

Dossier Satellieten voor humanitaire doeleinden

Satellietconstellaties

ten dienste van de mens en zijn leefomgeving

Constellaties van satellieten zijn "in". Commerciële bedrijven zijn erin geïnteresseerd voor de lancering van wereldwijde systemen voor satelliettelecommunicatie. Het Iridium-systeem voor mobilofonie over de hele wereld bijvoorbeeld werd een technologisch succes maar liep evenwel uit op een financieel fiasco. Toch heeft dit systeem zijn efficiëntie bewezen na de aardbeving in Turkije en bij de humanitaire interventie in Kosovo. Vandaag worstelt concurrent Globalstar met financiële problemen om zijn constellatie van 48 satellieten rendabel te maken (www.globalstar.com). Een militaire constellatie van 24 satellieten is sinds 1994 volledig operationeel: het Amerikaanse GPS (Global Positioning System) van navigatiesatellieten heeft een veelheid aan toepassingen doen ontstaan in allerlei domeinen (www.gpsworld.com). Op zijn beurt heeft Europa beslist in de tweede helft van het decennium zijn eigen Galileo-

constellatie te ontwikkelen voor burgerlijk gebruik (www.galileo-pgm.org).

Om de natuurverschijnselen en de menselijke activiteiten zo goed als permanent waar te nemen, worden de constellaties van satellieten gelanceerd in het kader van internationale samenwerking. Sommige hebben specifieke opdrachten die een globale dimensie gekregen hebben bij gegevensverzameling en weersvoorspelling. Andere hebben meer ambitieuze doelstellingen. Ze worden momenteel bestudeerd en voorbereid. Ze zijn vooral van belang door het repetitieve karakter van hun opnamen en gegevens.

Operationeel

• CLS-Argos

Argos werd in 1986 operationeel en wordt uitgebaat door het bedrijf CLS (Collecte



← De Galileo-constellatie (ESA / J.Huart)

Localisation Satellites). Dit systeem bestaat uit 7000 radiobakens over de hele wereld waarmee regelmatig verbinding wordt gelegd door een groep van zenders/ontvangers aan boord van vier Amerikaanse NOAA-weersatellieten (National Oceanic and Atmospheric Administration). Elke dag worden 400.000 boodschappen verwerkt en 100.000 posities doorgeseind voor een veelheid aan toepassingen: oceanografie, meteorologie, hydrologie, het volgen van bepaalde diersoorten, waarneming van schepen, vulkanen, gevaarlijke transporten... De bakens zijn compact en licht (minder dan 15 gram wanneer ze op vogels geplaatst worden). Het Koninklijk Belgisch Instituut voor Natuurwetenschappen maakt van deze bakens gebruik om de migratie van wulpen over een afstand van 6000 km te bestuderen. Dit is de meest bedreigde vogelsoort in Europa. Vanaf 2001 gebruikt CLS

zenders/ontvangers op de Japanse satelliet Adeos 2. De METOP-satellieten van Eumetsat, die vanaf 2005 de ruimte ingaan, zullen er eveneens mee uitgerust zijn. CLS heeft een veelheid aan activiteiten waarbij ook andere apparatuur voor lokalisatie en topografie van de oceanen wordt gebruikt met een nauwkeurigheid van 10 cm (www.cls.fr).

• KOSPAS-SARSAT

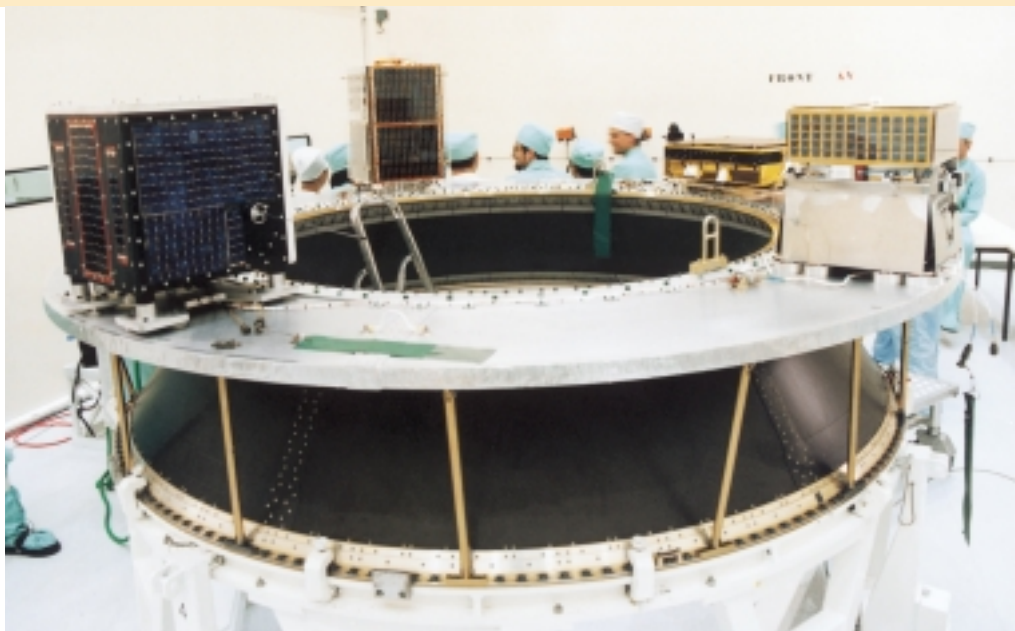
Frankrijk stelde in 1979 een wereldwijd satellietstelsel voor voor opsporings- en reddingsoperaties. De Sovjetunie, de Verenigde Staten en Canada beslisten mee te werken bij dit humanitaire initiatief KOSPAS-SARSAT. Een eerste Russische satelliet (KOSPAS 1) werd in 1982 gelanceerd en een Frans-Amerikaans SARSAT-instrument werd in 1983 aan boord van de weersatelliet NOAA 8 in een baan om de aarde gebracht. Al heel snel bewees dit systeem zijn efficiëntie bij

