



Onszelf blijven
heruitvinden

01

Valorisatie, wetenschap en samenleving, onze troeven

Het SCK•CEN kent een lange traditie van wetenschappelijke uitmuntendheid en heeft altijd een sterke bijdrage geleverd aan de samenleving. Onze activiteiten valoriseren en bestendigen zonder onze waarde te verloochenen, is vandaag een belangrijk aandachtspunt voor onze instelling.

Het SCK•CEN werd aanvankelijk opgericht om de knowhow van het atoom te bestendigen en België de weg van de kernenergie te doen inslaan. De instelling zag sindsdien haar onderzoeksdomeinen verder uitbreiden tot een steeds bredere waaier aan toepassingen van ioniserende straling, waaronder nucleaire geneeskunde, geavanceerde dosimetrie, fundamenteel onderzoek en ruimtevaartonderzoek. Tegelijkertijd is de financiering van het centrum geëvolueerd van zuivere overheidssteun naar een mix van overheidsfinanciering, (gewestelijke, nationale en internationale) onderzoekssubsidies en dienstverlening.

“Europese onderzoeksbeurzen en -fondsen zijn bijvoorbeeld een belangrijke financieringsbron. Hier is de slaagkans van de projectvoorstellen van onze wetenschappers vrij indrukwekkend. Ze ligt op 75% voor Horizon 2020-programma's, wat erg hoog is”, verklaart Yves Boland, Business Development & Support Director bij het SCK•CEN. *“Vandaag zijn de financieringsbronnen van de overheid niet meer voldoende. We moeten diversifiëren.”*

In een traditioneel model staan de onderzoeks- en ontwikkelings-teams ten dienste van business development, maar bij het SCK•CEN is het tegenovergestelde waar. *“Wij steunen de wetenschappers”,* vervolgt Yves Boland. *“Wij zorgen ervoor dat het centrum middelen kan blijven genereren, zodat het zijn onderzoeksactiviteiten kan ondersteunen en uitbreiden, toegevoegde waarde kan creëren en in menselijke en materiële middelen kan investeren. Wat dit werk zo lonend maakt, is de som van de hoogstaande innovaties die hier worden gecreëerd. De moeilijkheid bestaat erin te kiezen*

waarop we ons zullen focussen. Gelukkig hebben we hulpmiddelen, waarmee we de verschillende activiteiten van het centrum kunnen meten.”



Openstellen voor de wereld

Voor een instelling als het SCK•CEN hangt de valorisatie van haar activiteiten dus evenzeer af van het creëren van eigen inkomsten als van het maximaliseren van haar impact op de samenleving. *“Als we innovatie en onderzoek uit de laboratoria willen halen en een impact op de maatschappij willen hebben, moeten we ook partnerschappen aangaan met externen, zowel met privépartners als met instellingen. Dat is noodzakelijk als we willen dat de kennis tot de ontwikkeling van nieuwe goederen of diensten leidt, die nuttig zijn voor de samenleving”,* bevestigt Yves Boland.



De BR2-onderzoeksreactor is een goed voorbeeld van deze combinatie van kennisontwikkeling, maatschappelijke toepassingen en openheid voor de wereld. *“Het is belangrijk om te weten dat de eerste stap in de productie van een groot deel van de radio-isotopen bestemd voor de nucleaire geneeskunde, plaatsvindt in deze reactor, die oorspronkelijk werd ontworpen voor materiaal- en splijstofonderzoek. Hierdoor werd een deel van de exploitatiekosten van de reactor geabsorbeerd, zodat we ons onderzoek kunnen verderzetten”,* benadrukt Yves Boland. De samenleving plukt ook vruchten van het materiaalonderzoek. *“Na Fukushima beseften we dat het belangrijk was om materialen te hebben waarmee we tijd zouden kunnen winnen in het geval van een nucleair ongeval. Vandaar het belang van een onderzoeksreactor zoals BR2. Hij is een van de weinige onderzoeksreactoren die het toelaat om op korte tijd te simuleren wat de langetermijneffecten van straling op materialen kunnen zijn.”*

