

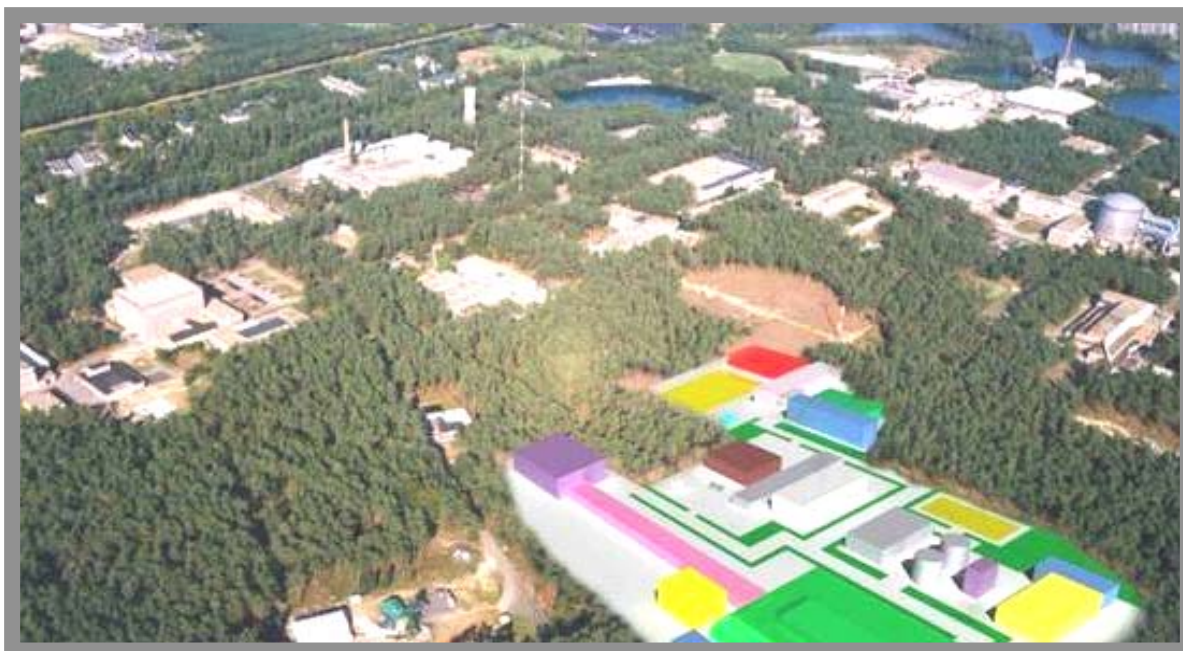


ADVIES VAN DE

# FEDERALE RAAD VOOR WETENSCHAPSBELEID

ONDERZOEKSFACILITEITEN / DEEL 1:

**STUDIECENTRUM VOOR KERNENERGIE**



december 2008

# I INLEIDING

De Federale Raad voor Wetenschapsbeleid heeft het initiatief genomen om te onderzoeken of er voor voor de Federale Overheid opportuniteiten bestaan om te participeren aan een (beperkt) aantal onderzoeksinfrastructuren die opgenomen zijn op de European Roadmap for Research Infrastructures, afgekort ESFRI\*-roadmap.

Deze ESFRI-roadmap heeft als doelstelling een aantal nieuwe, grote onderzoeksfaciliteiten van pan-Europees belang op te lijsten, die - zoals de roadmap stelt - overeenstemmen met de langetermijnbehoeften van de Europese onderzoeksgemeenschappen, die bovendien alle wetenschapsdomeinen omvatten, en dit ongeacht de plaats van hun inplanting.

Teneinde binnen de Belgische onderzoeksgemeenschap naar de behoeften en interesses inzake ESFRI te peilen, werd door Mevr. Marie-José Simoen, Ere-secretaris-Generaal van het "Fonds national de la Recherche scientifique" en Mevr. Elisabeth Monard, Secretaris-Generaal van het Fonds voor Wetenschappelijk Onderzoek, een rondvraag gecoördineerd binnen respectievelijk de academische sector van de Franse en van de Vlaamse Gemeenschap.