de redding van slachtoffers van ongelukken in verlaten gebieden of op volle zee. Momenteel zorgen drie Russische KOSPAS-satellieten en SARSAT-instrumenten op vier polaire NOAA-satellieten en op vijf geostationaire kunstmanen (GOES, Insat) voor het opvangen en lokaliseren van noodsignalen, afkomstig van bijna een miljoen bakens.

↓ Dankzij het lokaliseren van noodoproepen kon het SARSAT-COSPAS-systeem reeds meer dan duizend mensenlevens redden. (CNES)



→ Nano- en micro-satellieten worden op deze ringstructuur geplaatst en door een Ariane 4 of 5 gelanceerd.



↓ Het boodschappensysteem van Orbcomm gebruikt een constellatie van een 35-tal microsattelieten zoals deze die in voorbereiding zijn bij Orbital Sciences Corporation. (OSC)



Sinds 1982 konden ongeveer 12.000 mensen, vooral schipbreukelingen, worden gered. De hoofdzetel van KOSPAS-SARSAT bevindt zich bij de organisatie Inmarsat (Londen). Inmarsat stelt op zijn geostationaire satellieten de GMDSS-dienstverlening voor (Global Maritime Distress and Safety System) om de veiligheid van transporten in heel de wereld te verzekeren (www.cospas-sarsat.org, www.sarsat.noaa.gov, www.inmarsat.com).

• Orbcomm

Het bedrijf Orbcomm realiseerde samen met Teleglobe Canada het Orbcomm-systeem van 35 micro-satellieten voor het doorsturen van boodschappen naar terminals in zakformaat en voor het bepalen van de positie van hun gebruikers. Orbcomm heeft succes bij transportbedrijven (bewaking van containers), maar heeft concurrentie te duchten van de systemen OmniTracs (Qualcomm) en EutelTracs (Alcatel-Qualcomm) die gebruik maken van relaisapparatuur op geostationaire satellieten (www.orbcomm.com).

• Weersatellieten

Sinds 1972 staat de Coordination Group for Meteorological Satellites (CGMS) van de World Meteorological Organization (WMO) in voor de goede werking en de ontvangst van gegevens tussen geostationaire of geosynchrone satellieten en tussen polaire of heliosynchrone satellieten. Zo vormen de

weersatellieten van verschillende landen een wereldwijde constellatie van waarnemingsstations van het klimaat (www.eumetsat.de en www.wmo.ch). De Europese organisatie Eumetsat en zijn Amerikaanse tegenhanger NOAA hebben in dit verband besloten hun volgende projecten voor weersatellieten in een polaire baan te coördineren (www.noaa.gov).

• Indiase satellieten

Voor eigen behoeften en toepassingen toont India zich bijzonder actief op het vlak van aardobservatie. ISRO (Indian Space Research Organisation) beheert de IRS-kunstmanen (Indian Remote Sensing Satellites) die talloze toepassingen hebben (waarneming van de toestand van de oceanen, cartografie enz.). De IRS-gegevens worden gecommercialiseerd door Antrix Corporation, dat een samenwerkingsakkoord heeft met het Amerikaanse Space Imaging (www.isro.org).

• Constellatie A.M.

Op 18 november 2000 werden twee minisatellieten voor de bestudering van het milieu gelanceerd: EO 1 (Earth Observing 1), de eerste satelliet van het New Millennium-programma van de NASA en SAC C (Satellites de Aplicacion Cientifica) van het Argentijnse ruimtevaartagentschap CONAE. Het duo is afgestemd op de Amerikaanse aardobservatiesatellieten Landsat 7 en Terra. De vier



← De GPS IIR-satellieten die bij Lockheed Martin in serie worden geproduceerd, zullen een constellatie vormen voor navigatiediensten voor militaire en burgerlijke toepassingen. (LMSS)

kader van een internationaal consortium moeten daarbij in 2002 vijf UoSat-microsatellieten van 70 kg voor de monitoring van catastrofes worden gelanceerd. *“We willen vijf micro-satellieten tegelijk ontwikkelen via een financiering van het British National Space Centre dankzij het Mosaic-programma van kleine satellieten,”* verduidelijkt professor Sweeting. *“Het Verenigd Koninkrijk, Algerije, Thailand en Nigeria gaven reeds hun akkoord. De universiteit van Tsinghua, die in de running is voor de Chinese satellietconstellatie voor milieu-observatie, volgt het voorbeeld van deze landen. De vijf DMC-waarnemingsatellieten worden gelijktijdig met een Russische of Chinese raket gelanceerd, maar elk land afzonderlijk is de eigenaar en uitbater van de satelliet die ten dienste van de constellatie wordt gesteld.”*

De DMC-satellieten zullen in staat zijn details van 36 m op het aardoppervlak te zien in gebieden met overstromingen, aardbevingen, vulkanen, bosbranden... maar alleen bij een wolkenvrije hemel! Nu reeds wil SSTL de samenwerking tot andere landen uitbreiden en de constellatie verbeteren met nog krachtigere kleine satellieten (www.sstl.co.uk).