“Europese onderzoeksbeurzen en -fondsen zijn een belangrijke financieringsbron. De slaagkans van de projectvoorstellen van onze wetenschappers is vrij indrukwekkend. Ze ligt op 75% voor de Horizon 2020-programma's, wat erg hoog is. ”



De radiofarmaceutische markt veroveren

De afgelopen jaren was het SCK·CEN ook bijzonder geïnteresseerd in het veelbelovende domein van de radiofarmaceutica. Die snelgroeiende markt, die het gebruik van radioactieve isotopen voor medische doeleinden bevordert, heeft momenteel een wereldwijde omzet die geraamd wordt op 1 miljard euro. Uit voorspellingen blijkt dat die in de komende tien jaar tot 14 miljard euro kan oplopen. *“We zien een paradigmaverschuiving. Radio-elementen zijn niet langer alleen bestemd voor medische beeldvorming. De nieuwe generaties van radio-isotopen worden ook ingezet om ziekten zoals kanker te genezen en zijn heel doeltreffend. Dat is een belangrijk ontwikkelingsgebied voor ons onderzoekscentrum, des te meer omdat sommige buitenlandse reactoren die isotopen produceren, de deuren moesten sluiten en wij goed gepositioneerd zijn om hun activiteiten over te nemen”,* aldus Yves Boland.

“Wat dit werk zo lonend maakt, is de som van de hoogstaande innovaties die hier worden gecreëerd. De moeilijkheid bestaat erin te kiezen waarop we ons zullen focussen.”

Ontmanteling: een erkende expertise

De internationaal erkende expertise van het SCK·CEN op het gebied van ontmanteling en ontsmetting van nucleaire installaties is een andere belangrijke bron van inkomsten voor het centrum. *“Historisch gezien is het SCK·CEN de eerste in Europa die een reactor van hetzelfde type als de Belgische kerncentrales heeft ontmanteld. Tijdens de ontmanteling hebben wij een aantal originele technieken ontwikkeld. Die expertise stelt ons in staat onze diensten aan andere exploitanten aan te bieden en hen te adviseren bij huidige of toekomstige ontmantelingsprojecten in bijvoorbeeld België of Duitsland.”*

Innovatie en valorisatie gaan hand in hand

De erkende knowhow, de technologische beheersing en de traditie van wetenschappelijke uitmuntendheid van het SCK·CEN zijn uiteraard niet aan het toeval te danken. Ze zijn diep geworteld in de bedrijfscultuur van het centrum. Ook Yves Boland is daarvan overtuigd. *“Al onze wetenschappers en medewerkers zijn buitengewoon gemotiveerd door hun werk. Velen hebben hun sterke verankering in de academische wereld en het fundamenteel onderzoek behouden. Het is belangrijk dat we die mentaliteit niet verliezen. Het zou niet gezond zijn om onze inspanningen alleen op het valoriseren van onze activiteiten te richten. We hebben ook missies te vervullen voor de samenleving, wat het centrum uniek maakt in zijn soort.”*



SCK•CEN - ANMI: een waardevol medisch partnerschap

Met het recente partnerschap met de veelbelovende Luikse start-up ANMI bevestigt het SCK•CEN opnieuw zijn prominente rol in het domein van de medische toepassingen. Dat in het bijzonder op het vlak van nucleaire geneeskunde, waarvan het diagnostische en therapeutische potentieel in volle ontwikkeling is.

Er kondigt zich een medische revolutie aan in de nucleaire geneeskunde. De markt voor radiofarmaceutische producten, die zich in het verleden hoofdzakelijk op diagnostische toepassingen concentreerde, kent nu een opvallende groei. Meer bepaald in het domein van doelgerichte kankertherapie worden spectaculaire resultaten opgetekend. Die nieuwe behandelingen vereisen betaalbare en eenvoudig inzetbare hulpmiddelen voor zowel gelijktijdig diagnostische als therapeutische doeleinden (theranostisch), maar moeten nog verder ontwikkeld worden om aan de hoge verwachtingen te voldoen.

