexiteit heeft zelfs toepassingen in domeinen als de informatica, de sociologie en zelfs de economie.

## Hoe bent u in een dergelijk complex domein terechtgekomen?

Als fysicus was ik altijd al geïnteresseerd in statistische fysica. We kennen de principes om het evenwicht van een systeem te bepalen en ook wat er gebeurt als het bijna in evenwicht is. In het algemeen weten we echter niet wat er zal gebeuren als het systeem fel verstoord wordt. Nochtans doen dergelijke omstandigheden zich regelmatig overal in het heelal voor. Maar de wetenschap die deze verschijnselen zou moeten bestuderen, de niet-evenwichtsstatistische mechanica, bestaat niet! Ik probeer nu met mijn collega's dus een heel nieuw onderzoeksdomein op te starten. We willen nagaan of er wetten en systematische principes zijn waarmee we kunnen zien hoe een systeem reageert op een verstoring. Korter gezegd: we proberen een beetje orde te brengen in een schijnbare chaos...

## Welk verband is er tussen astrobiologie en complexiteit?

Complexiteit tracht complex gedrag te begrijpen. Wat is er complexer dan leven? Volgt leven nauw omschreven wetten, zoals natuurkundige verschijnselen dat doen? We proberen dus de biologische processen te begrijpen die verband houden met het ontstaan van leven. Ik heb het dan niet alleen over leven zoals we dat kennen. Precies hier hebben astro-

biologie en complexiteit gemeenschappelijke belangen. Maar het is wel waar dat complexiteit abstracter is en minder concreet dan astrobiologie.

## Wat zijn de voordelen van de oprichting van een centrum als COEX?

Voor de oprichting van dit centrum had ik nauwelijks gelegenheid astrobiologen te ontmoeten. Nochtans zijn we vaak in dezelfde vragen geïnteresseerd, hoewel we ze op heel verschillende manieren benaderen. Om de wetenschap te laten vooruitgaan was het dus onontbeerlijk dat we onze kennis en ervaring delen. Dit is juist de opdracht van COEX...

## Welke "complexe" ontdekking verwacht u binnenkort?

Naast de ontdekking van systematische wetten in complexe systemen - de graal van de complexiteit - hoop ik dat we snel bewijzen zullen vinden voor het bestaan van buitenaards leven. Misschien zitten we er wel volledig naast. We focussen ons meestal op leven zoals we dat op onze planeet kennen. Het zou bijzonder interessant zijn te zien hoe andere organismen ontstaan zijn en evolueerden.

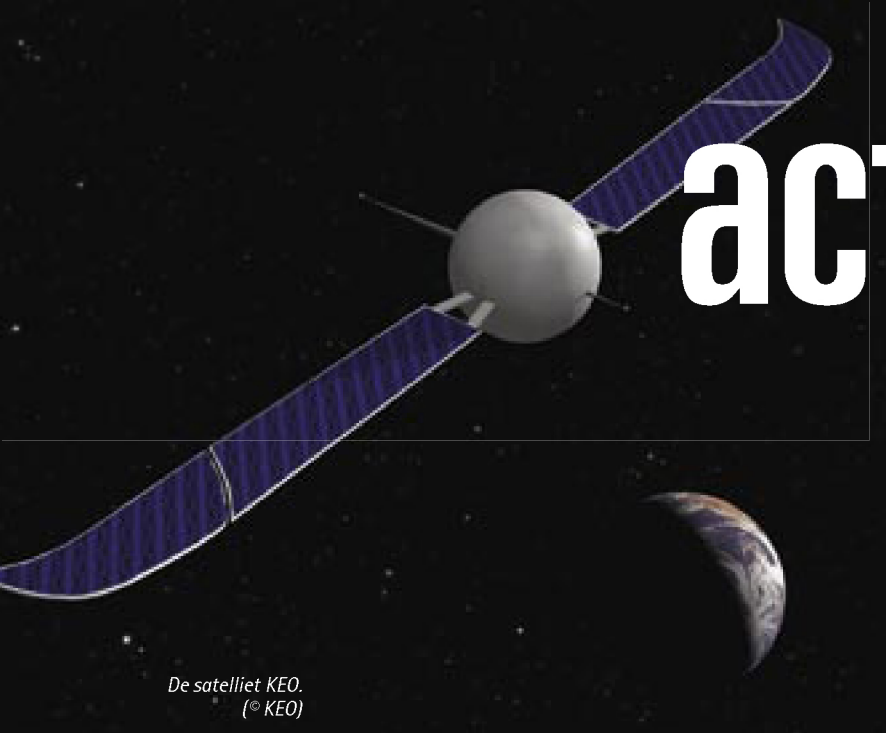
## Welke boodschap heeft u voor onze jeugd?

Deze eeuw zal ongetwijfeld de eeuw van de complexiteit zijn. Er zullen dan ook heel veel mogelijkheden op dit vlak zijn. Men mag echter niet teveel onder de indruk zijn van soms gemakkelijk verkregen resultaten als buitengewone simulaties en prachtige foto's. Een mooie simulatie van een systeem wil nog niet zeggen dat men het gedrag van dat systeem ook echt begrijpt. Er is nog veel werk voor de boeg. Maar het is een multidisciplinair werk en zo boeiend dat men alle ongemakken snel vergeet.