• 2003-2005 :

Cosmo-Skymed + Saocom + Pleiades

Italië wil de constellatie Cosmo-Skymed met 7 polaire mini-satellieten voor aardobservatie realiseren. De globale kosten worden geschat op 1 miljard euro. Vier satellieten, elk met een radar in X-band die details van 10 m kan waarnemen door het wolkendek heen, zullen worden gelanceerd tussen 2003 en 2005. Ze zullen samen met de twee Argentijnse Saocom-satellieten worden gebruikt, die uitgerust zijn met een radar in L-band. De drie andere satellieten hebben optische sensoren en zouden in samenwerking met Frankrijk moeten worden gerealiseerd. De Franse ruimtevaartorganisatie

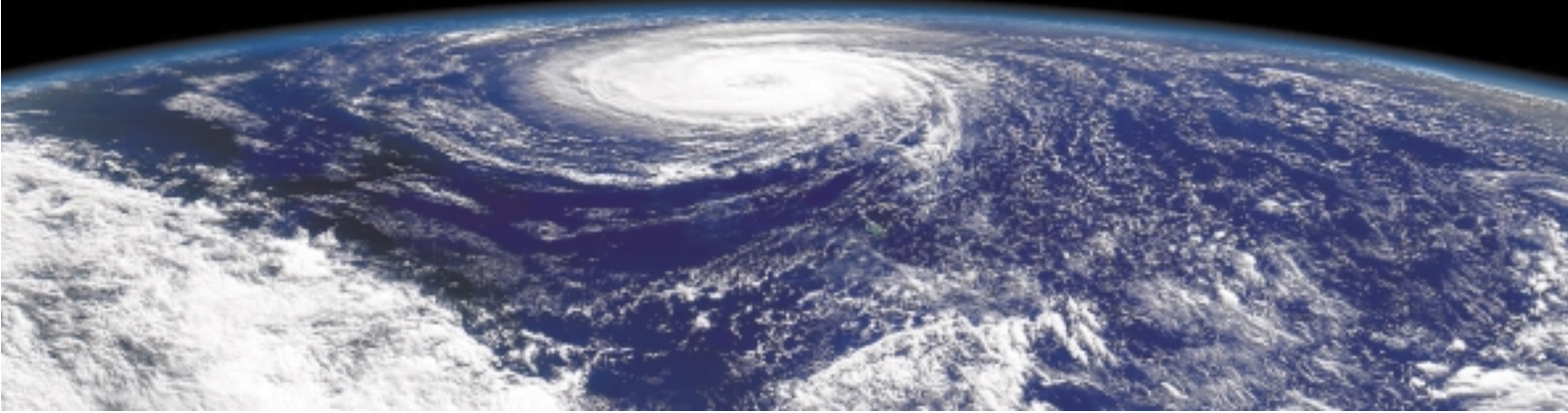
satellieten zullen samen waarnemingen van het aardoppervlak uitvoeren, 's ochtends tussen 10 uur en 10.30 uur GMT. De drie volgende jaren krijgen Landsat 7 en Terra het gezelschap van Aqua en Aura, twee andere satellieten uit de EOS-reeks (Earth Observing System). (www.eo1.gsfc.nasa.gov, www.earthobservatory.nasa.gov, www.conae.gov.ar).

In voorbereiding

• **2002 : Disaster Monitoring Constellation**
Surrey Space Technology Limited (SSTL) werd opgericht door professor Sweeting van de universiteit van Surrey in Groot-Brittannië en is gespecialiseerd in de ontwikkeling van kleine satellieten voor aardobservatie en gegevensverzameling (de UoSat-kunstmannen). In Surrey kan men een micro-satelliet bouwen

en lanceren voor 2 miljoen euro in minder dan een jaar. Op 19 jaar tijd heeft SSTL al 19 nano-, micro- en mini-satellieten gelanceerd die aangewend worden voor de opleiding van ruimtevaartingenieurs in Zuid-Korea, Pakistan, Portugal, Chili, Zuid-Afrika, Thailand, Maleisië, China en Singapore. SSTL werkt aan mini-satellieten voor Turkije, Algerije, Nigeria en voor de U.S. Air Force. In 1998 stichtte het de Surrey Space Club voor de internationale coördinatie van de satellieten en grondsystemen van de landen die met de universiteit van Surrey hebben samengewerkt.

Tijdens Unispace III stelde SSTL zijn producten en diensten voor voor reddingsoperaties en milieu-observatie. Het legde daarbij de nadruk op één van de toepassingen van de Surrey Space Club: de bouw van een Disaster Monitoring Constellation (DMC). Binnen het



↑ De orkaan Alberto (augustus 2000). (NASA)

CNES heeft beslist tegen 2004-2005 twee Pleiades-mini-satellieten te ontwikkelen, waarvan de optische systemen details van 1 m op het aardoppervlak kunnen bestuderen (www.asi.it, www.cnes.fr).