Een innovatieve “theranostische” kit

Dat is de bestaansreden voor het recente partnerschap tussen het SCK•CEN en ANMI (Advanced Nuclear Medicine Ingredients). Deze jonge en veelbelovende in Luik gevestigde Belgische start-up ontwikkelt radiofarmaceutische en radiogelabelde precursoren en heeft zich ontpopt als een wereldwijde dienstverlener op het vlak van nucleaire geneeskunde. “ANMI ligt aan de basis van een innovatieve technologie om de diagnose van prostaatkanker te stellen, en is op weg om de nodige goedkeuringen voor grootschalig gebruik ervan te krijgen”, onthult Yves Boland, Business Development & Support Director van het SCK•CEN. ANMI is erin geslaagd een kit te ontwikkelen die een radioactieve lading combineert met een biologische vector die zich specifiek op de prostaatkankercellen richt. Een extra troef is dat die methode niet alleen voor diagnose, maar in de toekomst ook voor therapeutische doeleinden gebruikt kan worden. De voorlopige resultaten zijn overigens heel bemoedigend (lees ons artikel op pagina 14).

Een logisch partnerschap

Het is dan ook niet verrassend dat het SCK•CEN ervoor heeft gekozen om samen te werken met deze start-up, die een sterk ontwikkelingspotentieel heeft. “Nucleaire geneeskunde is een van de prioriteiten van het SCK•CEN. Voor de tools die ANMI aanbiedt en ontwikkelt, worden bovendien radio-elementen gebruikt waarvan een belangrijke productiefase in de unieke infrastructuur van ons onderzoekscentrum plaatsvindt. We hebben er dus alle belang bij dat deze oplossingen op de markt komen. Het creëert namelijk een afzetmarkt voor de medische radio-isotopen die

wij produceren”, benadrukt Yves Boland. Eind 2017 concretiseerde het SCK•CEN het partnerschap met een converteerbare lening voor de ontwikkeling van ANMI. “We leggen ook de laatste hand aan de investering om kapitaal voor deze start-up aan te trekken, waarmee overigens ook een doctoraatsthesis bij het SCK•CEN over de innovatie en de ontwikkeling van radiofarmaceutische producten gefinancierd zal worden.”

Veelbelovende ontwikkelingen

Deze samenwerking is voor het SCK•CEN op zich al een mooie erkenning voor de knowhow die de onderzoeksinstituut sinds haar oprichting heeft opgebouwd, maar het vormt ook een springplank naar andere, even veelbelovende afzetmarkten. “Deze samenwerking zal ons in staat stellen onze vaardigheden op het gebied van onderzoek naar de werkingsmechanismen van radiofarmaceutica te versterken, waarvoor we al goed geplaatst zijn. In de toekomst zullen we ons ook kunnen positioneren om preklinische studies voor radioactieve moleculen uit te voeren door de geaccrediteerde infrastructuur van het SCK•CEN te gebruiken”, aldus Yves Boland.



BR2: bron van innovatie in de nucleaire geneeskunde

Laten we voor één keer chauvinistisch zijn. België kan bogen op een solide expertise in het onderzoek naar en de productie van radio-isotopen bestemd voor de nucleaire geneeskunde, en is een wereldspeler in dat domein. Dat heeft de BR2-onderzoeksreactor van het SCK•CEN onlangs opnieuw bewezen door de allereerste grootschalige productie van lutetium te lanceren. Die radio-isotoop is veelbelovend voor de behandeling van prostaatkanker.

De BR2-onderzoeksreactor is sinds jaar en dag een essentiële pijler van zowel de Belgische als de internationale nucleaire geneeskunde. Hij produceert talrijke radio-isotopen voor medische beeldvorming en kankertherapie. De BR2 beschikt bijvoorbeeld over 's werelds grootste capaciteit voor de bestraling van doelwitten voor de productie van Mo-99, een isotoop van molybdeen. *“Het is de belangrijkste isotoop die wij produceren”*, bevestigt

“Om te anticiperen op de recente sluiting van een Canadese reactor zijn we nu in staat om yttrium-90 te produceren, een cruciale radio-isotoop voor de behandeling van leverkanker. Een uitdaging die we met trots zijn aangegaan!”