De raad beraadt zich momenteel over de wetenschappelijke desiderata uit de beide landsdelen (en bepaalde FWI's) en zoekt convergenties tussen deze voorstellen. Een eventuele participatie van de Federale Staat in deze nieuwe buitenlandse onderzoeksinfrastructuren, dient nl. tot een daadwerkelijk en efficiënt gebruik ervan te leiden en bijgevolg de garantie te impliceren dat onderzoekers en

---

\* European Strategy Forum on Research Infrastructures - <http://cordis.europa.eu/esfri/roadmap.htm>

onderzoeksploegen hiertoe door hun respectieve voogdijoverheden bijkomend financieel worden ondersteund.

## II SITUERING

Anticiperend op dit advies wenst de Raad de aandacht van de Federale Regering te vestigen op een Belgische onderzoeksinfrastructuur die opgenomen werd in de door FWO en FNRS gecoördineerde proposities van de Nedelandstalige en Franstalige onderzoeksgemeenschappen, en die bovendien op de lijst met “emerging projects” van de geciteerde ESFRI-roadmap figureert.

Deze “emerging projects” zijn onderzoeksfaciliteiten met een pertinente wetenschappelijke relevantie maar zonder een concreet (financieel) engagement vanwege de lidstaat waar de faciliteit wordt gepland en mogelijk wordt ingeplant. Hierdoor blijft de realisatie ervan virtueel en dienen eventuele potentiële buitenlandse participaties zich noodgedwongen te beperken tot blijken van wetenschappelijke interesse.

De Raad wenst deze infrastructuur niet zozeer apart te behandelen om reden dat het initiatief uitgaat van een Belgisch en federaal onderzoeksinstituut. Ook de onduidelijkheid van de financiering lag niet aan de basis van dit voorliggend advies, de ESFRI-roadmap telt nl. tal van faciliteiten waarvan de financiering en bijgevolg de concretisering nog steeds niet vastligt.

**Het motief voor de FRWB om een specifiek advies te wijden aan het Studiecentrum voor Kernenergie (SCK•CEN) - dit is nl. de instelling waar de FRWB nadrukkelijk de aandacht wil op vestigen – is dat de Federale Regering tijdens de lopende legislatuur onontkoombaar beslissingen dient te nemen met**

**een impact op de continuïteit en de toekomst van deze kennisinstelling.**

De onderzoeksfaciliteit waarrond het SCK•CEN zijn wetenschappelijke horizon voor de komende decennia wil uitbouwen is de “**Multi-purpose hybrid Research Reactor for High-tech Applications**”; afgekort MYRRHA.

### **III CONTEXT**

Momenteel is het toelagenbeheer van - en het toezicht op - de nationale en internationale onderzoeksinfrastructuren gespreid over twee overheidsdiensten.

De Programmatorische Overheidsdienst Wetenschapsbeleid staat in voor de basis Princess Elisabeth Antarctica, voor de European Organisation for the Exploitation of Meteorological Satellites (EUMETSAT), voor de European Synchrotron Radiation Facility (ESRF), voor de European Organisation for Astronomical Research in the Southern Hemisphere (ESO) en voor de European Molecular Biology Organisation / European Molecular Biology Conference / European Molecular Biology Laboratory (EMBO/EMBC/EMBL).

Het Studiecentrum voor Kernenergie (SCK•CEN) ressorteert net zoals de federale toelage aan de CERN, onder de Federale Overheidsdienst Economie, K.M.O., Middenstand en Energie. Beide onderzoeksfaciliteiten maken evenwel enkel nog louter om historische redenen deel uit van dit departement.