• Vanaf 2004: Russische waarnemingsatellieten

Op het 51^{ste} congres van de Internationale Astronautische Federatie in Rio in oktober 02 werden de plannen van het Russische agentschap voor lucht- en ruimtevaart Rosaviakosmos voor aardobservatiesatellieten voorgesteld. Nu de financiële middelen beperkt zijn is er in Rusland een trend om satellieten met kleine afmetingen te ontwikkelen en ze in constellaties in de ruimte te brengen met relatief goedkope lanceerraketten, afgeleid van strategische raketten. Rosaviakosmos heeft een oproep gedaan voor de ontwikkeling van micro-satellieten van 100 kg (voor meteorologische en ecologische diensten), van mini-satellieten van 300 kg (voor waarneming van het milieu en beheer van natuurlijke rijkdommen) en voor standaard-satellieten van 1 ton (voor het maken van multispectrale opnamen met hoge resolutie).

Tussen de Russische ruimtevaartbedrijven is een ware concurrentieslag ontstaan. Het Instituut voor Elektromechanisch Onderzoek heeft de Russische weersatellieten ontwikkeld en stelt vijf soorten aardobservatiesatellieten voor. Het Babakin-centrum is

gespecialiseerd in interplanetaire sondes en bestudeert het systeem Karat-Kondor van micro-satellieten. Het Chroenitsjev-centrum, dat de lanceerraketten Proton, Rokot en Angara bouwt, ontwikkelt het gestandaardiseerd platform Yacht voor diverse hooggekwalificeerde aardobservatiemissies met de Monitor-kunstmanen. Het bedrijf wil ze tussen 2002 en 2005 lanceren (www.rka.ru, www.khrunichev.com).

• 2004-2005 : InfoTerra/TerraSAR

Gelet op het belang dat radarsatellieten zullen spelen bij de opzet van geografische informatiesystemen lanceert het bedrijf Astrium met steun van het DLR (Deutsche Zentrum für Luft- und Raumfahrt) en het BNSC (British National Space Center) het commerciële initiatief InfoTerra (kostprijs: een half miljard euro). Het betreft het gebruik van twee TerraSAR-satellieten waarvan de SAR-radar details in de orde van een meter kan "meten" in de banden L en X. Dit duo kan elke week dezelfde gebieden overvliegen, maar in geval van hoogdringendheid kunnen elke 48 uur waarnemingen worden uitgevoerd van een rampgebied (www.astrium-space.com).

Ter studie

• 2002-2004: Gander

De universiteit van Surrey weet dat de micro-satellieten zeer competitief zijn "met kosten die 50 tot 100 keer lager liggen"

voor het ontwikkelen van toepassingen op het vlak van aardobservatie voor commerciële doeleinden. Het project Gander ligt ter studie, een constellatie van 16 Constella-micro-satellieten uitgerust met een radarhoogtemeter die met grote nauwkeurigheid de hoogte van de oceaangolven en de windsnelheden kan meten. Volgens de universiteit van Surrey is het een belangrijke stap bij de radarobservatie van het aardoppervlak (www.satobsys.co.uk).

• Vanaf 2003: RapidEye

Het Duitse bedrijf RapidEye wil met een investering van 120 miljoen euro een internet-dienst met hoog debiet lanceren: een geografisch informatiesysteem (GIS), dat permanent wordt bijgewerkt door een constellatie van vier mini-satellieten voor optische waarnemingen met hoge resolutie, gerealiseerd door SSTL dat zijn platform UoSat 12 voorstelt (www.rapideye.de).

• Vanaf 2004: een Chinese constellatie

Met 1,2 miljard inwoners blijft China niet gespaard van aardbevingen en overstromingen. De Chinese Academy of Space Technology (CAST) wil een satellietstelsel realiseren voor de voorspelling en de aanpak van natuurrampen. Het stelt in internationale samenwerking een constellatie voor van vier mini-satellieten voor aardobservatie in heliosynchrone banen (zie site Go Taikonauts! www.geocities.com/CapeCanaveral/Launchpad/1921/).

Dossier Satellieten voor humanitaire doeleinden



Kofi Annan

een meer solidaire mensheid
dankzij satellietssystemen

← Kofi Annan, Secretaris-generaal van de Verenigde Naties, ondersteunt alle inspanningen die over de hele wereld worden gedaan om satellieten ook duidelijke humanitaire opdrachten te geven. (UN/DPI/Milton Grant)

De Unispace III-conferentie in juli 1999 in Wenen had als thema "De voordelen van ruimtevaarttechnologie voor de mensheid in de 21ste eeuw". Bij de opening stelde Secretaris-generaal Kofi Annan van de Verenigde Naties het als volgt: "Wij naderen het einde van een eeuw met een nooit geziene vooruitgang in wetenschap en technologie. In veel opzichten was de geboorte van de ruimtevaarttechnologie de apotheose van de wetenschappelijke en technische verwezenlijkingen waarmee we de droom ons ver van onze eigen planeet te verwijderen konden realiseren."