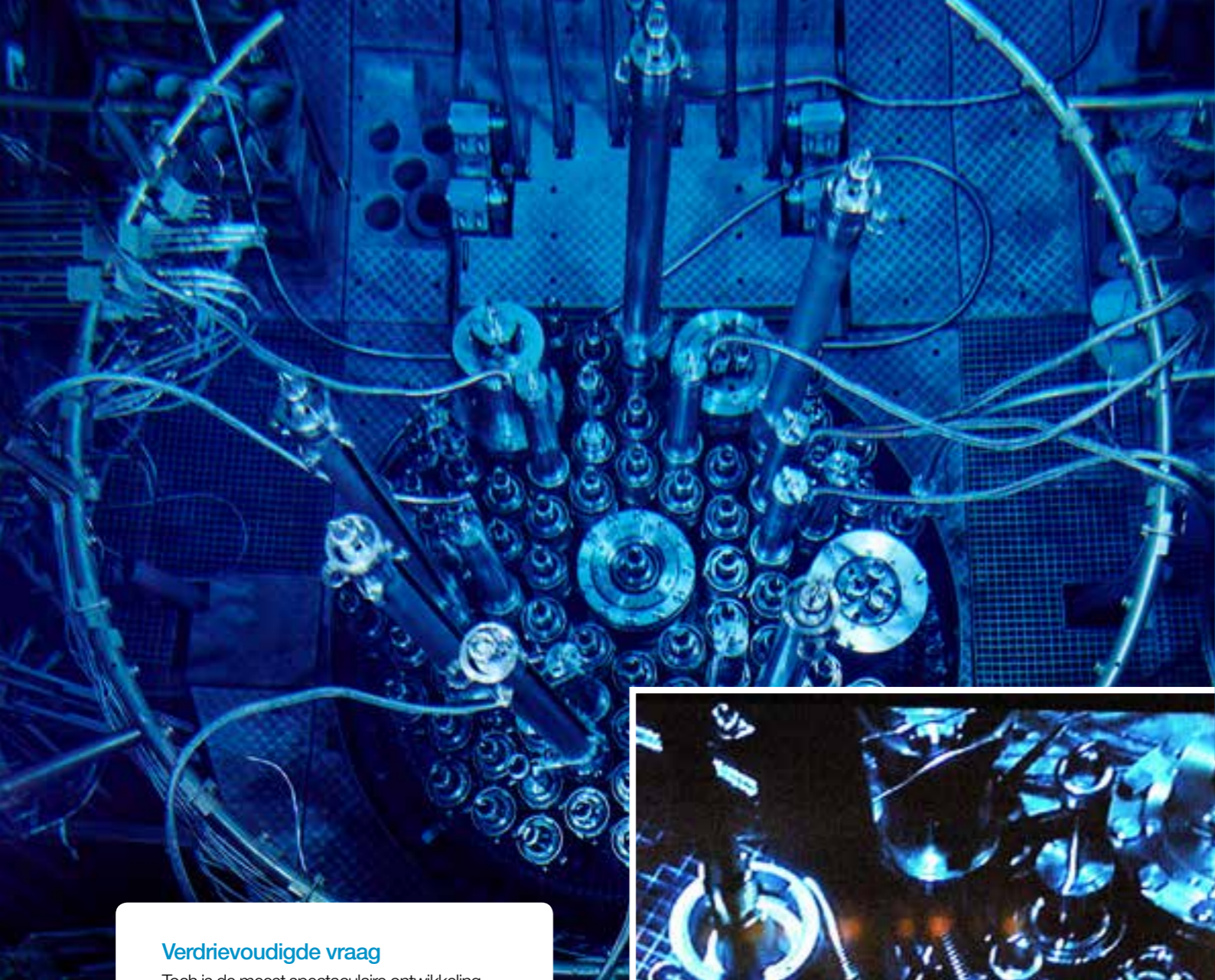
Bernard Ponsard, Radioisotopes Project Manager bij het SCK•CEN. In productietijd wordt maar liefst tot 65% van de wereldwijde vraag naar Mo-99 geproduceerd in Mol, met een jaarlijks gemiddelde van 25%. Eenmaal geproduceerd, maakt datzelfde Mo-99 het mogelijk om door verval een isotoop van technetium, Tc-99m, te verkrijgen, dat wereldwijd in 80% van de radiodiagnostische procedures wordt gebruikt. *“Dat zijn ongeveer 30 miljoen onderzoeken per jaar!”*, benadrukt Bernard Ponsard.