CERN is de afkorting voor de in 1952 opgerichte “Conseil Européen pour la Recherche Nucléaire”. Deze raad werd in 1954 ontbonden en opgevolgd door een instelling, luisterend naar hetzelfde acroniem, met evenwel als doelstelling

fundamenteel onderzoek te verrichten naar de samenstelling van het atoom en de atoomkern ("recherche nucléaire" dient dus begrepen te worden in de zin van onderzoek naar de "nucleus"). Later breidde de wetenschappelijke missie van CERN zich uit naar research op vlak van deeltjesfysica en bijgevolg naar onderzoek inzake de elementaire samenstelling van de materie.

Net zoals bij de CERN evolueerde het SCK•CEN naar een instelling waarvan de benaming niet meer, of slechts onvolledig, de activiteiten weerspiegelt, en zich heden ten dage eerder zou kunnen laten omschrijven als "Studiecentrum voor Kernwetenschappen", dan met de officiële benaming "Studiecentrum voor Kernenergie".

#### **IV HISTORIEK**

Het SCK•CEN werd zoals de oorspronkelijke CERN in 1952 opgericht.

De eerste reactor, BR1 ("Belgian reactor 1"), werd opgestart in 1956 en werd in hoofdzaak aangewend als neutronenbron voor dosimetrische ijkingen en voor neutronenradiografie.

De BR3 werd in 1962 opgestart en deed ondermeer dienst als trainingscentrum voor het operationeel personeel van de kerncentrales van Doel en Tihange. De ontmanteling van deze reactor werd tussen 1989 en 1999 als Europees pilootproject gerealiseerd. Sedert korte tijd is de volledige site van de BR3 opgeruimd.

De BR2, één der krachtigste onderzoeksreactoren ter wereld, werd ontworpen in 1957 en in 1963 geactiveerd.

Deze reactor wordt gebruikt voor:

- het analyseren van het gedrag van meetapparatuur dat onderhevig is aan zeer hoge radioactieve dosissen en, hieruit voortvloeiend, het ontwikkelen van nieuwe sensoren, instrumentatie- en monitoringstechnieken die toepassing zullen vinden in reactoren. Zo participeert het SCK•CEN in een Europees onderzoeksproject m.b.t. de beinstrumentering van de toekomstige fusiereactoren.
- voor (commerciële) bestralingen van halfgeleiders die toepassing vinden in de micro-electronica; de zg. siliciumdopering.
- de productie van radio-isotopen voor ondermeer diagnostische en therapeutische toepassingen in de geneeskunde (kanker, hart- en vaatziekten). De aanmaak van deze isotopen kan enkel in onderzoeksreactoren gebeuren, deze hebben nl. een hogere neutronenflux dan de energieproducerende kerncentrales. Momenteel produceren de reactoren van Petten (Nederland), Saclay (Frankrijk), sedert kort Jülich (Duitsland) en tot slot Mol de basisgrondstof voor radiofarmaca. De verdere verwerking (o.a. raffinage) gebeurt ondermeer bij het Nationaal Instituut voor Radio-Elementen (IRE-Fleurus), deze instelling heeft een wereldwijd marktaandeel van 40% inzake het courant aangewende Jodium 131.
- de experimentele studie van het gedrag van splijtstof in kernreactoren.
- onderzoek naar het gedrag van reactormaterialen; door de intense blootstelling aan neutronenstraling kan nl. verzwakking (metaalverbrossing) ontstaan van de constructiematerialen waaruit de reactor is opgebouwd. Het SCK•CEN werkt rond technieken om de materiaaleigenschappen van reactoren te verbeteren en om de effecten en de evolutie van de materialen onder bestraling te voorspellen. Dit soort onderzoek wordt in een internationaal kader verricht en viseert zowel de huidige

kern(splitsings-)reactoren, als de toekomstige fusiereactoren, en de reactoren van de vierde generatie (Gen. IV) waarvan de ingebruikname pas binnen een paar decennia wordt voorzien.

Dit laatste onderzoeksfacet, nl. het onderzoek naar - en het voorspellen van - het gedrag van reactorconstructiematerialen die aan straling blootgesteld zijn, is van groot belang om de limietleeftijd voor een veilige uitbating van reactoren vast te kunnen leggen en te voorspellen.