Kofi Annan benadrukte de globale impact van satellietssystemen en wees op de problemen die ze op onze planeet moeten helpen oplossen: een miljard analfabeten en ontheemden, de aftakeling van het milieu, natuurrampen, honger in de wereld, het opsporen van mij-

nenvelden en de teelt van drugs... Hij voegde eraan toe dat "de voordelen van globalisatie helemaal nog niet op gelijke wijze toegankelijk zijn voor alle mensen. De telecommunicatie-industrie vertegenwoordigt naar schatting een jaarlijks zakencijfer van 1000 miljard dollar, maar een derde van de wereldbevolking heeft nog nooit een telefoongesprek gevoerd en nauwelijks 5% beschikt over computers. Naarmate de technologie vordert wordt de kloof groter tussen de technologische wereldburger en zij die er door gebrek aan communicatiemiddelen geen deel van uitmaken."

Kofi Annan drukte zijn vertrouwen uit in de solidariteit tussen mensen: "Wij moeten middelen vinden om de kosten van de ruimtevaarttechnologie te doen dalen en de ontwikkelingslanden de middelen te geven deze technologie te verwerven. Wij moeten ook de

politieke besluitvorming overhalen de voordelen van de ruimtevaarttechnologie bij ontwikkelingssamenwerking te erkennen en in praktijk te brengen. Om deze doelstellingen te bereiken is het essentieel dat overheden, de industrie en de privésector en niet-gouvernementele organisaties partners worden."

↓ VN-troepen kunnen tijdens humanitaire opdrachten gebruik maken van satellietverbindingen. (Th.P./SIC)



Het programma Unispace III voor humanitaire missies

In 1999 nam de Unispace III-conferentie de Verklaring van Wenen aan over de ruimte ten bate van de menselijke samenleving. Een van de resoluties beveelt het gebruik van toegepast ruimteonderzoek aan op het vlak van de veiligheid, de ontwikkeling en het welzijn van de mensheid. Zes actieterreinen tekenden zich af:

1. verbetering van de dienstverlening inzake volksgezondheid door de beschikbaarheid en de grotere coördinatie van satellietssystemen bij telegeneskunde en het onder controle houden van epidemieën;
2. ontwikkeling van een globaal systeem voor preventie, voorspelling en hulpverlening bij natuurrampen, voor telecommunicatie en andere dienstverlening zodat de bestaande mogelijkheden maximaal benut worden en de hiaten bij de bestrijking van heel de wereld door satellieten worden opgevuld;

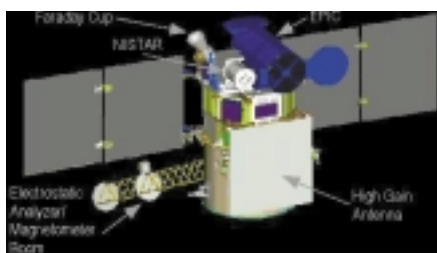
3. bevordering van alfabetisering en onderwijs in afgelegen gebieden door verbetering en coördinatie van educatieve programma's;
4. betere kennisverspreiding door iedereen toegang te verzekeren tot telecommunicatiediensten via satelliet en door de toepassingen efficiënter te maken;
5. verbetering van efficiëntie en veiligheid van transporten, zoeken reddingsoperaties, geodetische metingen en andere activiteiten dankzij de compatibiliteit van navigatie- en lokalisatiesystemen via satelliet;
6. hulp bij het in de praktijk omzetten van de verworvenheden van het ruimteonderzoek met als hoofdbekommernis de duurzame ontwikkeling van alle volkeren te ondersteunen, in het bijzonder in de ontwikkelingslanden.

Dossier Satellieten voor humanitaire doeleinden

Triana observeert de aarde vanuit de interplanetaire ruimte

En als men de aarde nu eens vanop 1,5 miljoen km zou bekijken?

(NASA)



Onze planeet wordt tot nu toe en ook nu nog steeds waargenomen met behulp van satellieten in lage banen om de aarde (tussen 200 en 500 km), in polaire banen (tussen 500 en 1000 km) en in geostationaire banen (op ongeveer 36.000 km). Het NASA-programma Triana wil de aardbol bekijken vanaf het punt L1 (Lagrange-punt 1) op 1,5 km afstand tussen de aarde en de zon: een satelliet die rond dit punt draait, dat zich verder bevindt van ons dan de maan, is in evenwicht tussen de aantrekkingskracht van de zon en de aarde.

Twee wetenschappelijke satellieten - SOHO (Solar and Heliospheric Observatory) van de ESA en ACE (Advanced Composition Explorer) van de NASA - bevinden zich daar reeds om de gedragingen van onze ster waar te nemen en alarm te slaan in geval van hevige zonne-activiteit. Wanneer Triana in de loop van

2002 op post is zal men beschikken over een verkenner die gericht is naar onze planeet en er het klimaat, de atmosfeer, de straling en de onmiddellijke omgeving in de ruimte bestudeert. Deze missie maakt deel uit van een "faster, better, cheaper"-programma: het wordt in twee jaar gerealiseerd voor 77 miljoen dollar en werd Triana gedoopt, naar de zeeman die tijdens de expeditie van Columbus als eerste het land van de Nieuwe Wereld signaleerde. Triana zal tijdens een wetenschappelijke en technologische vlucht van de spaceshuttle worden gelanceerd.

