

Bijdrage VRI-leden aan de Columbus-module

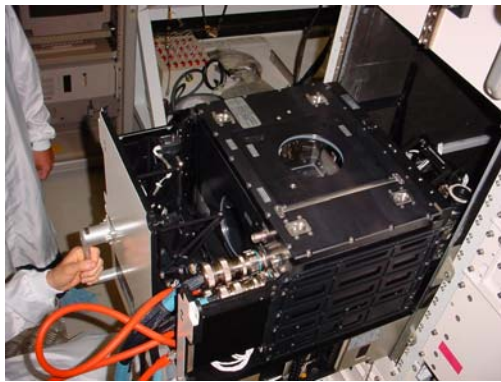
Het Columbus laboratorium zal op 6 december gelanceerd worden met aan boord 5 interne en 2 externe payloads.

Enkele VRI-leden waren betrokken bij de bouw van de wetenschappelijke toestellen en bij de controle van de werking ervan.

Verhaert Space

Verhaert Space uit Kruibeke bouwde verschillende wetenschappelijke instrumenten voor Columbus. Verhaert participeerde in de ontwikkeling van de volgende toestellen, of "payloads", die samen met Columbus gelanceerd zullen worden:

- Fluid Science Laboratory (FSL)



Een laboratorium bedoeld voor onderzoek naar vloeistofgedrag in de ruimte.

Verhaert was verantwoordelijk voor het centrale laboratoriumgedeelte, waarbinnen de vloeistofexperimenten plaatsvinden. Het bestaat uit twee centrale experimentmodules en twee optische diagnosemodules. Deze modules zijn de basis van het Fluid Science Laboratory.

- BIOLAB



Een laboratorium voor biologisch onderzoek van cellen, insecten en kleine waterdieren.

Verhaert was verantwoordelijk voor de temperatuurcontrole in het centrale laboratoriumgedeelte. Bovendien realiseerde Verhaert de EPU

(Experiment Preparation Unit). EPU is een instrument dat gebruikt zal worden samen met het BIOLAB en de MELFI (Minus Eighty Laboratory Freezer) vrieskast om biologische monsters, die op aarde ingevroren worden, op een gecontroleerde manier te ontdooien en te gebruiken voor biologisch onderzoek in het ruimtestation. EPU zal gebruikt worden voor Europese experimenten in de "Glovebox".

- European Drawer Rack (EDR)

Verhaert realiseerde ook de optische modules van het PCDF (Protein Crystallisation Diagnostics Facility), een instrument dat toelaat experimenten met proteïnkristallisatie uit te voeren en on-line te analyseren. Verhaert realiseerde bovendien voor dit instrument al de grondapparatuur voor de voorbereiding en het operationele gebruik van het instrument

Verhaert Space leverde sinds 2000 reeds instrumenten zoals het Modular Cultivation System en de Microgravity Science Glovebox, die al enkele jaren door de astronauten en wetenschappers in gebruik zijn. De Glovebox werd intensief gebruikt tijdens de ruimtemissie van Frank De Winne in 2002.

Momenteel is Verhaert Space ook sterk betrokken in de ontwikkeling van de eerste experimenten die in deze laboratoria uitgevoerd zullen worden, zoals bv. BIOLAB-experimenten voor de universiteit van Leuven, Luik en Amsterdam, en FSL-experimenten voor de universiteit van Brussel. Bovendien heeft Verhaert Space nog een aantal nieuwe instrumenten in ontwikkeling die later naar het ISS zullen vertrekken.

Thales Alenia Space Antwerp

TAS-A, gevestigd in Hoboken bij Antwerpen, stond als hoofdaannemer voor de EGSE (Electrical Ground Support Equipment), in voor de realisatie van de volledige testomgeving van de Columbus module.



Deze opstelling laat toe de volledige integratietesten van de Columbus-module uit te voeren. Hierbij worden alle interfaces van en naar het ISS gesimuleerd, alsook de communicatie met de instrumenten van de module.

Op deze wijze is het onder andere mogelijk geweest voor de lancering, de operationele interfaces met het Columbus Operations Center in Oberpfaffenhoven in Bremen te testen en te kwalificeren.