*Christian Maes, een niet al te complexe onderzoeker...  
(© Christian Maes)*

**Interviews opgetekend door Yaël Nazé  
(naze@astro.ulg.ac.be)  
Université de Liège**



De satelliet KEO.  
(© KEO)

# actualiteit

## De Vereniging voor Sterrenkunde

Sedert meer dan 60 jaar komen amateur-sterrenkundigen uit Vlaanderen en daarbuiten bijeen in de Vereniging voor Sterrenkunde (VVS). Die werd opgericht aan het einde van de Tweede Wereldoorlog toen er door de verplichte verduistering van de steden een grote belangstelling voor sterrenkunde was ontstaan. Met zowat 2000 leden is de VVS sindsdien uitgegroeid tot de grootste sterrenkundige vereniging van België.

Heelal is het tijdschrift van de VVS. Begonnen in 1956 als een gestencild blaadje, is het uitgegroeid tot een kleurenmagazine dat maandelijks 36 bladzijden sterrenkundig nieuws, achtergrondartikels en praktische tips brengt.

Elk jaar geeft de VVS ook de *Hemelkalender* uit. Dat jaarboek bevat een beschrijving van alle sterrenkundige verschijnselen voor het komende jaar: samenstanden van maan, planeten en sterren, zons- en maansverduisteringen en bedekkingen van sterren en planeten door de maan. De *Hemelkalender* bevat ook een weelde aan andere nuttige informatie, waaronder de opkomst en ondergang van de zon, de maan en de planeten en een overzicht van de positie van de maantjes van andere planeten.

De VVS is ook uitgever van publicaties, zowel voor amateur-sterrenkundigen als voor het grote publiek. Er zijn boeken over de planeten, over sterren of over sterrenkundige waarnemingstechnieken. De draaibare sterrenkaart, ontwikkeld in samenwerking met de Koninklijke Sterrenwacht van België, geeft een praktisch overzicht van de stand van de sterren en sterrenbeelden aan de nachtelijke hemel.

Wie jonger is dan 21 jaar wordt binnen de VVS automatisch lid van de Jongerenvereniging voor Sterrenkunde (JVS). De JVS heeft een aantal eigen activiteiten. De JVS-dag is een jaarlijks evenement waarop meer dan honderd jongeren bijeenkomen. Op verschillende kampen (zowel in de zomer als in de winter) nemen jongeren maan, planeten en sterren waar en voeren ze praktische sterrenkundige proeven uit.

*De VVS heeft het hele jaar door evenementen op stapel staan.  
(© VVS)*

## België betreft de Verenigde Naties bij het project KEO

Tijdens de 48ste zitting van het Comité van de Verenigde Naties voor het vreedzame gebruik van de kosmische ruimte op 15 juni jongstleden in Wenen, heeft de Belgische delegatie mee het project KEO voorgesteld, dat de UNESCO tot "Project van de 21ste eeuw" heeft verkozen.

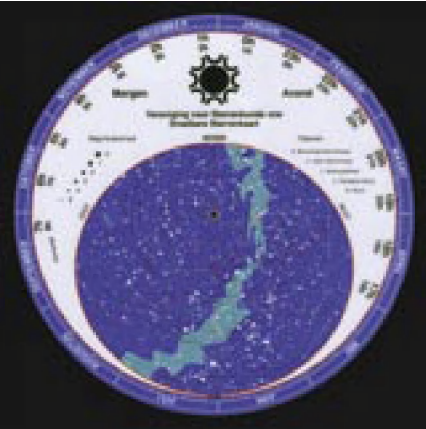
Jean-Marc Philippe, de ontwerper van het project, kwam het initiatief toelichten dat op heel wat belangstelling kon rekenen vanwege het Comité en het Bureau van het Secretariaat van de Verenigde Naties voor ruimtevaartangelegenheden. Het project KEO bestaat erin een satelliet te lanceren en die gedurende enkele tienduizenden jaren in een baan om de aarde te laten draaien. Na zijn terugkeer in de atmosfeer zullen de erin verborgen schatten worden prijsgegeven aan onze verre nakomelingen, die zich een alomvattend en onvervalsbaar beeld zullen kunnen vormen van onze beschaving (daartoe worden aan boord van de satelliet DNA-, lucht-, water- en grondstalen alsook geschreven en op cd-rom gegeveerde boodschappen meegenomen). Zo zal de satelliet KEO in zijn geheugen zowat 6 miljard boodschappen van 4 bladzijden elk kunnen opslaan.

Als u een boodschap hebt voor de mensheid in de toekomst, kunt u die nog altijd opsturen, hetzij in groeps- (school, vereniging enz.) of individueel verband.

Het project KEO is op zoek naar financiële en politieke steun om dat Europese initiatief een echt universele dimensie te geven.

Voor meer informatie kunt u terecht bij Jean-Marc Philippe, voorzitter (jmphilippe@keo.org), of bij Jean-François Mayence, Federaal Wetenschapsbeleid (maye@belspo.be). U kunt ook de site [www.keo.org](http://www.keo.org) raadplegen.





*Naast de Hemelkalender brengt de VVS ook jaarlijks een draaibare sterrenkaart uit. (© VVS)*

De JVS heeft ook haar eigen tweemaandelijks magazine: Astra.

VVS-leden houden intensief contact met elkaar. Dat gebeurt langs de interactieve internetsite van de VVS, via de VVS-mailinglist of op één van de bijeenkomsten. De 26 lokale afdelingen organiseren plaatselijke bijeenkomsten met voordrachten, workshops of waarnemingsessies. Elk najaar organiseert de VVS voor alle leden en belangstellenden het JVS/VVS-weekend. Dat is een tweedaags congres waar amateurs en beroepssterrenkundigen komen spreken over de nieuwste ontwikkelingen in de sterrenkunde en de ruimtevaart. Het vorige JVS/VVS-weekend ging door te Nieuwpoort op 15 en 16 oktober 2005.