## V PROBLEEMSTELLING

**Voor de BR2-materiaaltestreactor is geen echte limietleeftijd bepaald. Onder meer periodieke veiligheidsreëvaluaties, permanent onderhoud, vernieuwing van componenten en permanente training van het personeel tot slot, borgen de uitbating van deze machine. Toch kan men stellen dat een uitbating na 2020 investeringen vereist die de normale budgetten ruim overschrijden.**

**De Federale Regering dient binnen afzienbare tijd dan ook duidelijke engagementen te nemen met betrekking tot het wetenschappelijk voortbestaan van de instelling.**

Een optie zou de al dan niet gedeeltelijke ontmanteling en vervanging van de huidige BR2-faciliteit kunnen zijn; een keuze evenwel die een grote discontinuïteit in de werking van de instelling zou kunnen teweeg brengen. Dit soort optie is overigens tegelijkertijd uitermate conservatief en weinig georiënteerd naar "nucleair onderzoek met een toekomstperspectief" toe; wat een kentering zou betekenen in de onderzoeksattitude van het SCK•CEN, dat sedert zijn opstart

in de jaren '50 op een indrukwekkend en vernieuwend wetenschappelijk curriculum kan bogen.

Het wetenschappelijk perspectief dat het SCK•CEN, zoals reeds gesteld, voor ogen heeft is de bouw van de **M**ulti-purpose **h**Ybrid **R**esearch **R**eactor for **H**igh-tech **A**pplications.

## VI MYRRHA

MYRRHA is een “multi-purpose” onderzoeksfaciliteit en zal ondermeer voor de volgende doeleinden worden ingezet:

- onderzoek ter verhoging van de veiligheid en efficiëntie van de huidige lichtwaterreactoren door middel van de studie van het gedrag van materialen en splijtstoffen onder relevante stralingscondities.
- onderzoek naar de GEN. IV-reactoren, die een aanzienlijk grotere rendabiliteit t.o.v. de huidige reactorentypes zullen hebben (een redementsverhoging met factor 50 inzake het gebruik van uraniumgrondstof) .  
Omwille van het hoogenergetisch spectrum van neutronen in MYRRHA is het mogelijk om bij te dragen in het onderzoek naar moleculaire splijtstoffen voor de verschillende snelle reactortypes binnen GEN. IV.
- onderzoek naar de transmutatie van radioactief afval. Via MYRRHA en de vorming van een neutronenstroom met een veel hogere energiewaarde dan in de huidige reactoren, wordt langlevend radioactief afval als brandstof gebruikt (gesplijt) en omgezet naar lichter splijtmateriaal met een beheersbare levensduur inzake radiotoxiciteit. Bepaalde isotopen van transurane elementen uit kernafval behouden hun radiotoxiciteit