Thales Alenia Space Antwerpen was van bij de beginperiode bij het project betrokken en werkte mee aan de definitie van de EGSE en de complete

realisatie ervan. Hiervoor werd er in een internationale omgeving nauw samengewerkt met leveranciers van sub-onderdelen om tot een optimale oplossing te komen.

De belangrijkste componenten ontwikkeld in Antwerpen zijn :

- De globale controle software van de testopstelling en haar onderdelen,.
- De realisatie van gelijkspanningsvoedingen met de bijkomende beveiligingen, zowat de meest complexe opstelling tot nu toe gerealiseerd binnen de Europese ruimtevaart
- De communicatie-interfaces, waarvoor de ontwikkeling van real-time software een belangrijk onderdeel van de activiteiten in Hoboken vormde. Dit omvatte ondermeer de specifieke ontwikkeling van een protocol, die toelaat om rechtstreeks en via het ISS software en data transport uit te wisselen met de Columbus-module en de instrumenten aan boord. Enkele van deze eenheden zijn in gebruik in het kader van de integratie-activiteiten van het ISS zowel in Houston als in Moskou.
- De High Rate Multiplexer interface, die de operationele gegevens afkomstig van de module zelf en de metingen van de experimenten aan boord bundelt voor routing via het ISS naar de uiteindelijke gebruikers.

[Space Applications Services](#)

Voor de controle van de wetenschappelijke experimenten die uitgevoerd worden aan boord van het ruimtestation, werd een beroep gedaan op een ander VRI-lid. De firma Space Applications Services uit Zaventem heeft een belangrijke inbreng gehad in de ontwikkeling van de Columbus module voor het ISS en was reeds van bij het prille begin betrokken bij studies over het beheer van de payloads, de definitie van grondstations, en de training van astronauten voor dit project

Op dit ogenblik is Space Applications Services verantwoordelijk voor de realisatie en de operationale uitvoering van het USOC concept, een zeer belangrijk Columbus project dat jaren voorbereiding heeft gevraagd.



Het USOC (User Support and Operation Center) is een gedecentraliseerd geheel van grondfaciliteiten voor Europa, dat instaat voor de controle van de wetenschappelijke experimenten aan boord van Columbus. Voor het ogenblik bestaan er reeds 9 USOC's, waaronder het Belgische B.USOC dat is ondergebracht bij BIRA/IASB in Ukkel.

In het USOC project is Space Applications Services verantwoordelijk voor volgende taken:

- het definiëren van de infrastructuur van het B.USOC
- het implementeren en configureren van de apparatuur die door ESA geleverd wordt
- het testen en valideren van de staat van paraatheid van het B.USOC voor acties in het Columbus laboratorium
- het voorbereiden van de B.USOC acties op de verschillende payloads
- het permanent (24/24 uur en 7 dagen/week) bemannen van het controlecentrum

Al deze activiteiten worden bovendien door Space Applications Services eveneens uitgevoerd in Nederland voor het Erasmus USOC, in samenwerking met NLR.

Space Applications is ook verantwoordelijk voor de volgende Columbus systeemactiviteiten:

- de Mission Science Operations interface tussen de wetenschappers en het ISS in het Columbus Control Centre, om een optimale wetenschappelijke return te verzekeren
- de trainingsdiensten voor het internationale astronautenteam (VS, Europees, Russisch) Columbus Science om wetenschappelijke tests en payload operaties uit te voeren.
- systeem- en vrachtontwikkelingsactiviteiten voor de EPM (European Physiology Modules) (inclusief Cardiolab), de MSL (Material Science Laboratory) en de FSL (Fluid Science Laboratory) Columbus vrachten.

[LMS International](#)

De firma LMS uit Leuven heeft dan weer op een totaal andere manier een bijdrage geleverd aan het ontwerp en de ontwikkeling van de Columbus-module.

Hun testmethode SYSNOISE werd gebruikt om de vibro-acoustische eigenschappen van de module te voorspellen. Deze testen zijn absoluut noodzakelijk omdat de systemen die zorgen voor luchtverversing en elektriciteit aan boord van een ruimtetuig, ook geluid en vibraties produceren, die de wetenschappelijke experimenten in gewichtloze toestand kunnen verstoren. Bovendien kunnen deze trillingen en geluidsoverlast het welzijn van de astronauten aan boord in het gedrang brengen.