Maar bij de BR2 rusten we zeker niet op onze lauweren! Zo werden de bestralingsvoorzieningen voor de reactor in 2017 aangepast om de bestraling van een nieuw type doelwit mogelijk te maken. Met deze wijziging kan de reactor nu Mo-99 produceren uit laagverrijkt uranium (U-235-concentratie lager dan 20%) in plaats van hoogverrijkt uranium (U-235-concentratie hoger dan 20%) in overeenstemming met het Non-Proliferatieverdrag. Een essentiële stap die met succes is afgerond.

Yttrium-90 om de levensduur van patiënten te verlengen

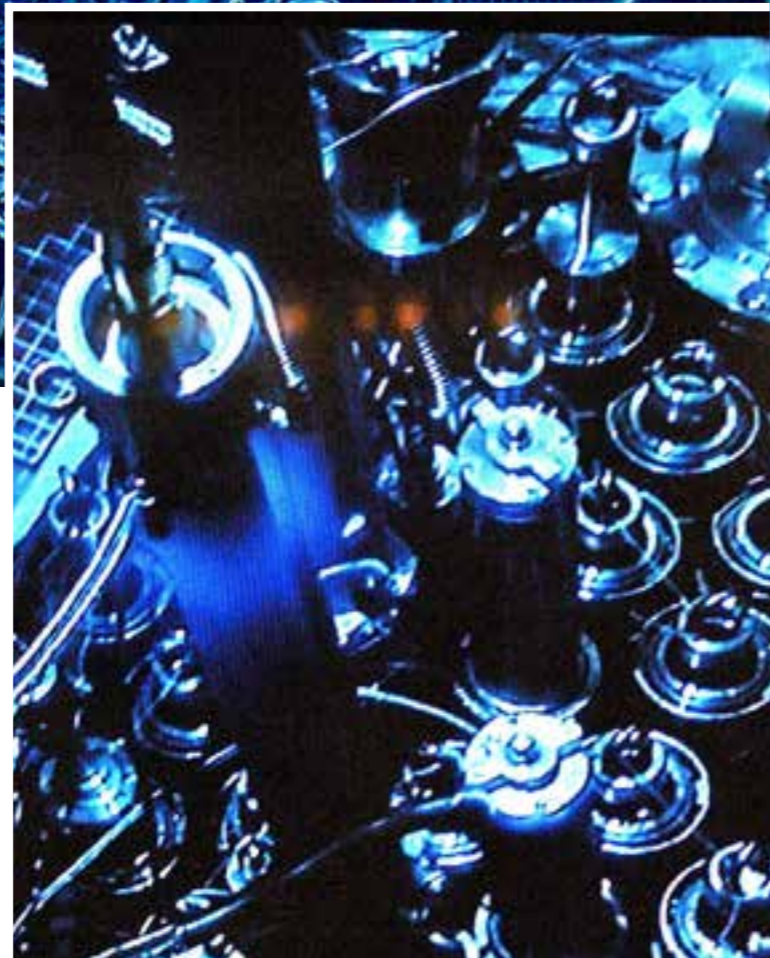
In 2017 werden ook extra inspanningen geleverd om de productie van andere radio-isotopen te ontwikkelen, in het bijzonder voor de behandeling van leverkanker. De BR2-reactor zal dus worden gevalideerd voor de productie van yttrium-90 (Y-90)-microsferen. *“Die isotoop wordt al een tijdje gebruikt, maar de productie ervan is voor ons nieuw en werd opgestart naar aanleiding van de recente sluiting van een Canadese reactor, waarop we hebben kunnen anticiperen. Het was een uitdaging en we zijn erg trots dat we erin zijn geslaagd”*, zegt Bernard Ponsard tevreden. De innovatieve benadering die nog in ontwikkeling is, gebruikt die Y90-microsferen om levertumoren te laten inkrimpen en ze voor operaties toegankelijk te maken. Ze vergemakkelijkt ook levertransplantaties en verlengt de levensduur van de patiënt aanzienlijk door de levenskwaliteit te verbeteren.