Naast het jaarlijkse congres is er nog de algemene ledenvergadering en Starnights, de driedaagse zomerse astroparty. Daar brengen actieve waarnemers hun telescopen bijeen om planeten, sterrenstelsels en nevels waar te nemen.

In de 14 werkgroepen van de VVS komen amateurs bijeen die zich toeleggen op één specifiek onderwerp. Dat kan het waarnemen van de maan of de planeten zijn, het vastleggen van meteoren of het opvolgen van de helderheid van sterren. Andere amateurs leggen zich toe op het fotograferen van sterrenkundige verschijnselen, wat sinds de opkomst van de digitale fotografie een boeiend onderwerp is geworden. Eén bijzondere werkgroep is de Vlaamse Vereniging voor Weerkunde. Die groepeerde de weeramateurs, waarvan velen hun eigen weerstation hebben om meteorologische waarnemingen te doen.

Voor het grote publiek organiseert de VVS ook jaarlijks de Sterrenkijkdagen. Dan worden de deuren van de volkssterrenwachten en van vele privé-sterrenwachten opengezet. Overal in Vlaanderen staan dan sterrenkijkers opgesteld zodat het grote publiek van nabij kan kennismaken met de maan, de planeten en de sterren. De volgende Sterrenkijkdagen gaan door op vrijdag 3 en zaterdag 4 maart 2006.

Samen met andere verenigingen organiseert de VVS ook jaarlijks de Nacht der Duisternis. Daarbij worden gemeenten gemotiveerd om verlichting te doven, zodat de pracht van de sterrenhemel opnieuw zichtbaar kan worden en wordt aandacht gevraagd voor de problemen van lichtvervuiling en energieverspilling. In vele gemeenten verzorgen VVS leden in dit kader voordrachten en rondleidingen voor het grote publiek.

*Het lidmaatschap van de VVS kost jaarlijks 25 euro. Daarvoor ontvangt men 12 nummers van Heelal en de Hemelkalender voor het daaropvolgende jaar. Jongeren ontvangen gratis Astra. Meer informatie vindt men op <http://www.vvs.be>. Men kan ook het secretariaat contacteren: Oostmeers 122 C te 8000 Brugge, 050/35 88 72, e-mail: [info@vvs.be](mailto:info@vvs.be).*

## Europese satelliet Planck getest in België

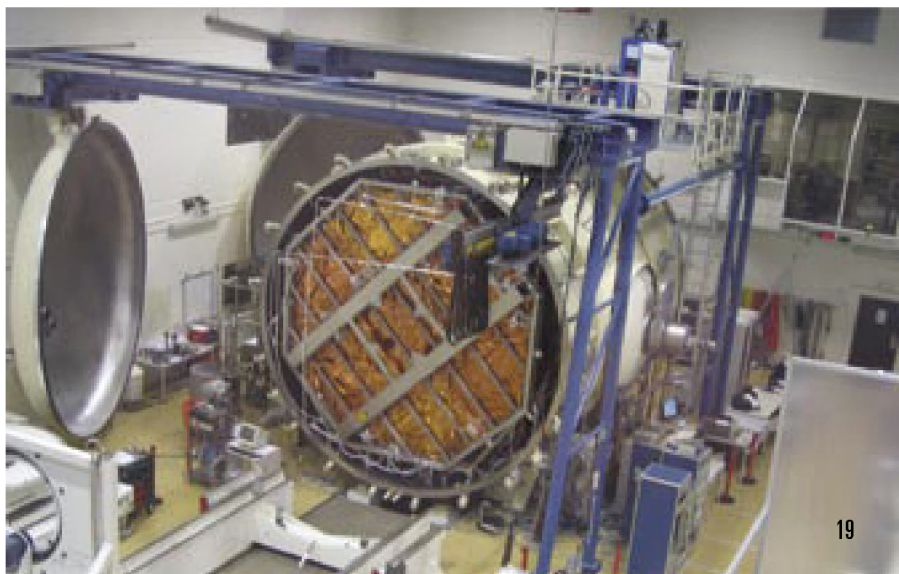
Voor het eerst wordt een volledige ESA-satelliet getest in Luik. Het kwalificatiemodel (engineering model) van het ruimteobservatorium Planck is er half juni aangekomen in het *Centre Spatial de Liège* (CSL). Alle apparatuur waarmee de omstandigheden die in de ruimte heersen wordt gesimuleerd, is er druk bezet. Instrumenten die naar de ruimte vliegen worden er nauwgezet getest.

Het engineering model van de satelliet Planck wordt sinds juli getest met de *Facility for Optical Calibration*, kortweg FOCAL. De proeven zullen tot in september worden verdergezet. Planck wordt gebouwd door Alcatel Space en is een wetenschappelijke satelliet die één van de hoekstenen vormt van het wetenschappelijk ESA-programma Horizon 2000 Plus. Hij moet sporen terugvinden van de fameuze Big Bang, waarmee het heelal zoals we dat nu kennen is ontstaan. Planck zal daarvoor de oudste straling in de kosmos waarnemen, de zogenoemde kosmische achtergrondstraling, en op zoek gaan naar aanwijzingen hoe cluster van sterrenstelsels en individuele sterrenstelsels ontstonden. Astronomen en astrofysici zullen er als het ware mee terug in de tijd kunnen reizen. Uiteindelijk hopen ze te kunnen uitvissen welke theorieën in verband met het ontstaan en de evolutie van het heelal juist zijn.