Het Italiaanse platform IRIS in het laadruim van het ruimteveer zal dienen om de 580 kg wegende satelliet in de ruimte te "schieten". Vervolgens zal een motor op vaste brandstof Triana naar zijn interplanetair traject sturen. Zijn Smex-"bus" (Small Explorer) is uitgerust met de volgende instrumenten die permanent waarnemingen zullen verrichten:

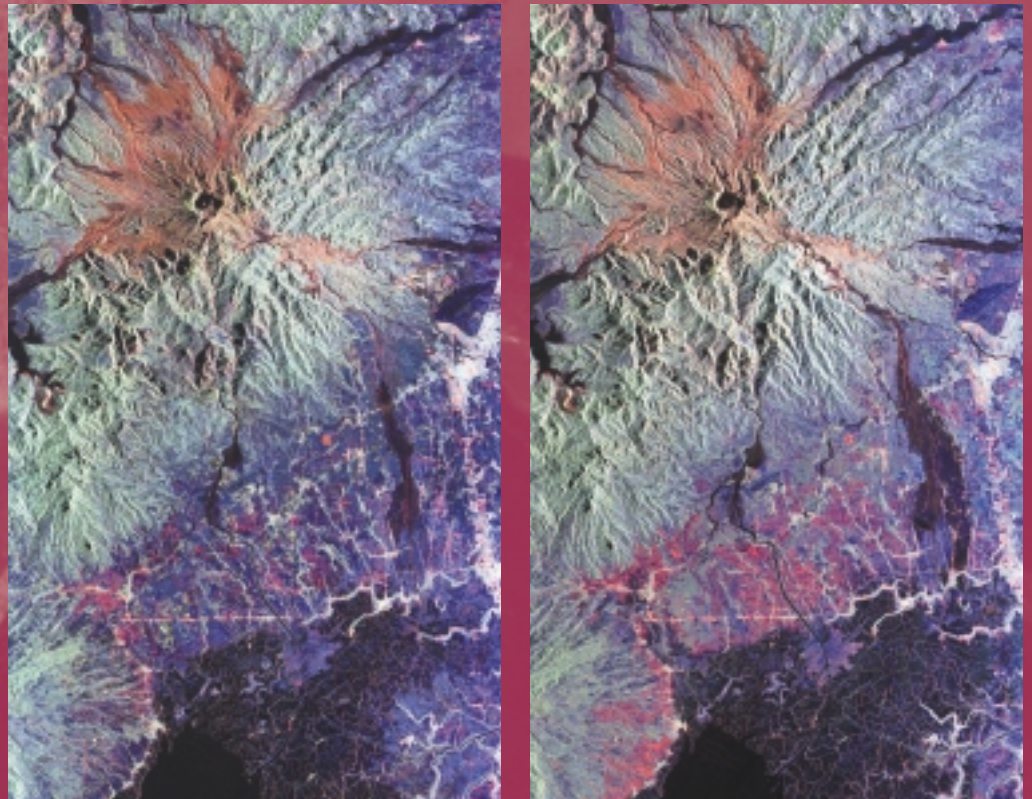
- de multispectrale radiometer EPIC (Earth Polychromatic Imaging Camera) om de aarde in tien golflengten waar te nemen (vanaf het zichtbaar licht tot het nabije infrarood) met een resolutie van 8 km. Het instrument zal elk kwartier de aarde waarnemen. De opnamen en metingen zullen toelaten elk

uur de ozonlaag, aerosols, wolken, waterdamp, zwaveldioxide en stof afkomstig van vulkaanuitbarstingen in kaart te brengen.

- een radiometer van het National Institute of Standards and Technology om de door de aarde uitgezonden straling te meten (in het bijzonder de variatie in het albedo of niveau van lichtsterkte) evenals de door onze planeet weerkaatste zonnestraling. De gegevens zullen dienen om een bilan op te maken van de ontvangen en uitgestraalde energie, een essentieel element voor het opstellen van klimaatmodellen.
- een magnetometer-spectrometer voor de studie van plasma's zal een uur vooraf waarschuwen voor magnetische storingen veroorzaakt door zonneuitbarstingen.

Een ander origineel aspect van het Triana-project is dat het ter beschikking staat van educatieve doeleinden. Dankzij internet zal het voor scholen mogelijk zijn toegang tot de waarnemingen te krijgen: leerlingen en leraars zullen de gelegenheid krijgen opnamen te vergelijken en te interpreteren. De recentste informatie over Triana is te vinden op de site van het Scripps Institute of Oceanography, University of California (San Diego). www.cloud.ucsd.edu/missions/triana

Dossier Satellieten voor humanitaire doeleinden



↗↑ Op basis van de gecombineerde gegevens van de SIR-C/X-SAR radars aan boord van de ruimtewagen Endeavour konden in 1994 deze detailbeelden van de Pinatubovulkaan op de Filippijnen gemaakt worden. (NASA/JPL)

Vulkanen onder bewaking

De "razernij" van vulkanen is tegelijk een spectaculair, gevaarlijk en vervuilend verschijnsel. Op de 1500 potentieel actieve vulkanen op onze planeet zijn er een honderdtal heel gevaarlijke. Ze bevinden zich rond de Stille Oceaan, in Zuidwest-Azië, Centraal-Amerika, op Kamchatka, in Alaska en – in Europa – in Italië en IJsland. De opnamen die de Amerikaanse NOAA-weersatellieten vanuit een polaire baan in het nabije infrarood maken

leveren bruikbare informatie over het gedrag van vulkanen. Door de inhoud te bestuderen kan men een stijging van de temperatuur boven de vulkaan aantonen tijdens de dagen die aan een hevige uitbarsting voorafgaan. Zo wordt het mogelijk de bevolking in de omgeving te waarschuwen en evacuatiemaatregelen te nemen.