Een project om holmium-166 (Ho-166)-microsferen te produceren, is ook in volle voorbereiding, ook voor leverkanker. In tegenstelling tot Y-90 heeft Ho-166 geen louter therapeutisch effect. Het maakt ook medische beeldvorming en dosimetrie-procedures mogelijk om de aan patiënten toegediende doses te optimaliseren en zoveel mogelijk gezonde weefsels te behouden. *“We zijn bezig met het testen en aanpassen van de productie ervan”*, verduidelijkt Bernard Ponsard.



Verdrievoudigde vraag

Toch is de meest spectaculaire ontwikkeling die in 2017 in de BR2-reactor werd geregistreerd, wat betreft de productie van radio-isotopen, die van de productie van een isotoop van lutetium, Lu-177. Dat radio-element – dat zijn naam ontleent aan Lutetia, de oude naam van de stad Parijs – is op weg om van de EU toelating tot commercialisering te krijgen voor de behandeling van prostaatkanker, de tweede meest voorkomende vorm van kanker bij mannen. De originaliteit van deze nieuwe benadering, die diagnose en therapie combineert, is om een paar radio-isotopen, Lu-177 en Gallium-68 (Ga-68), te gebruiken. Dat maakt een betere diagnose, een preciezere lokalisatie van de tumoren, een indicatie van hun grootte en een meer doeltreffende behandeling mogelijk.



LU-177, HOOP VOOR PROSTAATKANKER

Prostaatkanker is verantwoordelijk voor ongeveer 90.000 sterfgevallen per jaar in Europa. Een van de meest veelbelovende behandelingsprocedures is de combinatie van een bèta-emitter (Lu-177) en een ligand waarop hij is geënt, in dit geval een antilichaam dat of een kleine molecule die zich zal hechten aan het prostaatspecifiek membraan antigeen, PSMA genaamd (Prostate Specific Membrane Antigen). Dat antigeen, dat op het oppervlak van de kankercellen aanwezig is, lijkt des te overvloediger naarmate de tumor agressief is. Het vormt dus een ideaal doelwit om in eerste instantie medische beeldvorming op uit te voeren met behulp van het Ga-68-PSMA-ligand. Die eerste procedure maakt het mogelijk om de omvang van de prostaattumor te visualiseren en de dosis van het Lu-177-PSMA-ligand te bepalen die aan de patiënt moet worden toegediend tijdens de tweede procedure voor de behandeling van de kankercellen.

De resultaten die tijdens klinische onderzoeken werden opgetekend, zijn in ieder geval heel bemoedigend. En de bestralingsaanvragen voor de productie van Lu-177 “carrier free” (door bestraling van ytterbium-176 (Yb-176)) en “carrier added” (door bestraling van Lu-176) zijn exponentieel toegenomen. En dat is slechts het begin. “*We spreken over een toename met een factor drie in de komende jaren*”, benadrukt Bernard Ponsard met genoegen. Gelukkig is de BR2-reactor nu al in staat om deze ‘boom’ aan te kunnen. “*We zagen die vraag aankomen en hebben er voldoende op kunnen anticiperen door extra voorzieningen te bouwen om onze bestralingscapaciteit te vergroten. We zijn vandaag volledig in staat om aan de huidige en zelfs aan de toekomstige vraag tegemoet te komen.*” Andere bestralingsvoorzieningen worden immers ontworpen om de huidige bestralingscapaciteit aanzienlijk te vergroten. De BR2 blijft ons verbazen.