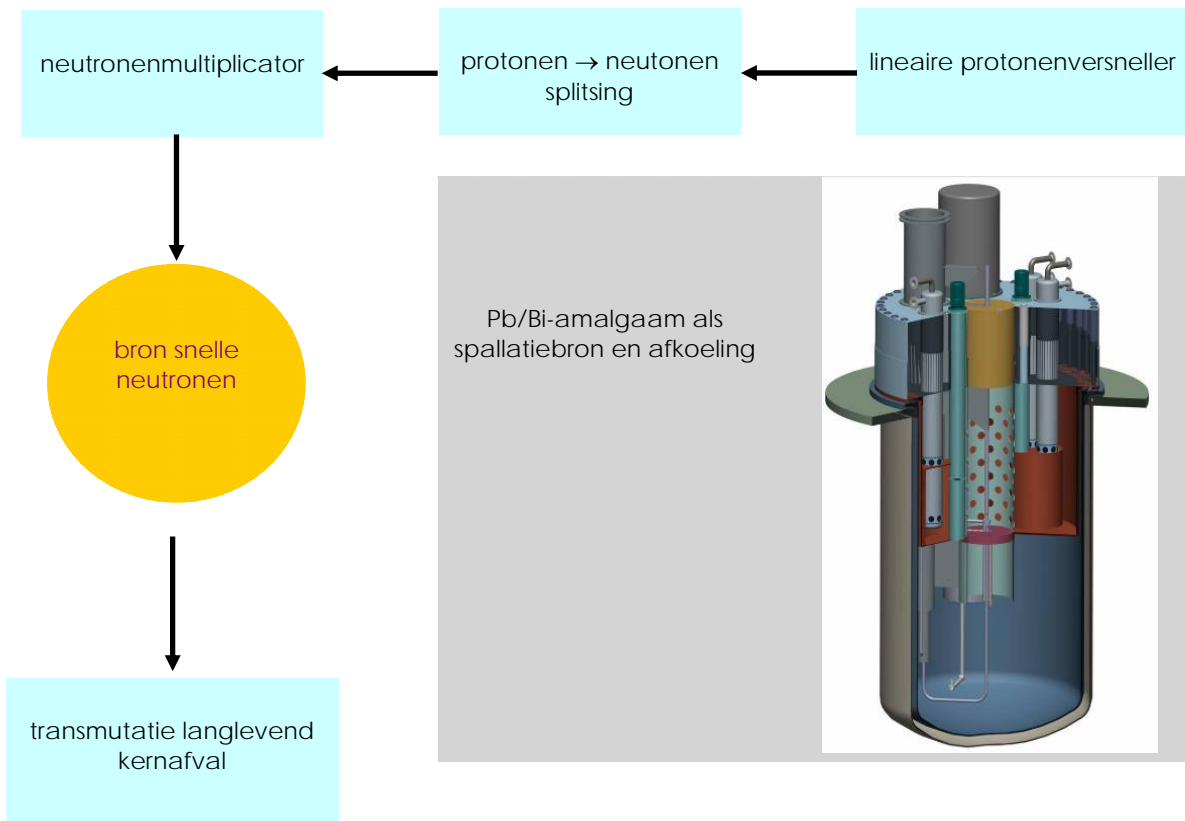
gedurende meerdere miljoenen jaren en dienen voor die tijd uit de levenscyclus te worden geïsoleerd. Snelle (en vooral het subcritische type) reactoren kunnen deze termijn reduceren tot ong. 300 jaar; zoals in MYRRHA aangetoond zal worden. Dit zou een aanzienlijke optimalisatie van de actuele, eeuwigdurende stockage van afval uit kerncentrales kunnen opleveren.

- productie van medische isotopen (in Europa kunnen enkel de reactoren van Petten in Nederland, Saclay in Frankrijk, de BR2 te Mol en sedert kort Jülich in Duitsland isotopen voor geneeskundige aanwending produceren).
- fundamenteel kernfysisch onderzoek in samenwerking met Belgische en internationale universiteiten en kennisinstellingen.

MYRRHA is een hybride reactor, een combinatie tussen enerzijds een deeltjesversneller en anderzijds een kernreactor:

- de reactor wordt extern aangestuurd door een lineaire protonenversneller (dit in tegenstelling tot de meer bekende cirkelvormige types). Deze protonen worden op een spallatiebron van een vloeibaar amalgaam van lood en bismuth afgestuurd en omgezet in hoog energetische neutronen die de reactie in de brandstofkern op gang brengen. De lineaire protonenversneller fungeert bijgevolg onder andere als externe schakelaar van de kernreactor, dit terwijl in een klassieke reactor een autonome (weliswaar gecontroleerde) kettingreactie plaats vindt.
- de reactor zelf noemt men van het subcritische type, precies om de hierboven geschetste reden dat hij de kettingreactie niet zelf in stand kan houden. De kettingreactie wordt aangezet, ondersteund en stopgezet via de externe protonenversneller. De brandstof zelf is MOX (een recyclageproduct uit gebruikte kernbrandstof)

bestaande uit Uranium en Plutonium, en genereert een hoog energetische neutronenflux die ondermeer de transmutatie van bestaand, langlevend kernafval kan bewerkstellingen of in principe zelfs nieuwe kernbrandstof zou kunnen aanmaken. De koeling van de reactor gebeurt door het vloeibaar amalgaam van Pb en Bi, dat tevens als spallatiebron fungeert.