Het *engineering model* van de satelliet Planck zal onder meer getest worden in luchtledige omstandigheden en onder temperaturen tot -250 graden Celsius. De tests zullen gebeuren met simulatieapparatuur die nauwgezet geconfigureerd is met specifieke instrumenten en met technische bijstand van het bedrijf AMOS. De proeven moeten het infrarode 'zicht' van de satelliet nagaan en zijn bijzonder belangrijk. ESA wil de eigenlijke Planck-satelliet samen met het observatorium Herschel met behulp van een Ariane 5-raket in 2007 rond het punt Lagrange L2 brengen op een afstand van 1,5 miljoen kilometer van de aarde. Het eigenlijke vluchtmodel van Planck wordt tegen het eind van dit jaar in het CSL verwacht.

**(ESA-communicé, 22 augustus 2005)**

*Klaar voor tests met FOCAL 5. (© ESA)*



*Planck zal een blik werpen op een ver verleden van de kosmos. (© ESA)*

## Gewichtloosheid voor het secundair onderwijs

Met de steun van federaal minister van Wetenschapsbeleid Marc Verwilghen en in samenwerking met het Federaal Wetenschapsbeleid en de Europese Ruimtevaartorganisatie ESA organiseert de Euro Space Society een unieke wetenschappelijke wedstrijd: "Met je leerlingen in ZERO G".

Leerlingen van het 5de en 6de jaar secundair en hun leerkrachten worden uitgenodigd om een wetenschappelijk experiment uit te werken (op hun studieniveau) waarbij het effect van microzwaartekracht wordt nagegaan.

Zes teams, elk bestaande uit vier leerlingen, een leerkracht en een peter (student industrieel ingenieur) krijgen dan een unieke kans om hun experiment daadwerkelijk in microzwaartekracht uit te voeren aan boord van het laboratoriumvliegtuig voor parabolische vluchten de Airbus A300 "ZERO G". De vluchten gaan door in juli 2006 met een landing van de Airbus in Melsbroek.

### De uitdaging !

#### Eerste fase : voorbereiding en voorstellen.

Van november tot december 2005 verrichten de leerlingen een studie over microzwaartekracht. Dit zou dan moeten leiden tot de uitwerking van een voorstel van een experimenteel onderzoeksproject dat gedurende de campagne van de parabolische vluchten uitgetest wordt. Deze voorstellen moeten vóór 15 december 2005 ingediend worden.

#### Tweede fase : uitwerking en uitvoering van de experimenten.

Van januari tot mei 2006 zullen de geselecteerde teams nodige instrumentatie aanmaken, vertrekkend van klassiek labomaterieel. Logistieke en financiële steun wordt voorzien om de uitwerking op school mogelijk te maken. Daarenboven wordt aan de scholen voor industrieel ingenieur en aan de bedrijven voorgesteld het peterschap van de teams op zich te nemen. De winnaars zullen bijgevolg kunnen rekenen op de expertise en de hulp van hun peters. De experimenten worden uitgevoerd in juli 2006 aan boord van de Airbus A300 "ZERO G".

**Opgelet!** Parabolische vluchten worden beschouwd als testvluchten en daarom zijn er strikte voorwaarden om aan de vluchten te kunnen deelnemen: fysieke en medische geschiktheid (via een medisch onderzoek) en een wettelijke minimumleeftijd van 18 jaar in juli 2006.

Meer gedetailleerde informatie vind je op de websites [www.eurospace.be](http://www.eurospace.be) en [www.belspo.be/space/zerog](http://www.belspo.be/space/zerog)

### Inschrijving

Alle voorstellen van experimenten (samenvatting maximaal 2 A4-vellen) moeten voor 15 december 2005 bij de wedstrijdjury worden ingediend, uitsluitend via e-mail op het volgende adres: [euro.space.society@skynet.be](mailto:euro.space.society@skynet.be) met de volgende informatie :

- Naam van de school
- Adres
- Naam van de verantwoordelijke leerkracht
- E-mailadres
- Graad en klas

De Nederlandse astronaut  
André Kuipers tijdens een  
parabolische vlucht.  
© ESA



# Het gebruik van radar in de meteorologie

Al sinds het begin van de jaren '30 werd er in laboratoria aan gewerkt, maar het was tijdens de Tweede Wereldoorlog dat de radar zijn zeer opmerkelijke intrede deed als instrument om vliegtuigen te detecteren. *Radar* staat voor het Engels *RADio Detection And Ranging*, wat zoveel wil zeggen als detectie via radiogolven en meten van de afstand. Een radar zendt elektromagnetische golven uit onder de vorm van impulsen die zich in de atmosfeer met de snelheid van het licht voortplanten. Wanneer ze tegen een obstakel aanbotsen worden ze deels teruggekaatst. Een radarantenne neemt dan de teruggekaatste echo waar. Uit de tijd die verloopt tussen de uitzending en de ontvangst van het signaal kan de afstand bepaald worden tussen de plaats waar het signaal wordt uitgezonden en het doel. Doordat ze de hemel constant aftasten, zijn radars in staat om bijvoorbeeld de verplaatsing van vliegtuigen te volgen over lange afstanden.

Op radarbeelden zijn eveneens echo's te zien, afkomstig van neerslagdeeltjes zoals regen, sneeuw of hagel. In de luchtvaart verstoorden deze parasitaire echo's de radarbeelden. Maar voor weerkundigen waren ze daarentegen een bron van heel waardevolle informatie. Zo deed de radar zijn intrede in de meteorologie. Sinds de Tweede Wereldoorlog werden de radarsystemen alsmaar verbeterd en meteorologische radars zijn sindsdien essentiële instrumenten voor de waarneming van de atmosfeer.