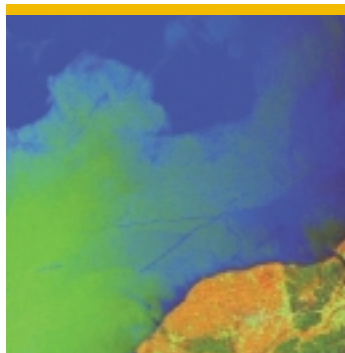
Het CLS-systeem (Collecte Localisation Satellites) Argos wordt in de Indonesische archipel

gebruikt om het SATTIN-netwerk (Space Applications Technology Transfer in Indonesia) te realiseren. Het bestaat uit een geheel van 31 stations die op kleine eilanden op vulkaanflanken zijn geïnstalleerd en die hun gegevens via Argos-bakens doorsturen.

En indien men nu eens een constellatie van zes micro-satellieten in een baan om de aarde zou brengen om vulkanen permanent waar te nemen? Dat is

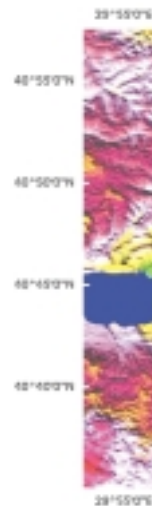
de bedoeling van het project SVO (Space Volcano Observatory) dat het Institut de Physique du Globe in Parijs met steun van de Franse ruimtevaartorganisatie CNES aan ESA heeft voorgesteld. De zes satellieten kunnen samen vier keer per dag de vulkanen waarnemen met een resolutie van 1,5 m en dat vanuit verschillende gezichtshoeken. Met deze "ruimte-ogen" kan het gedrag van lavastromen ingeschat worden. (www.ipgp.jussieu.fr).

Dossier Satellieten voor humanitaire doeleinden



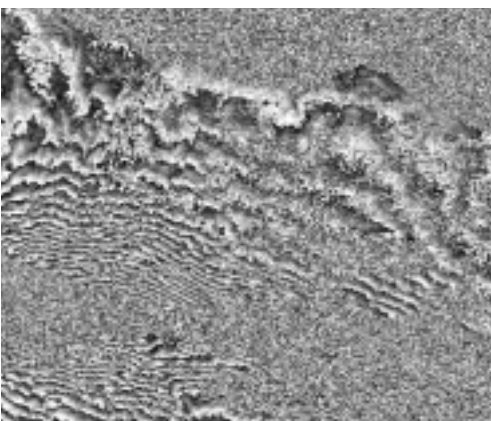
↑ Taiwan voor de aardbeving in september 1999. In het groen de wouden, in het rood de gewassen en in het geel de steden. (ESA)

Overstromingen en aardbevingen behoren tot de natuurrampen die de meeste slachtoffers maken. Overstromingen kunnen dankzij (steeds betere) meteorologische waarnemingen worden voorspeld, maar aardbevingen echter onvoldoende nauwkeurig. De volgende jaren zal het detecteren van elementen die aardbevingen aankondigen en de mechanismen die ze veroorzaken prioriteit krijgen.



Aardbevingen voorspellen met Izmiran, Demeter en

↓ Interferogram van twee SAR ERS-2-beelden die werden gemaakt voor (13 augustus 1999) en na (17 september 1999) de aardbeving in de streek van Izmit in Turkije. De banen van waaruit de beelden werden gemaakt liggen zo dicht bij elkaar (53 meter) dat de plooien de grondverschuivingen aangeven veroorzaakt door de aardbeving. Zij komen overeen met verschuivingen van 72mm, wat de "gevoeligheid" aangeeft van deze methode. De plooien zijn vooral zichtbaar in de breukzone rond de zee van Marmara en Izmit. De Zwarte Zee ligt bovenaan de afbeelding. (beeldverwerking door CSL onder DWTC-contract - programma Telsat 4)