## VII CONCLUSIE

Bij de oprichting van het SCK•CEN in 1952 kon niet voorzien worden dat de instelling naast het verwerven van de beheersing van de nucleaire technologie zou bijdragen tot recyclagetechnieken inzake kernafval (de MOX-technologie is een recyclage van kernafval tot nieuwe brandstof, een techniek die bij het SCK•CEN werd ontwikkeld), de expertise inzake ontmanteling van nucleaire installaties (Eurochemic en BR3) of de ontwikkeling van een aantal spin-offs zoals het Nationaal Instituut voor Radio-Elementen te Fleurus (fabricage van radiofarmaca), Belgonucleaire (waar tot voor kort MOX-brandstof werd geproduceerd) Belgoproces (gespecialiseerd in verwerking van radioactief afval en de ontmanteling van installaties) en de Vlaamse Instelling voor Technologisch Onderzoek (een afsplitsing van alle technologisch onderzoek van het SCK•CEN dat niet met het nucleaire gerelateerd was).

Het SCK•CEN zelf telt heden ten dage ruim 600 personeelsleden en zorgt naar schatting indirect voor een 10.000-tal arbeidsplaatsen.

Niet alleen de wetenschappelijke toekomst van het SCK•CEN, maar ook de economische continuïteit in de ruime regio hangt af van het perspectief dat de instelling geboden wordt.

De totale investering die tussen 2008 en 2020 nodig is voor de ontwikkeling en opbouw van de MYRRHA-onderzoeksfaciliteit bedraagt 700 miljoen Euro; een mogelijke meerkost door technische onzekerheden ten belope van 30% is hierin inbegrepen. Het SCK•CEN maakt zich sterk dat ongeveer 2/3 van dit bedrag door buitenlandse investeerders kan worden ter beschikking gesteld en dat de infrastructuur tot een Europese onderzoeksfaciliteit kan uitgroeien. Minstens 1/3 van dit

totaalbedrag zou de Federale Overheid voor haar rekening dienen te nemen.

**De Federale Raad voor Wetenschapsbeleid steunt het MYRRHA-project van het SCK•CEN en verzoekt de Federale Regering dringend een duidelijk (financieel) engagement te willen innemen t.o.v. deze instelling en haar toekomst.**

De Federale Raad voor Wetenschapsbeleid wenst er tot slot op te wijzen dat, door het feit dat het SCK•CEN niet afhangt van de POD Wetenschapsbeleid maar van de FOD Economie, KMO, Middenstand en Energie, het gevaar bestaat dat de wetenschappelijke expertise die deze instelling heeft opgebouwd onderbenut blijft en louter ondersteunend wordt aangewend, in functie van de Belgische energiepolitiek (tenminste voor zover omtrent deze laatste reeds een duidelijke oriëntatie of consensus bestaat). De Raad is van mening dat de passage gewijd aan het SCK•CEN in de recente beleidsbrief van de Voogdijminister, de Minister van Klimaat en Energie, precies aan dit euvel lijdt. Inzake het SCK•CEN stelt de beleidsnota namelijk: “de middelen zijn voorzien voor de research op het vlak van de veiligheid van de huidige kerninstallaties en de verbetering van hun werking, het beheer van de radioactieve afval en de radiologische bescherming”. Verder stipuleert de nota: “Een tweede pijler wordt gevormd door de activiteiten die betrekking hebben op radioactief afval en de ontmanteling van installaties”.