Het Koninklijk Meteorologisch Instituut van België (KMI) beschikt over een meteorologische radar in Wideumont (Libramont) in de provincie Luxemburg. Een tweede meteorologische radar bevindt zich in Zaventem. Deze radar wordt geëxploiteerd door Belgocontrol, die de gegevens ervan in reële tijd doorstuurt naar het KMI. Weldra komt er een derde radar nabij de kust. Hij zal er door het KMI in samenwerking met het Vlaams Gewest worden geplaatst. Op Europees niveau is er een netwerk van ongeveer 120 radars, dat het grootste deel van het continent bestrijkt.

## Hoe werkt een meteorologische radar ?

De radar van Wideumont bevindt zich bovenop een 50 meter hoge toren. Hij bestaat uit een systeem voor het uitzenden en het ontvangen van signalen verbonden aan een parabolische antenne. De antenne bevindt zich in een radoom, een witte bol van polyster, die hem tegen slecht weer beschermt. De

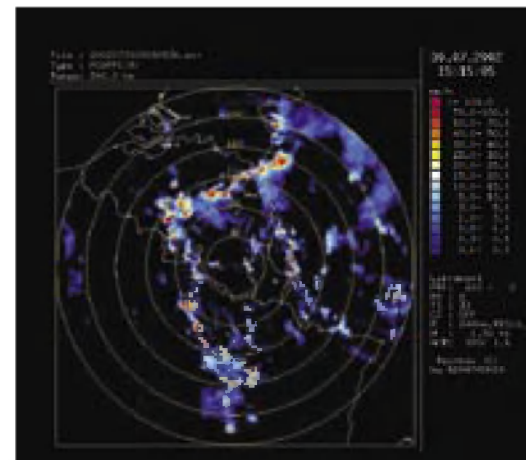
antenne speurt voortdurend de hemel af onder verschillende hoeken en draait drie keer per minuut rond. De radar zendt per seconde ongeveer 500 elektromagnetische impulsen met een golflengte van 5 centimeter uit. De echo's die door de atmosfeer worden teruggekaatst ondergaan een complex beeldverwerkingsproces met als resultaat een driedimensionaal beeld van de reflectiviteit van de atmosfeer. Hoe meer deeltjes er aanwezig zijn in de atmosfeer en hoe groter ze zijn, des te groter is de reflectiviteit. De door de radar waargenomen reflectiviteit wordt omgezet in neerslaghoeveelheden en de radargegevens worden voorgesteld als een tweedimensionaal beeld, dat een horizontale doorsnede van de atmosfeer voorstelt.

De radar van Wideumont levert om de vijf minuten een nieuw beeld op. Het laat de intensiteit zien van de neerslag in een straal van 240 kilometer rondom de radar. De radar toont zeer goed waar er neerslag is en hoe de neerslagzones verspreid zijn (figuur hieronder). Op 30 juli 2002 bijvoorbeeld kreeg België te maken met zeer intensief onweer. Op de figuur zijn de onweerszones in het rood aangeduid. De radar kan goed de ingewikkelde structuur van het onweersysteem waarnemen en de verschillende kernen van dit systeem lokaliseren. Deze beelden zijn beschikbaar in reële tijd en laat aan de weersvoorspellers toe ze te gebruiken om de zones van neerslag te volgen en hun verplaatsing te anticiperen.

## Hoever reikt een meteorologische radar?

De maximale afstand voor het waarnemen van neerslag is 240 kilometer, maar in het algemeen is het werkelijk bereik kleiner. Een belangrijke oorzaak van fouten ligt in de kromming van de aarde. De laagste radarbundel wordt bijna horizontaal uitgezonden, maar door de kromming van de aarde zal de bundel zich hoger bevinden, naarmate men zich verder van de radar verwijderd. Met andere woorden: hoe verder de radar waarneemt, hoe hoger hij waarneemt. Op een afstand van 120 kilometer is de laagste hoogte die de radar kan waarnemen al 2000 meter. Neerslag, afkomstig van wolken onder deze hoogte, kan dus niet gezien worden door de radar. Het effectieve bereik hangt dan af van het soort neerslag. Fijne motregen, die op zeer lage hoogte ontstaat, kan slechts in een straal van enkele tientallen kilometer rond de radar worden waargenomen. Kernen van zwaar onweer, die zich verticaal tot meer dan

Neerslag, waargenomen door de radar van Wideumont op 30 juli 2002. (© KMI)



De radartoren van Wideumont. (© KMI)



10 kilometer hoogte kunnen uitstrekken, kunnen dan weer tot het maximale bereik van 240 kilometer worden gedetecteerd. Op die manier kan de radar van Wideumont onweer waarnemen van Oostende tot Straatsburg en van Troyes tot Dortmund.