Kanker

Blijvend innoveren

Onze BR2-reactor speelt elke dag een cruciale rol in de strijd tegen kanker op internationaal niveau. Dankzij de productie van medische radio-isotopen kan er bij 250 000 patiënten per week de diagnose van kanker worden vastgesteld, maar kunnen we ook minder invasieve behandelingen aanbieden. Onze onderzoekers leveren inspanningen om de nucleaire geneeskunde te stimuleren en kanker te bestrijden, want kanker kan ons allen op elk moment in ons leven van heel dichtbij raken.

Sven Van den Berghe

Instituutsdirecteur Nucleaire
Materiaalwetenschappen



ICERR: een uitzonderlijke erkenning voor het SCK•CEN

In september 2017 heeft het SCK•CEN het ICERR-certificaat (*International Centre Based on Research Reactors*) gekregen van het Internationaal Atoomenergieagentschap (IAEA). Het Belgische onderzoekscentrum is het derde instituut ter wereld dat dit prestigieuze label ontvangt vanwege zijn wetenschappelijke uitmuntendheid en zijn unieke infrastructuur, waarmee het andere lidstaten van het IAEA kan opleiden.

Het in 2014 gelanceerde ICERR-certificaat wordt door het Internationaal Atoomenergieagentschap (IAEA) toegekend aan instituten die over geavanceerde onderzoeksreactoren en technologische uitrusting beschikken. Dat project wil lidstaten van het IAEA, in het bijzonder die die niet over onderzoeksreactoren beschikken, helpen om snel toegang te krijgen tot efficiënte infrastructuur, om onderzoek en ontwikkeling uit te voeren, hun nucleaire capaciteiten te versterken en hun nucleaire veiligheidscultuur te verbeteren.



Een centrum van wereldklasse

In september 2017 had het SCK•CEN het voorrecht om – na Frankrijk en Rusland – toe te treden tot de gesloten club van onderzoekscentra met het ICERR-label. Die erkenning belooft de hoogwaardige expertise en kennis die het Belgische centrum heeft ontwikkeld, evenals het unieke karakter van zijn infrastructuur, te beginnen met bijvoorbeeld de BR2-onderzoeksreactor, een van de meest krachtige en flexibele onderzoeksreactoren ter wereld.

“Deze erkenning is een eer voor België”, bevestigt Eric van Walle, directeur-generaal van het SCK•CEN. “Ze verleent ons de status van modelonderzoekscentrum voor de komende jaren en stelt ons in staat om onze expertise ter beschikking te stellen van andere landen en onze partnerschappen op internationaal niveau te versterken. We zijn er trots op dat onze unieke infrastructuur het IAEA kan helpen om zijn doelen te bereiken.”

Nuclear Academy

Het SCK•CEN heeft weliswaar niet op deze erkenning gewacht om de vruchten van zijn jarenlange ervaring te delen. In 2017 volgden ongeveer 1.600 studenten en professionals een opleidings- of vormingsprogramma bij de SCK•CEN Academy. Bijna honderd bachelor- en masterstudenten hebben een stage gedaan of een scriptie geschreven in de laboratoria van het SCK•CEN. Ten slotte werden 87 doctorandi gekozen om hun onderzoeksproject in het nucleair centrum van Mol te starten.

“Het ICERR-certificaat erkent ook onze uitmuntendheid in opleiding en vorming”, voegt Michèle Coeck, verantwoordelijke van de SCK•CEN Academy toe. “Dankzij een grote catalogus van vormingen op maat geven we de ervaring die we hebben opgedaan via onze O&O-activiteiten door aan de huidige en toekomstige generaties. Onze nucleaire installaties, en meer in het bijzonder onze onderzoeksreactoren, zijn in dat opzicht een onmisbare troef.” In de wereld van nucleair onderzoek schittert België nu met een nieuw aura.



“We zijn er trots op dat onze unieke infrastructuur het IAEA kan helpen om zijn doelen te bereiken.”



Willem Van de Voorde - Ambassadeur van België in Oostenrijk
Yukiya Amano - Directeur-generaal van het IAEA
Eric van Walle - Directeur-generaal van het SCK•CEN