De functie die het SCK•CEN in de beleidsnota toebedeeld krijgt is congruent met de visie van de Minister van Klimaat en Energie inzake energieproductie, doch geeft slechts een zeer gedeeltelijke uitvoering aan het regeerakkoord. Binnen de rubriek “het wetenschappelijk onderzoeken stimuleren” van het regeerakkoord wordt met name gesteld dat de regering de rol en de werking van het SCK•CEN zal herwaarderen.

De Raad acht het bijzonder betekenisvol dat het SCK•CEN in het regeerakkoord bij het wetenschappelijk onderzoek gerubriceerd werd en onderschrijft deze heroriëntatie. Hij meent daaruit bovendien te mogen concluderen dat, bij de vooropgestelde herwaardering van de instelling, het fundamenteel en toegepast wetenschappelijk onderzoek zullen prevaleren ten overstaan van het louter beleidsondersteunend onderzoek inzake energievoorziening.

---

## FEDERALE RAAD VOOR WETENSCHAPSBELEID CONSEIL FEDERAL DE LA POLITIQUE SCIENTIFIQUE

### BUREAU :

**Andreas DE LEENHEER**, Voorzitter FRWB, Ere-Rector UniversiteitGent

**Marie-José SIMOEN**, Première Vice-Présidente CFPS, Secrétaire générale honoraire FNRS

**Stefan GIJSSELS**, Ondervoorzitter FRWB, Vice President Public Affairs Janssen Pharmaceutica

**Remo PELLICHERO**, Vice-Président CFPS, Président-Directeur général SABCA

### LEDEN / MEMBRES :

**Daniel CAHEN**, Directeur-Honoraire de l'Institut royal des Sciences naturelles de Belgique

**Dirk CAMPAERT**, Studiedienst ABVV

**Dirk CARREZ**, Public Policy Director Europabio

**Freddy COIGNOUL**, Professeur ULg

**Jan CORNELIS**, Professor VUB

**Bernard COULIE**, Recteur UCL

**Christian DELPORTE**, Recteur FUCAM

**Kristin DE MEYER**, Strategische Coördinatie Doctoraatsonderzoek IMEC

**Mathias DEWATRIPONT**, Professeur ULB

**Cathérine GERNAY**, Administrateur déléguéeCEN/SCK•CEN

**Mieke GIJSEMANS**, Diensthooft R&D VUB

**Bert HOOGEWIJS**, Algemeen Directeur Hogeschool Gent, Voorzitter VLHORA

**Willy LEGROS**, Prorecteur ULg

**Ignace LEMAHIEU**, Directeur Onderzoeksangelegenheden Universiteit Gent

Elisabeth MONARD, Secretaris-Generaal FWO-Vlaanderen

**André OOSTERLINCK**, Ere-Rector KULeuven, Voorzitter Associatie Leuven

**Anne PANNEELS**, Service d'Etude FGTB

**Manfred PETERS**, Professeur FUNDP

**Jos PINTÉ**, Algemeen Directeur WTCM/CRIF - AGORIA

**Bernard RENTIER**, Recteur ULg

**Claude ROLIN**, Secrétaire général CSC

**Eric SPRUYT**, Departementshoofd Onderzoek UA

**Jean STEPHENNE**, Président-Directeur général GlaxoSmithKline Biologicals

**Geert VANCRONENBURG**, Vereniging van Belgische Ondernemingen

**Daniel VAN DAELE**, Secrétaire fédéral FGTB

**Jos VAN SAS**, Director External Affairs, Research, Technology & Innovation ALCATEL-LUCENT

**Philippe VINCKE**, Recteur ULB

**Paul VERHAERT**, CEO Verhaert Design & Development

SECRETARIAAT / SECRETARIAT :

**Philippe METTENS**, Voorzitter Federaal Wetenschapsbeleid / Président Politique scientifique fédérale

**Pierre MOORTGAT**, Secretaris FRWB / Secrétaire CFPS  
Wetenschapsstraat 8 rue de la Science  
Brussel 1000 Bruxelles  
02/238.35.97  
pierre.moortgat@belspo.be