De detectie van neerslag houdt nog niet in dat men ook de hoeveelheid neerslag correct kan inschatten. Radarmetingen zijn immers onrechtstreekse metingen. Een radar meet de reflectiviteit op een bepaalde hoogte en daaruit maakt men een schatting van de hoeveelheid neerslag op de grond. De omzetting van de reflectiviteit in neerslaghoeveelheden hangt in het bijzonder af van de verdeling van de grootte van de neerslagdeeltjes. Deze verdeling is hoogst veranderlijk en verplicht de radarexperten een empirisch vastgesteld verband te gebruiken om de conversie door te voeren. Verder ondergaan de deeltjes terwijl ze vallen nog een aantal veranderingen. Zo kunnen ze groeien, smelten of verdampen. Waarnemingen op een bepaalde hoogte zijn dus niet noodzakelijk representatief voor de omstandigheden op de grond. Een goed voorbeeld is de heldere band voortgebracht door vallende smeltende sneeuw. Terwijl ze vallen beginnen de sneeuwvlokken te smelten zodra ze een temperatuur van nul graden bereiken. Het smeltproces gebeurt ook niet ineens. De neerslag bestaat dan uit smeltende sneeuw in een laag van enkele honderden meter dik onder de isotherm van nul graden. Smeltende sneeuw heeft bovendien een groot weerkaatsend vermogen, want het bestaat uit relatief grote deeltjes waarvan het oppervlak uit water bestaat. Bij de golflengten die de radar gebruikt heeft vloeibaar water een grotere reflectiviteit dan ijs. Het gevolg daarvan is dat de laag van smeltende sneeuw door de radar als een zeer heldere laag wordt waargenomen, vanwaar de naam heldere band. Radarmetingen van deze laag leiden in het algemeen tot een overschatting van de neerslag. Een andere oorzaak van fouten is dat neerslag een radargolf afzwakt. Felle neerslag zorgt voor een soort scherm, waardoor neerslag die erachter zit zwakker of helemaal niet door de radar wordt waargenomen. Deze beperkingen zijn onvermijdelijk. Slechts een dicht netwerk van meteorologische radars kan ze, tenminste gedeeltelijk, opheffen.

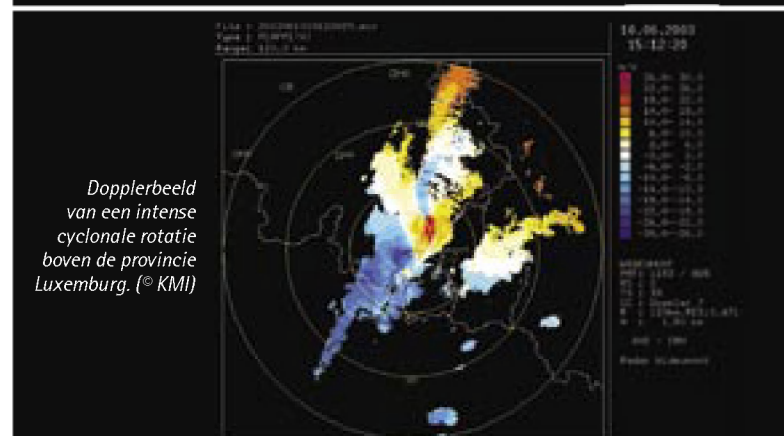
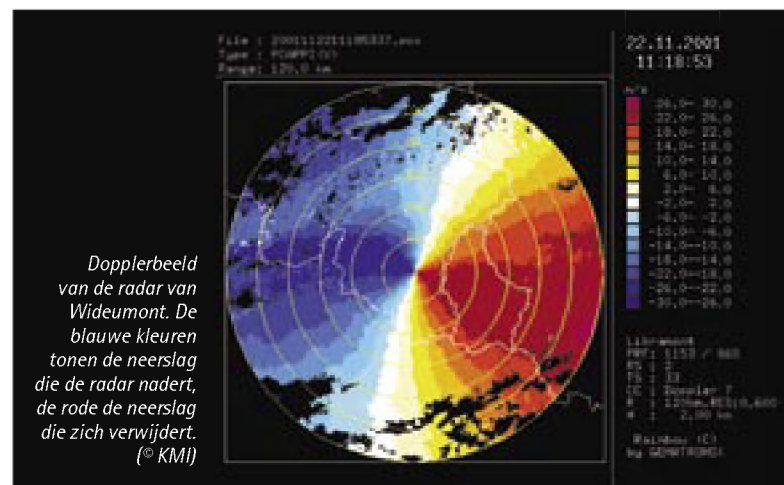
### De dopplerfunctie

De moderne radars zijn uitgerust met een dopplerfunctie die toelaat de snelheid te bepalen waarmee neerslag zich verplaatst. Het dopplereffect is waar te nemen wanneer het doel zich ten opzichte van de radar verplaatst. Als de neerslag de radar nadert, heeft het weerkaatste signaal een hogere frequentie dan het invallende signaal. Wanneer de neerslag zich verwijderd, heeft het weerkaatste signaal een lagere frequentie. De figuur hiernaast (boven) toont een voorbeeld van een dopplerbeeld. Het hele radarbeeld wordt ingenomen door een neerslagzone. In het blauw zijn zones te zien die een negatieve radiale snelheid hebben en die zich dus in de richting van de radar verplaatsen. In het rood zijn zones aangeduid die zich van de radar verwijderen. De witte as staat loodrecht op de verplaatsing van de neerslag. Met dopplermetingen kan

men ook verticale profielen opstellen van de wind op de plaats waar de radar zich bevindt. Dat gebeurt door de driedimensionale gegevens van de radiale snelheden te verwerken. In bepaalde gevallen laat een doppleropname gevaarlijke weerkundige verschijnselen zien. Het beeld in de figuur onderaan toont de sporen van een zeer intensieve cyclonale rotatie boven de provincie Luxemburg. Daarbij werden zeer hevige windsnelheden gemeten die er veel schade veroorzaakten. Tenslotte kan men met de dopplergegevens gedeeltelijk de parasitaire echo's die door de grond weerkaatst worden elimineren. De radarbundel raakt immers op bepaalde plaatsen het aardoppervlak. De echo's van obstakels zoals heuvels, gebouwen en masten zijn dan als parasitaire echo's op de radarbeelden te zien. Met metingen van de dopplersnelheid kan men onderscheid maken tussen bewegende doelen, zoals neerslag, en de vaste echo's van de grond. Op die manier kan men grotendeels deze parasitaire echo's uit het radarbeeld wegfilteren.