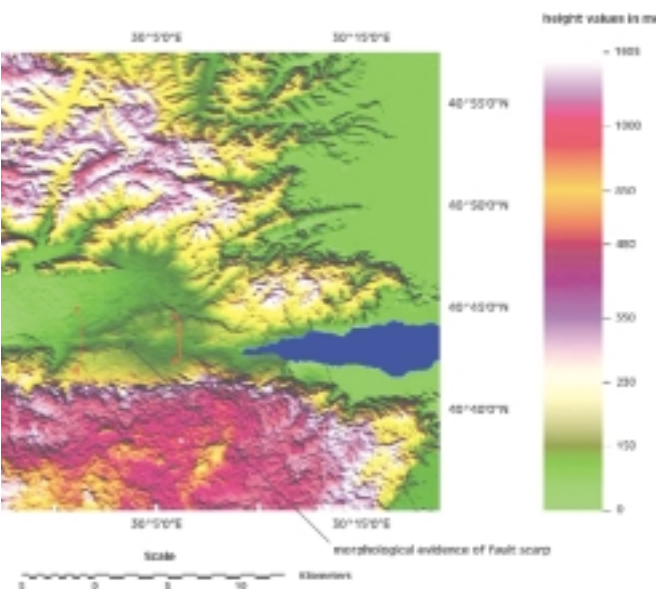


De ERS-radarsatellieten van ESA hebben trillingen aan het aardoppervlak kunnen vaststellen op het moment van seismische activiteit (aardbevingen, vulkaanuitbarstingen, tsunami's, vloedgolven) en de uren en dagen die erop volgden. De studie van de krachtlijnen van deze trillingen levert nuttige informatie om het gedrag van de aardkorst beter te begrijpen en de platentektoniek nauwkeurig te leren kennen. Volgens een bepaalde wetenschappelijke theorie, die nog niet helemaal betrouwbaar is en nog moet bewezen worden, zou een aardbeving net als een vulkaanuitbarsting aangekondigd worden... in de lucht. Op het niveau van de ionosfeer doen zich immers elektrische en magnetische storingen voor in de dagen en uren voor een aardbeving. In het verleden zag men lichtflitsen aan het hemelgewelf die door onze voorvaders als tekens van de goden werden gezien.

Het komt er nu op aan met behulp van satellieten het verband vast te stellen tussen de elektromagnetische veranderingen in de ionosfeer en de geologische verschijnselen die de aardkorst in rep en roer zetten. Onderzoekers van het Russische instituut Izmiran hebben een methode ontwikkeld waarbij ze seismische activiteit voorspellen op basis van frequentievariëaties in de hoge lagen van de atmosfeer. Ze stellen de ontwikkeling voor van de satelliet Predvestnik (Voorloper) die in 2002 kan worden gelanceerd om hun werkmethode uit te testen.

Voorzover deze demonstratiesatelliet resultaten levert waaruit de nodige besluiten kunnen worden getrokken is het een voorloper van een constellatie van polaire microsattelieten. Het Russische Ministerie van Industrie, Wetenschap en Technologie wil met de micro-satelliet Kompas de voorspelling van aardbevingen uittesten, op basis

↓ Dit radarbeeld van de streek van Izmit (Turkije) werd gemaakt op basis van gecombineerde waarnemingen van de ERS-1 en ERS-2-satellieten enkele dagen voor de aardbeving. (ESA)



Poperedzjenia

van ionosferische metingen. Van zijn kant heeft CNES de micro-satelliet Demeter op het programma staan (Detection of Electro-Magnetic Emissions Transmitted from Earth-quake Regions) voor een missie waarbij elektromagnetische golven worden waargenomen, afkomstig van aardbevingsgebieden op aarde. Demeter weegt ongeveer 100 kg en wordt in 2002 met een Indiase PSLV-raket gelanceerd vanop de basis Sriharikota (www.cnes.fr).

Samen met het staatsbedrijf Yuzhnoye stelt de Oekraïense industrie het experimentele Poperedzjenia-systeem voor (Russisch voor "waarschuwing"). Het bestaat uit drie satellieten die door een Tsyklon 3-raket zullen gelanceerd worden en storingen in de ionosfeer opsporen tengevolge van energieflexen die de aardkorst uitstraalt vóór een seismische storing. (www.yuzhnoye.dp.ua)

REMSAT: Europese satellieten in de strijd tegen ***bosbranden***

REMSAT (Real Time Emergency Management via Satellite) is een project van ESA en Canada. REMSAT kon vorige zomer voor het eerst zijn efficiëntie aantonen bij het geïntegreerde gebruik van satellieten voor telecommunicatie, aardobservatie en navigatie als hulpmiddel tegen bosbranden. "Het is een bijzonder complexe aanpak", verklaart Emmanuel Rammos die bij ESA voor REMSAT verantwoordelijk is. "Een groot aantal hulpdiensten worden daarbij gemobiliseerd. Zij moeten gecoördineerd optreden en over de juiste informatie beschikken. Met demonstratieprogramma's als REMSAT kan de afstand tussen technologie en gebruiker overbrugd worden."

REMSAT werd voor het eerst in mei 2000 uitgeprobeerd in samenwerking met de boswachters van British Columbia bij een reeks gebeurtenissen waarbij een brand werd gesimuleerd. Deze Canadese provincie beheert bossen die een oppervlakte van meer dan 1 miljoen km² innemen en heeft elk jaar met zo'n 2800 branden te maken, voor de helft veroorzaakt door blikseminslagen en voor de andere helft door de mens. In het kader van REMSAT dienden terminals voor telecommunicatie via satelliet om informatie door te sturen over de positie van de brandweerlui en van het materieel dat in het mobiel commandocentrum en in het controlecentrum van het hoofdkwartier werd ingezet. De brandweermannen zijn voorzien van draagbare telefoons waarmee ze via satelliet boodschappen met de terminals kunnen uitwisselen. Dit systeem voor het uitwisselen van boodschappen via de ruimte vergemakkelijkt de organisatie van de hulpverlening en levert informatie over de meteorologische omstandigheden en de juiste windrichting...

ESA hoopt uit de ervaringen met REMSAT voordeel te halen bij de ontwikkeling van een over de hele wereld bruikbaar systeem dat bij alle grote rampen kan worden ingezet: aardbevingen, overstromingen, branden, dumping van gevaarlijke stoffen enz... Verschillende landen hebben reeds belangstelling voor dit Europees initiatief. Het gaat in het bijzonder om landen rond de Middellandse Zee, China, Thailand en Argentinië.