### Waarneming van hagel

Zoals hierboven al werd gezegd, speurt de radar de atmosfeer onder verschillende hoeken af. Naast basiswaarnemingen iedere vijf minuten op vijf verschillende elevaties neemt de radar van Wideumont om de 15 minuten de atmosfeer waar op tien verschillende elevaties tussen 0,5 en 17 graden. Daardoor kan men een behoorlijk nauwkeurige voorstelling maken van de driedimensionale structuur van de neerslag en kan men ook de verticale verspreiding waarnemen van de



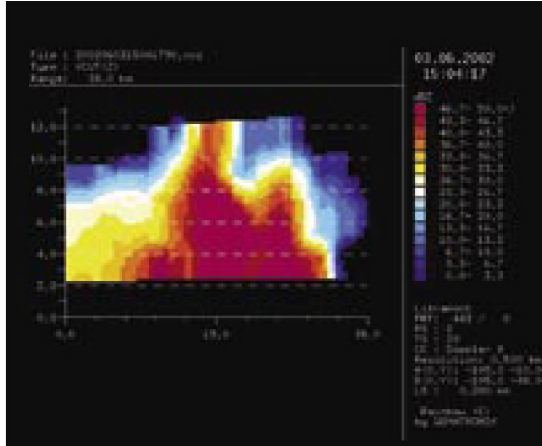
onweerskernen. De figuur hiernaast toont een verticale doorsnede van een onweerskern met hagel, waargenomen door de radar van Wideumont. Hagelbuien worden gekenmerkt door een grote verticale verspreiding, die in onze streken gemakkelijk boven de 10 kilometer hoogte kan reiken. Hagelstenen hebben wegens hun grote afmetingen in vergelijking met regendruppels een groot weerkaatsend vermogen. Hagelbuien zorgen dus voor grote radarreflectiviteit, zelfs tot op grote hoogte. In samenwerking met het Koninklijk Nederlands Meteorologisch Instituut (KNMI) implementeerde het KMI een algoritme voor de waarneming van hagel, gebaseerd op de analyse van de verticale reflectiviteitsprofielen. De weersvoorspellers maken er goed gebruik van. Het algoritme levert elke 15 minuten een beeld op van de kans op hagelbuien. De figuur hiernaast toont een onweerssituatie op 8 juni 2003. De radar toont een zeer intense hagelstorm in de Kempen, net zoals op een foto te zien is van een waarnemer op het terrein dezelfde dag. Dit product werd in de zomers van 2002 en 2003 geëvalueerd. In meer dan 90% van de waargenomen hagelbuien gaf het algoritme een kans aan van meer dan 50%.

### Hydrologische toepassingen

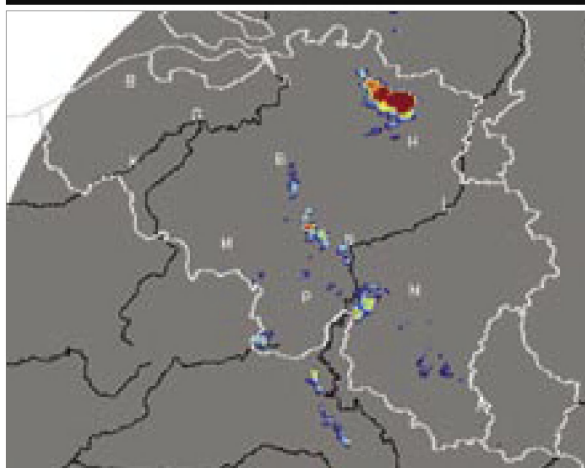
Heel wat belangrijke toepassingen van radar hebben met hydrologie te maken. De radar levert in reële tijd een globaal beeld op van de neerslag over een groot gebied. Radarbeelden leveren een goed beeld van de ruimtelijke spreiding van de neerslag, maar de absolute waarden van de hoeveelheid neerslag zijn relatief onnauwkeurig. De combinatie van radargegevens met metingen van pluviometers op de grond - die veel nauwkeuriger zijn maar slechts op één bepaalde plaats gebeuren - zorgt voor een betere schatting van de neerslag over de stroomgebieden van de verschillende waterlopen. Radargegevens van neerslag zijn op die manier een waardevol hulpmiddel bij het voorspellen van hoge waterstanden en overstromingen. Momenteel worden radargegevens gebruikt om hoge waterstanden te voorspellen in het stroomgebied van de Demer (AMINAL, Vlaams Gewest) en door de hydrologische dienst van het Waals Gewest (MET/SETHY).

### De toekomst

België zal dus weldra over drie radars beschikken, waarbij nog verschillende radars in het buitenland moeten worden gerekend die ons grondgebied gedeeltelijk bestrijken. Een dergelijke bedekking met radars levert heel wat mogelijkheden op om betere schattingen te maken van de neerslag door de reflectiviteitsgegevens van de verschillende radars te combineren. De uitbreiding van de netwerken van automatische pluviometers zal eveneens zorgen voor betere schattingen doordat de radargegevens in reële tijd kunnen worden aangepast met de gegevens die aan de grond zijn bekomen. Tenslotte zorgt de techniek van dubbele polarisatie voor interessante perspectieven. Radars met dubbele polarisatie meten de reflectiviteit in zowel horizontale als in verticale richting, terwijl de huidige operationele radars alleen maar de reflectiviteit in één richting waarnemen. Met dit soort metingen kan



Verticale doorsnede van een stormkern. De afstand op de grond en in de hoogte zijn uitgedrukt in kilometer. De storm strekt zich verticaal tot meer dan 10 kilometer hoogte uit. (© KMI)



Schatting van de kans op hagel (in procent) op 8 juni 2003 om 11.45 uur aan de hand van radargegevens van Wideumont. Boven de Kempen is een intensieve hagelstorm te zien. (© KMI)



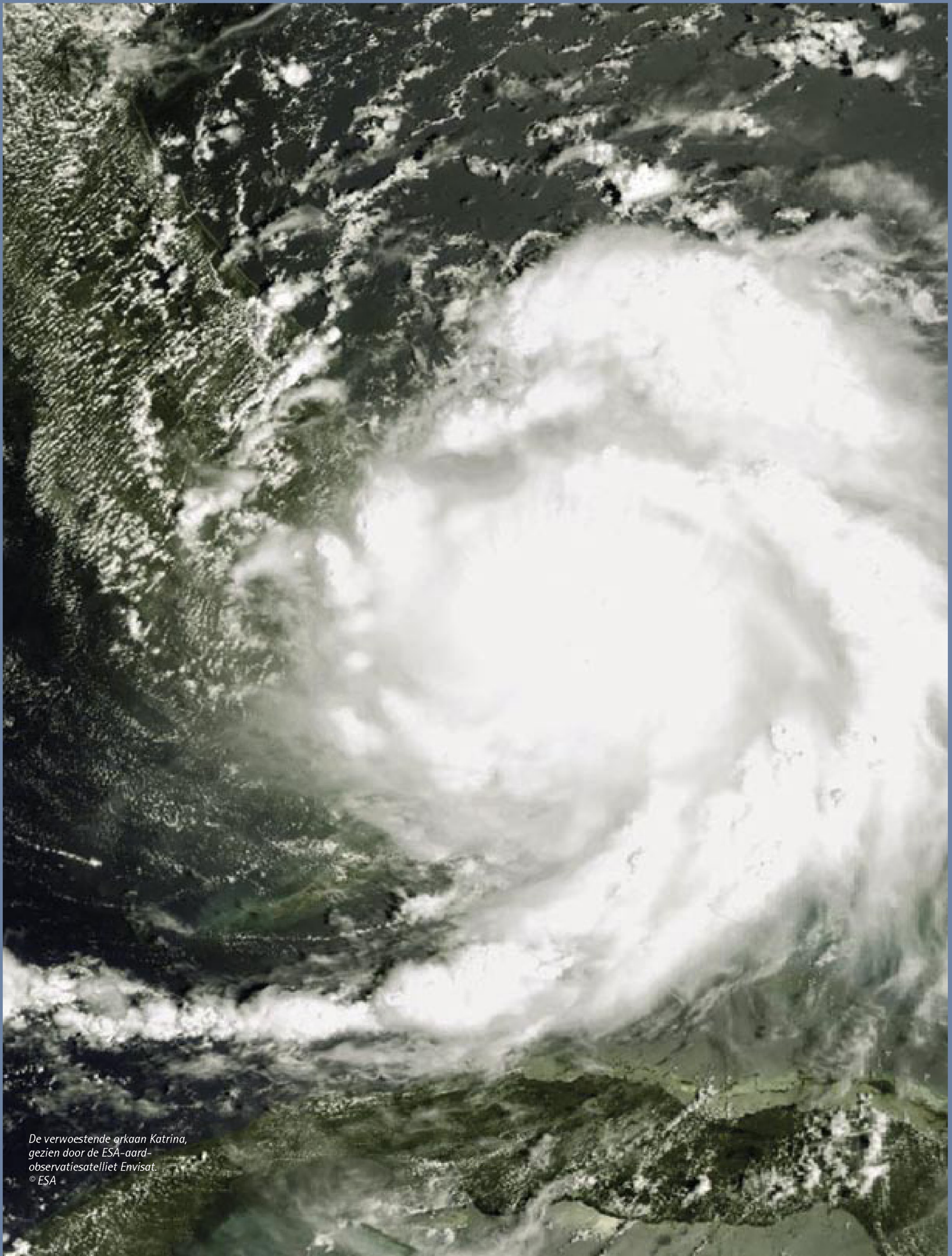
Bevestiging van de hagelstorm op 8 juni 2003 (foto Van Caneghem, Oostham).

men informatie bekomen over de vorm en grootte van de hydrometeoren. Zo hebben bijvoorbeeld regendruppels een afgeplatte vorm. Daardoor zullen de teruggekaatste echo's in verticale en horizontale richting verschillen. Bolvormige deeltjes als hagelstenen zullen dan weer in beide richtingen gelijkaardige echo's terugsturen. Hoe groter de regendruppels, hoe groter de afplatting. Door het verschil te meten in reflectiviteit in de twee richtingen kan men dus het type en de gemiddelde afmetingen van de deeltjes inschatten en aldus in reële tijd het verband aanpassen tussen de reflectiviteit en de hoeveelheid neerslag. Deze techniek is het voorwerp van heel wat onderzoek en momenteel vindt in Europa de eerste operationele validatie plaats. Heel wat ander onderzoek beoogt een verbetering van de kwaliteit van de waarnemingen en de radar zal zonder enige twijfel een groeiende rol spelen bij de voorspelling van het weer op korte termijn.

Laurent Delobbe  
Koninklijk Meteorologisch Instituut van België

Radars hebben ook toepassingen in hydrologie. (© KMI)





*De verwoestende orkaan Katrina,  
gezien door de ESA-aard-  
observatiesatelliet Envisat.  
© ESA*